Associação de Beneficiários do Roxo



Re-delimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo

Projeto de Execução

Estudo de Impacte Ambiental

Volume 3

ANEXOS

24053 **MARÇO / 2026**

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL 2014·2020

PORTUGAL 2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural
A Europa Investe nas Zonas Rurais

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

Versão n.º	Data	Técnico Responsável	Descrição
0	mar 2026	Albertina Gil	Emissão inicial

ÍNDICE

TEXTO

1 INTRODUÇÃO 1
1.1 NOTA INTRODUTÓRIA 1

1 INTRODUÇÃO

1.1 NOTA INTRODUTÓRIA

O presente documento constitui os Anexos (Volume 3) do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto de Re-delimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo (AHR), que se encontra em fase de Projeto de Execução.

O AHR é uma obra de interesse regional do Grupo II, que serve a agricultura da zona há já mais de 50 anos sendo a Associação de Beneficiários do Roxo (ABROXO) responsável pela sua exploração e conservação.

A implementação do projeto em análise tem dois objetivos gerais, nomeadamente:

- A modernização do bloco gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo, alterando o sistema de transporte e distribuição de água, redefinindo a rede de distribuição, de modo a permitir uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos, por forma a obter uma melhoria significativa da eficiência de transporte e distribuição da água para rega;

- A inclusão de áreas que estão a ser regadas a título precário desde 2015 na área do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo.

O projeto âmbito do presente EIA compreende a implementação das seguintes infraestruturas: uma tomada de água no canal condutor geral do Roxo, localizada no nó de Xacafre, um reservatório de regularização para abastecimento dos blocos de rega, uma estação elevatória abastecida a partir do reservatório e bombagem direta para as redes secundárias do Bloco da Barrada e Vale do Zebro Alto (Patamar 1 da EE da Barrada) e do Bloco de Vale do Zebro Baixo (Patamar 2 da EE da Barrada), e as respetivas redes secundárias de rega

O EIA é constituído pelos seguintes documentos:

VOLUME 1 – RESUMO NÃO TÉCNICO;

VOLUME 2 – RELATÓRIO SÍNTESE;

VOLUME 3 – ANEXOS:

Anexo 1 - Biodiversidade

- Flora e Fauna – Lista de Espécies que Ocorrem na Área de Estudo

Anexo 2 - Pareceres de Entidades

Anexo 3 - Património

Anexo 4 - Relatório Geológico-Geotécnico

Anexo 5 - Estudo Socioeconómico

Anexo 6 - Proposta de Integração Paisagística do Reservatório

Anexo 7 - Sistema de Gestão Ambiental

- Requisitos Ambientais
- Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas
- Planta de Condicionantes à Localização de Estaleiros, Manchas de Empréstimo e Deposição de Terras Sobrantes
- Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição.

ANEXOS

ANEXO 1 - BIODIVERSIDADE

FLORA E FAUNA - LISTA DE ESPÉCIES QUE OCORREM NA ÁREA DE ESTUDO

Quadro I - Lista de espécies de Plantas que ocorrem (ou que podem ocorrer) na área de estudo (Quadrículas 10kmx10km nas quais se enquadra o Projeto).

ORDEM	FAMÍLIA	TAXON	NATURALIDADE	GRAU DE ENDEMISMO	DIRETIVA HABITATS	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	PRESENÇA
ALISMATALES	Alismataceae	*Baldellia repens*	Autóctone	---	---	---	Provável
	Araceae	*Arum italicum*	Autóctone	---	---	LC	Provável
		Biarum arundanum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Lemna minor	Autóctone	---	---	---	Confirmada
	Potamogetonaceae	*Zannichellia peltata*	Autóctone	---	---	---	Improvável
APIALES	Apiaceae	*Ammi visnaga*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Daucus carota	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Daucus muricatus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Eryngium campestre	Autóctone	---	---	---	Provável
		Eryngium corniculatum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Foeniculum vulgare	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Helosciadium nodiflorum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Oenanthe crocata	Autóctone	---	---	---	Provável
		Prangos trifida	Autóctone	---	---	---	Provável
		Ridolfia segetum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Scandix pecten-veneris	Autóctone	---	---	---	Provável
		Thapsia transtagana	Autóctone	---	---	---	Provável
		Thapsia villosa	Autóctone	---	---	---	Provável
		Torilis arvensis	Autóctone	---	---	---	Provável
		Torilis japonica	Autóctone	---	---	---	Provável

ORDEM	FAMÍLIA	TAXON	NATURALIDADE	GRAU DE ENDEMISMO	DIRETIVA HABITATS	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	PRESENÇA
ASPARAGALES	Amaryllidaceae	*Allium pruinatum*	Autóctone	Ibérico	---	---	Provável
		Allium roseum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Allium sphaerocephalon	Autóctone	---	---	---	Possível
		Narcissus bulbocodium	Autóctone	---	Anexo V	LC	Provável
		Nothoscordum gracile	Exótica	---	---	---	Provável
	Asparagaceae	*Agave americana*	Exótica	---	---	---	Confirmada
		Asparagus acutifolius	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Asparagus aphyllus	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Muscari neglectum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Ornithogalum narbonense	Autóctone	---	---	---	Provável
		Ornithogalum pyrenaicum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Ruscus aculeatus	Autóctone	---	Anexo V	LC	Provável
		Urginea maritima	Autóctone	---	---	---	Confirmada
	Iridaceae	*Gynandriris sisyrinchium*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Iris xiphium	Autóctone	---	---	---	Provável
	Orchidaceae	*Barlia robertiana*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Ophrys apifera	Autóctone	---	---	---	Provável
		Ophrys lutea	Autóctone	---	---	---	Provável
		Ophrys speculum subsp. *speculum*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Ophrys sphegodes	Autóctone	---	---	---	Provável
		Ophrys tenthredinifera	Autóctone	---	---	---	Provável

ORDEM	FAMÍLIA	TAXON	NATURALIDADE	GRAU DE ENDEMISMO	DIRETIVA HABITATS	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	PRESENÇA
		Orchis italica	Autóctone	---	---	---	Provável
		Orchis morio	Autóctone	---	---	---	Provável
		Serapias lingua	Autóctone	---	---	---	Provável
		Serapias parviflora	Autóctone	---	---	---	Provável
	Xanthorrhoeaceae	*Asphodelus ramosus*	Autóctone	---	---	---	Provável
ASTERALES	Asteraceae	*Anacyclus radiatus*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Andryala integrifolia	Autóctone	---	---	---	Provável
		Andryala laxiflora	Autóctone	---	---	---	Provável
		Arctotheca calendula	Exótica	---	---	---	Possível
		Atractylis cancellata	Autóctone	---	---	---	Provável
		Atractylis gummifera	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Bellis sylvestris	Autóctone	---	---	---	Provável
		Calendula arvensis	Autóctone	---	---	---	Provável
		Carlina hispanica	Autóctone	---	---	---	Provável
		Carlina racemosa	Autóctone	---	---	---	Provável
		Centaurea diluta	Autóctone	---	---	---	Provável
		Centaurea melitensis	Autóctone	---	---	---	Provável
		Centaurea pullata	Autóctone	---	---	---	Provável
		Chamaemelum fuscatum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Chamaemelum mixtum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Chamaemelum nobile	Autóctone	---	---	---	Provável
		Cheirolophus uliginosus	Autóctone	Ibérico	---	NT	Possível

ORDEM	FAMÍLIA	TAXON	NATURALIDADE	GRAU DE ENDEMISMO	DIRETIVA HABITATS	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	PRESENÇA
		Chondrilla juncea	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Cichorium intybus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Conyza bonariensis	Exótica	---	---	---	Provável
		Crepis capillaris	Autóctone	---	---	---	Provável
		Crepis vesicaria	Autóctone	---	---	---	Provável
		Cynara algarbiensis	Autóctone	Ibérico	---	---	Provável
		Cynara cardunculus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Cynara humilis	Autóctone	---	---	---	Provável
		Dittrichia viscosa subsp. *revoluta*	Autóctone	Lusitano	---	---	Provável
		Dittrichia viscosa subsp. *viscosa*	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Echinops strigosus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Galactites tomentosus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Glebionis coronaria	Autóctone	---	---	---	Provável
		Glebionis segetum	Exótica	---	---	---	Provável
		Hedypnois rhagadioloides	Autóctone	---	---	---	Provável
		Helichrysum italicum	Autóctone	---	---	---	Improvável
		Helichrysum stoechas	Autóctone	---	---	---	Provável
		Klasea algarbiensis	Autóctone	Lusitano	---	VU	Provável
		Klasea integrifolia subsp. *monardii*	Autóctone	Ibérico	---	---	Provável
		Lactuca serriola	Autóctone	---	---	---	Provável
		Leontodon taraxacoides	Autóctone	---	---	---	Provável

ORDEM	FAMÍLIA	TAXON	NATURALIDADE	GRAU DE ENDEMISMO	DIRETIVA HABITATS	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	PRESENÇA
		Logfia gallica	Autóctone	---	---	---	Provável
		Mantisalca salmantica	Autóctone	---	---	---	Provável
		Notobasis syriaca	Autóctone	---	---	---	Provável
		Pallenis spinosa	Autóctone	---	---	---	Provável
		Phagnalon saxatile	Autóctone	---	---	---	Provável
		Pseudognaphalium luteo-album	Autóctone	---	---	---	Provável
		Pulicaria paludosa	Autóctone	---	---	---	Provável
		Reichardia picroides	Autóctone	---	---	---	Provável
		Scolymus maculatus	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Senecio vulgaris	Autóctone	---	---	---	Provável
		Silybum marianum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Sonchus oleraceus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Tolpis barbata	Autóctone	---	---	---	Provável
		Tragopogon hybridus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Urospermum picroides	Autóctone	---	---	---	Provável
		Xanthium strumarium	Autóctone	---	---	---	Confirmada
	Campanulaceae	*Campanula erinus*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Campanula lusitanica	Autóctone	---	---	---	Provável
		Campanula rapunculus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Jasione montana	Autóctone	---	---	---	Provável
		Lobelia urens	Autóctone	---	---	---	Provável
BORAGINALES	Boraginaceae	*Anchusa azurea*	Autóctone	---	---	---	Provável

ORDEM	FAMÍLIA	TAXON	NATURALIDADE	GRAU DE ENDEMISMO	DIRETIVA HABITATS	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	PRESENÇA
		Anchusa undulata subsp. *granatensis*	Autóctone	Ibérico	---	---	Provável
		Buglossoides arvensis	Autóctone	---	---	---	Provável
		Cynoglossum clandestinum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Echium plantagineum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Heliotropium europaeum	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Heliotropium supinum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Myosotis debilis	Autóctone	---	---	---	Provável
		Neatostema apulum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Nonea vesicaria	Autóctone	---	---	---	Provável
BRASSICALES	Brassicaceae	*Brassica oxyrrhina*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Capsella bursa-pastoris	Autóctone	---	---	---	Provável
		Coronopus squamatus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Diplotaxis catholica	Autóctone	---	---	---	Provável
		Malcolmia triloba subsp. *gracilima*	Autóctone	Lusitano	Anexo V	LC	Possível
		Raphanus raphanistrum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Rapistrum rugosum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Sisymbrium officinale	Autóctone	---	---	---	Provável
CARYOPHYLLALES	Aizoaceae	*Carpobrotus edulis*	Exótica	---	---	---	Confirmada
	Amaranthaceae	*Amaranthus blitoides*	Exótica	---	---	---	Confirmada
		Amaranthus deflexus	Exótica	---	---	---	Provável
		Beta maritima	Autóctone	---	---	---	Possível

ORDEM	FAMÍLIA	TAXON	NATURALIDADE	GRAU DE ENDEMISMO	DIRETIVA HABITATS	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	PRESENÇA
		Chenopodium album	Autóctone	---	---	---	Provável
	Cactaceae	*Austrocylindropuntia* sp.	Exótica	---	---	---	Confirmada
		Opuntia maxima	Exótica	---	---	---	Confirmada
	Caryophyllaceae	*Cerastium glomeratum*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Chaetonychia cymosa	Autóctone	---	---	---	Provável
		Illecebrum verticillatum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Loeflingia baetica	Autóctone	---	---	---	Improvável
		Paronychia argentea	Autóctone	---	---	---	Provável
		Petrorhagia nanteuilii	Autóctone	---	---	---	Provável
		Silene colorata	Autóctone	---	---	---	Provável
		Silene gallica	Autóctone	---	---	---	Provável
		Silene inaperta	Autóctone	---	---	---	Improvável
		Silene laeta	Autóctone	---	---	---	Provável
		Silene micropetala	Autóctone	---	---	---	Provável
		Silene portensis	Autóctone	---	---	---	Provável
		Spergula arvensis	Autóctone	---	---	---	Provável
		Spergularia purpurea	Autóctone	---	---	---	Provável
	Polygonaceae	*Rumex acetosella*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Rumex bucephalophorus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Rumex crispus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Rumex induratus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Rumex palustris	Autóctone	---	---	---	Provável

ORDEM	FAMÍLIA	TAXON	NATURALIDADE	GRAU DE ENDEMISMO	DIRETIVA HABITATS	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	PRESENÇA
		Rumex pulcher	Autóctone	---	---	---	Provável
	Tamaricaceae	*Tamarix africana*	Autóctone	---	---	---	Confirmada
CUCURBITALES	Cucurbitaceae	*Bryonia dioica*	Autóctone	---	---	---	Provável
DIOSCOREALES	Dioscoreaceae	*Tamus communis*	Autóctone	---	---	---	Provável
DIPSACALES	Dipsacaceae	*Dipsacus comosus*	Autóctone	Ibérico	---	---	Provável
		Scabiosa atropurpurea	Autóctone	---	---	---	Provável
	Valerianaceae	*Centranthus calcitrapae*	Autóctone	---	---	---	Provável
ERICALES	Primulaceae	*Anagallis arvensis*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Lysimachia tenella	Autóctone	---	---	---	Provável
		Samolus valerandi	Autóctone	---	---	---	Provável
FABALES	Fabaceae	*Coronilla scorpioides*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Genista ancistrocarpa	Autóctone	---	---	NT	Possível
		Genista hirsuta	Autóctone	---	---	---	Provável
		Genista triacanthos	Autóctone	---	---	---	Provável
		Hymenocarpos hamosus	Autóctone	---	---	---	Possível
		Lathyrus annuus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Lathyrus clymenum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Lathyrus hirsutus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Lathyrus ochrus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Lupinus angustifolius	Autóctone	---	---	---	Provável
		Medicago orbicularis	Autóctone	---	---	---	Provável

ORDEM	FAMÍLIA	TAXON	NATURALIDADE	GRAU DE ENDEMISMO	DIRETIVA HABITATS	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	PRESENÇA
		Medicago polymorpha	Autóctone	---	---	---	Provável
		Medicago scutellata	Autóctone	---	---	---	Provável
		Ononis baetica	Autóctone	---	---	---	Provável
		Ononis spinosa	Autóctone	---	---	---	Provável
		Ornithopus compressus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Ornithopus sativus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Pterospartum tridentatum subsp. *tridentatum*	Autóctone	Ibérico	---	---	Improvável
		Scorpiurus sulcatus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Scorpiurus vermiculatus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Trifolium angustifolium	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Trifolium arvense	Autóctone	---	---	---	Provável
		Trifolium bocconei	Autóctone	---	---	---	Provável
		Trifolium campestre	Autóctone	---	---	LC	Provável
		Trifolium lappaceum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Trifolium repens	Autóctone	---	---	---	Provável
		Trifolium stellatum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Trifolium tomentosum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Trifolium vesiculosum	Exótica	---	---	---	Provável
		Ulex australis subsp. *welwitschianus*	Autóctone	Lusitano	---	LC	Possível
		Vicia benghalensis	Autóctone	---	---	---	Provável
		Vicia lutea	Autóctone	---	---	---	Provável

ORDEM	FAMÍLIA	TAXON	NATURALIDADE	GRAU DE ENDEMISMO	DIRETIVA HABITATS	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	PRESENÇA
		Vicia sativa	Autóctone	---	---	---	Provável
FAGALES	Fagaceae	*Quercus coccifera* subsp. *coccifera*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Quercus rotundifolia	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Quercus suber	Autóctone	---	---	---	Confirmada
GENTIANALES	Apocynaceae	*Nerium oleander*	Autóctone	---	---	---	Confirmada
	Gentianaceae	*Blackstonia perfoliata*	Autóctone	---	---	---	Possível
		Centaurium pulchellum	Autóctone	---	---	---	Provável
	Rubiaceae	*Galium tricornutum*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Sherardia arvensis	Autóctone	---	---	---	Provável
GERANIALES	Geraniaceae	*Erodium botrys*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Erodium malacoides	Autóctone	---	---	---	Provável
		Erodium moschatum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Geranium dissectum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Geranium molle	Autóctone	---	---	---	Provável
ISOETALES	Isoetaceae	*Isoetes setaceum*	Autóctone	---	---	---	Provável
LAMIALES	Lamiaceae	*Ajuga iva*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Cleonia lusitanica	Autóctone	---	---	---	Provável
		Lavandula stoechas	Autóctone	---	---	---	Provável
		Mentha suaveolens	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Micromeria graeca	Autóctone	---	---	---	Improvável
		Phlomis purpurea	Autóctone	---	---	---	Provável

ORDEM	FAMÍLIA	TAXON	NATURALIDADE	GRAU DE ENDEMISMO	DIRETIVA HABITATS	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	PRESENÇA
		Stachys ocymastrum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Thymus mastichina	Autóctone	---	---	---	Provável
	Oleaceae	*Fraxinus angustifolia*	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Olea europaea	Autóctone/Exótica	---	---	---	Confirmada
		Phillyrea angustifolia	Autóctone	---	---	---	Provável
	Orobanchaceae	*Bartsia trixago*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Parentucellia viscosa	Autóctone	---	---	---	Provável
	Plantaginaceae	*Anarrhinum bellidifolium*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Linaria bipunctata subsp. *bipunctata*	Autóctone	Ibérico	---	---	Provável
		Linaria spartea	Autóctone	---	---	---	Provável
		Misopates calycinum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Misopates orontium	Autóctone	---	---	---	Provável
		Plantago coronopus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Plantago lagopus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Plantago lanceolata	Autóctone	---	---	---	Provável
	Scrophulariaceae	*Verbascum sinuatum*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Verbascum virgatum	Autóctone	---	---	---	Provável
LILIALES	Smilacaceae	*Smilax aspera*	Autóctone	---	---	---	Confirmada
MALPIGHIALES	Elatinaceae	*Elatine brochonii*	Autóctone	---	---	NT	Possível
	Euphorbiaceae	*Chrozophora tinctoria*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Euphorbia helioscopia	Autóctone	---	---	---	Provável
		Euphorbia pterococca	Autóctone	---	---	---	Provável

ORDEM	FAMÍLIA	TAXON	NATURALIDADE	GRAU DE ENDEMISMO	DIRETIVA HABITATS	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	PRESENÇA
		Euphorbia terracina	Autóctone	---	---	---	Possível
		Euphorbia uliginosa	Autóctone	Ibérico	---	NT	Possível
	Hypericaceae	*Hypericum elodes*	Autóctone	---	---	---	Provável
	Linaceae	*Linum bienne*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Linum trigynum	Autóctone	---	---	---	Provável
	Salicaceae	*Salix atrocinerea*	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Salix salviifolia subsp. *salviifolia*	Autóctone	Ibérico	---	---	Possível
		Salix x pendulina	Exótica	---	---	---	Confirmada
MALVALES	Cistaceae	*Cistus albidus*	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Cistus crispus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Cistus ladanifer subsp. *ladanifer*	Autóctone	---	---	LC	Provável
		Cistus monspeliensis	Autóctone	---	---	---	Provável
		Cistus salviifolius	Autóctone	---	---	---	Provável
		Halimium calycinum	Autóctone	---	---	---	Improvável
		Halimium lasianthum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Tuberaria guttata	Autóctone	---	---	---	Provável
	Malvaceae	*Lavatera cretica*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Lavatera olbia	Autóctone	---	---	---	Provável
		Lavatera trimestris	Autóctone	---	---	---	Provável
		Malva hispanica	Autóctone	---	---	---	Provável
	Thymelaeaceae	*Daphne gnidium*	Autóctone	---	---	---	Provável

ORDEM	FAMÍLIA	TAXON	NATURALIDADE	GRAU DE ENDEMISMO	DIRETIVA HABITATS	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	PRESENÇA
MYRTALES	Lythraceae	*Ammannia coccinea*	Exótica	---	---	---	Confirmada
		Lythrum borysthenicum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Lythrum junceum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Lythrum salicaria	Autóctone	---	---	---	Provável
	Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Exótica	---	---	---	Confirmada
		Myrtus communis	Autóctone	---	---	---	Provável
NYMPHAEA	Nymphaeaceae	*Nymphaea alba*	Autóctone	---	---	---	Provável
OXALIDALES	Oxalidaceae	*Oxalis pes-caprae*	Exótica	---	---	---	Provável
PINALES	Pinaceae	*Pinus pinaster*	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Pinus pinea	Possivelmente autóctone	---	---	---	Confirmada
PIPERALES	Aristolochiaceae	*Aristolochia paucinervis*	Autóctone	---	---	---	Provável
POALES	Cyperaceae	*Bolboschoenus maritimus*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Carex hispida	Autóctone	---	---	---	Provável
		Cladium mariscus	Autóctone	---	---	---	Possível
		Cyperus difformis	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Cyperus eragrostis	Exótica	---	---	---	Provável
		Cyperus fuscus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Cyperus longus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Eleocharis palustris	Autóctone	---	---	---	Provável
		Schoenus nigricans	Autóctone	---	---	---	Provável
		Scirpoides holoschoenus	Autóctone	---	---	---	Confirmada
	Juncaceae	*Juncus bufonius*	Autóctone	---	---	---	Provável

ORDEM	FAMÍLIA	TAXON	NATURALIDADE	GRAU DE ENDEMISMO	DIRETIVA HABITATS	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	PRESENÇA
		Juncus capitatus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Juncus fontanesii	Autóctone	---	---	---	Provável
		Juncus rugosus	Autóctone	Ibérico	---	---	Provável
		Juncus subnodulosus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Juncus tenageia	Autóctone	---	---	---	Provável
	Poaceae	*Aegilops neglecta*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Agrostis castellana	Autóctone	---	---	---	Provável
		Aira caryophyllea	Autóctone	---	---	---	Provável
		Arundo donax	Exótica	---	---	---	Confirmada
		Avena barbata	Autóctone	---	---	---	Provável
		Briza maxima	Autóctone	---	---	---	Provável
		Briza minor	Autóctone	---	---	---	Provável
		Bromus hordeaceus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Chaetopogon fasciculatus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Cortaderia selloana	Exótica	---	---	---	Confirmada
		Cynosurus echinatus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Dactylis glomerata	Autóctone	---	---	---	Provável
		Danthonia decumbens	Autóctone	---	---	---	Provável
		Eleusine indica	Exótica	---	---	---	Provável
		Holcus lanatus	Autóctone	---	---	---	Provável
		Hordeum murinum	Autóctone	---	---	---	Provável

ORDEM	FAMÍLIA	TAXON	NATURALIDADE	GRAU DE ENDEMISMO	DIRETIVA HABITATS	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	PRESENÇA
		Lagurus ovatus	Autóctone	---	---	---	Possível
		Lamarckia aurea	Autóctone	---	---	---	Improvável
		Lolium perenne	Autóctone	---	---	---	Provável
		Molinia caerulea	Autóctone	---	---	---	Possível
		Oryza sativa	Exótica	---	---	---	Confirmada
		Phalaris coerulescens	Autóctone	---	---	---	Provável
		Phragmites australis	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Vulpia geniculata	Autóctone	---	---	---	Provável
		Zea mays	Autóctone	---	---	---	Confirmada
	Typhaceae	*Typha domingensis*	Autóctone	---	---	---	Confirmada
RANUNCULALES	Papaveraceae	*Papaver dubium*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Papaver hybridum	Autóctone	---	---	---	Provável
		Papaver rhoeas	Autóctone	---	---	---	Provável
	Ranunculaceae	*Delphinium pentagynum*	Autóctone	---	---	---	Possível
		Ranunculus trilobus	Autóctone	---	---	---	Provável
ROSALES	Moraceae	*Ficus carica*	Autóctone (apófito)	---	---	---	Confirmada
	Rhamnaceae	*Rhamnus alaternus*	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Rhamnus lycioides	Autóctone	---	---	---	Provável
	Rosaceae	*Crataegus monogyna*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Potentilla erecta	Autóctone	---	---	---	Provável
		Prunus dulcis	Exótica	---	---	---	Confirmada
		Pyrus bourgaeana	Autóctone	---	---	---	Confirmada

ORDEM	FAMÍLIA	TAXON	NATURALIDADE	GRAU DE ENDEMISMO	DIRETIVA HABITATS	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	PRESENÇA
		Rubus ulmifolius	Autóctone	---	---	---	Confirmada
SAPINDALES	Anacardiaceae	*Pistacia lentiscus*	Autóctone	---	---	---	Confirmada
	Rutaceae	*Ruta montana*	Autóctone	---	---	---	Improvável
SELAGINELLALES	Selaginellaceae	*Selaginella denticulata*	Autóctone	---	---	---	Provável
SOLANALES	Convolvulaceae	*Convolvulus althaeoides*	Autóctone	---	---	---	Provável
		Convolvulus arvensis	Autóctone	---	---	---	Confirmada
		Convolvulus tricolor	Autóctone	---	---	---	Provável
	Solanaceae	*Datura stramonium*	Exótica	---	---	---	Confirmada
		Mandragora autumnalis	Autóctone	---	---	EN	Provável
		Salpichroa origanifolia	Exótica	---	---	---	Provável

Quadro II - Lista de espécies de Invertebrados ameaçados e/ou protegidos que ocorrem (ou que podem ocorrer) na área de estudo (quadrículas UTM 10x10 km nas quais se enquadra o Projeto).

ESPÉCIE	ENDEMISMO	LVIPC	IUCN	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRETIVA HABITATS	PRESENÇA
MOLLUSCA, BIVALVIA						
Anodonta anatina	---	EN	LC	---	---	Provável
Potomida littoralis	---	EN	EN	---	---	Possível
Unio delphinus	Ibérico	EN	EN	---	---	Provável
Unio tumidiformis	Ibérico	CR	VU	---	Anexos B-II e B-IV	Provável
ARTHROPODA, CRUSTACEA						
Daphnia hispanica	Ibérico	VU	---	---	---	Possível
Diaptomus cyaneus	---	EN	---	---	---	Possível
Hemidiaptomus roubaui	---	EN	---	---	---	Possível

Espécie	Endemismo	LVIPC	IUCN	Convenção de Berna	Diretiva Habitats	Presença
Maghrebestheria maroccana	---	EN	---	---	---	Possível
Mixodiaptomus incrassatus	---	VU	---	---	---	Possível
Triops baeticus	Ibérico	EN	EN	---	---	Possível
ARTHROPODA, INSECTA						
Apteromantis aptera	Ibérico	LC	LC	Anexo II	Anexos B-II e B-IV	Provável
Cerambyx cerdo	---	LC	VU	Anexo II	Anexos B-II e B-IV	Provável
Coenagrion mercuriale	---	LC	NT	Anexo II	Anexo B-II	Provável
Euphydryas aurinia	---	LC	LC	Anexo II	Anexo B-II	Possível
Euphydryas desfontainii	---	EN	LC	---	---	Provável

Quadro III - Lista de espécies de Ictiofauna que ocorrem (ou que podem ocorrer) na área de estudo (quadrículas UTM 10x10 km nas quais se enquadra o Projeto).

FAMÍLIA / *Espécie*	Nome Vulgar	LVPPC	IUCN	Convenção de Berna	Diretiva Habitats	Presença
ANGUILLIDAE						
Anguilla anguilla	Enguia-europeia	EN	CR	---	---	Provável
COBITIDAE						
Cobitis paludica	Verdemã-comum	LC	VU	Anexo III	Anexo B-II	Provável
CYPRINIDAE						
Carassius auratus	Pimpão	NA	LC	---	---	Provável
Luciobarbus bocagei	Barbo-comum	LC	NT	Anexo III	Anexo B-V	Provável
LEUCISCIDAE						
Alburnus alburnus	Alburno	NA	LC	---	---	Provável
Iberochondrostoma lusitanicum	Boga-portuguesa	EN	CR	Anexo III	Anexo B-II	Provável
Pseudochondrostoma polylepis	Boga-comum	LC	LC	Anexo III	Anexo B-II	Provável
Complexo *Squalius alburnoides*	Bordalo	LC	VU	Anexo III	Anexo B-II	Provável
Squalius pyrenaicus	Escalo do Sul	VU	---	Anexo III	---	Provável

FAMÍLIA *ESPÉCIE*	NOME VULGAR	LVPPC	IUCN	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRETIVA HABITATS	PRESENÇA
CENTRARCHIDAE						
Micropterus nigricans	Achigã	NA	LC	---	---	Provável

Quadro IV - Lista de espécies de Anfíbios que ocorrem (ou que podem ocorrer) na área de estudo (quadrículas UTM 10x10 km nas quais se enquadra o Projeto).

FAMÍLIA *ESPÉCIE*	NOME VULGAR	LVVP	IUCN	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRETIVA HABITATS	PRESENÇA
SALAMANDRIDAE						
Pleurodeles waltl	Salamandra-de-costelas-salientes	LC	NT	Anexo III	---	Provável
Salamandra salamandra	Salamandra-de-pintas-amarelas	LC	LC	Anexo III	---	Provável
Lissotriton maltzani	Tritão-de-ventre-laranja-meridional	---	LC	---	---	Provável
ALYTIDAE						
Alytes cisternasii	Sapo-parteiro-ibérico	LC	LC	Anexo II	Anexo B-IV	Provável
Discoglossus galganoi	Rã-de-focinho-pontiagudo	NT	LC	Anexo II	Anexos B-II e B-IV	Provável
PELOBATIDAE						
Pelobates cultripes	Sapo-de-unha-negra	LC	VU	Anexo II	Anexo B-IV	Provável
PELODYTIDAE						
Pelodytes ibericus	Sapinho-de-verrugas-verdes-ibérico	---	LC	Anexo III	---	Provável
BUFONIDAE						
Bufo spinosus	Sapo-comum	---	---	Anexo III	---	Provável
Epidalea calamita	Sapo-corredor	LC	LC	Anexo II	Anexo B-IV	Provável
HYLIDAE						
Hyla molleri	Rela-comum	---	LC	Anexo II	Anexo B-IV	Provável
Hyla meridionalis	Rela-meridional	LC	LC	Anexo II	Anexo B-IV	Provável
RANIDAE						

Pelophylax perezi	Rã-verde	LC	LC	Anexo III	Anexo B-V	Confirmada

Quadro V - Lista de espécies de Répteis que ocorrem (ou que podem ocorrer) na área de estudo (quadrículas UTM 10x10 km nas quais se enquadra o Projeto).

FAMÍLIA / *ESPÉCIE*	NOME VULGAR	LVVP	IUCN	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRECTIVA HABITATS	PRESENÇA
GEOEMYDIDAE						
Mauremys leprosa	Cágado-mediterrânico	LC	VU	Anexo II	Anexos B-II e B-IV	Provável
PHYLLODACTYLIDAE						
Tarentola mauritanica	Osga-comum	LC	LC	Anexo III	---	Confirmada
BLANIDAE						
Blanus cinereus	Cobra-cega-mediterrânica	LC	LC	Anexo III	---	Provável
LACERTIDAE						
Timon lepidus	Sardão	LC	NT	Anexo II	---	Provável
Psammodromus algirus	Lagartixa-do-mato	LC	LC	Anexo III	---	Confirmada
SCINCIDAE						
Chalcides bedriagai	Cobra-de-pernas-pentadáctila	LC	NT	Anexo II	Anexo B-IV	Provável
Chalcides striatus	Fura-pastos	LC	LC	Anexo III	---	Provável
COLUBRIDAE						
Hemorrhois hippocrepis	Cobra-de-ferradura	LC	LC	Anexo II	Anexo B-IV	Provável
Natrix astreptophora	Cobra-de-água-de-colar-ocidental	LC	LC	Anexo III	---	Provável
Natrix maura	Cobra-de-água-viperina	LC	LC	Anexo III	---	Provável
Zamenis scalaris	Cobra-de-escada	LC	LC	Anexo III	---	Provável
PSAMMOPHIIDAE						
Malpolon monspessulanus	Cobra-rateira	LC	LC	Anexo III	---	Provável

FAMÍLIA *ESPÉCIE*	NOME VULGAR	LVVP	IUCN	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRECTIVA HABITATS	PRESENÇA
VIPERIDAE						
Vipera latastei	Víbora-cornuda	VU	VU	Anexo II	---	Improvável

Quadro VI - Lista de espécies de Aves que ocorrem (ou que podem ocorrer) na área de estudo (quadrículas UTM 10x10 km nas quais se enquadra o Projeto).

FAMÍLIA *ESPÉCIE*	NOME VULGAR	LVAPC 2022	IUCN	CONVENÇÃO DE BONA	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRETIVA AVES	SPEC	FENOLOGIA	PRESENÇA
ANATIDAE									
Alopochen aegyptiaca	Ganso-do-Egipto	NA	LC	---	---	---	---	Exótica	Provável
Mareca penelope	Piadeira	LC	LC	Anexo II	Anexo III	Anexo II-A	---	Visitante	Possível
Mareca strepera	Frisada	LC/LC	LC	Anexo II	Anexo III	Anexo II-A	---	Res. / Invernante	Provável
Anas crecca	Marrequinha-comum	LC	LC	Anexo II	Anexo III	Anexo II-A	---	Invernante	Provável
Anas platyrhynchos	Pato-real	LC	LC	Anexo II	Anexo III	Anexo II-A	---	Res. / Invernante	Confirmado
Anas acuta	Arrábio	LC	LC	Anexo II	Anexo III	Anexo II-A	SPEC 3	Invernante	Provável
Spatula clypeata	Pato-coelheiro	VU*/LC	LC	Anexo II	Anexo III	Anexo II-A	---	Res. / Invernante	Provável
Netta rufina	Pato-de-bico-vermelho	VU/NT	LC	Anexo II	Anexo III	Anexo II-B	---	Res. / Invernante	Provável
Aythya fuligula	Negrinha	NA/VU	LC	Anexo II	Anexo III	Anexo II-A	SPEC 3	Invernante	Possível
PHASIANIDAE									
Alectoris rufa	Perdiz-comum	LC	NT	---	Anexo III	Anexo II-A	SPEC 2	Residente	Provável
Coturnix coturnix	Codorniz	LC	LC	Anexo II	Anexo III	Anexo II-B	SPEC 3	Nid. Est./Inv./Res.	Provável
PODICIPEDIDAE									
Tachybaptus ruficollis	Mergulhão-pequeno	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Confirmado
Podiceps cristatus	Mergulhão-de-poupa	LC	LC	---	Anexo III	---	---	Residente	Provável

FAMÍLIA *ESPÉCIE*	NOME VULGAR	LVAPC 2022	IUCN	CONVENÇÃO DE BONA	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRETIVA AVES	SPEC	FENOLOGIA	PRESENÇA
PHALACROCORACIDAE									
Phalacrocorax carbo	Corvo-marinho	NA/LC	LC	---	Anexo III	---	---	Invernante	Provável
ARDEIDAE									
Egretta garzetta	Garça-branca-pequena	LC	LC	---	Anexo II	Anexo I	---	Residente	Confirmado
Ardea alba	Garça-branca-grande	NA/NT*	LC	---	Anexo II	Anexo I	---	Invernante	Provável
Ardea cinerea	Garça-real	LC	LC	---	Anexo III	---	---	Res. / Invernante	Confirmado
Ardea ibis	Carraceiro	VU*	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Confirmado
Ardea purpurea	Garça-vermelha	VU	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	SPEC 3	Nidificante Estival	Provável
CICONIIDAE									
Ciconia ciconia	Cegonha-branca	LC	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	---	Nid. Est. / Res.	Provável
THERSKIORNITHIDAE									
Plegadis falcinellus	Íbis-preta	LC	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	SPEC 3	Invernante	Confirmado
Platalea leucorodia	Colhereiro	LC/LC	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	SPEC 2	Nid. Est. / Inv.	Confirmado
ACCIPITRIDAE									
Elanus caeruleus	Peneireiro-cinzento	LC	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	SPEC 3	Residente	Confirmado
Milvus migrans	Milhafre-preto	LC	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	SPEC 3	Nidificante Estival	Provável
Milvus milvus	Milhafre-real	CR/LC	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	SPEC 1	Res. / Invernante	Provável
Circaetus gallicus	Águia-cobreira	NT*	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	---	Nidificante Estival	Provável
Circus aeruginosus	Tartaranhão-dos-pauis	NT*/NT*	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	---	Res. / Invernante	Confirmado
Circus cyaneus	Tartaranhão-azulado	CR/EN	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	SPEC 3	Res. / Invernante	Provável
Circus pygargus	Tartaranhão-caçador	EN	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	---	Nidificante Estival	Provável
Buteo buteo	Bútio-d'asa-redonda	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Residente	Confirmado
Hieraaetus pennatus	Águia-calçada	LC	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	---	Nidificante Estival	Confirmado
FALCONIDAE									
Falco naumanni	Francelho	EN	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	SPEC 3	Nidificante Estival	Provável

FAMÍLIA *ESPÉCIE*	NOME VULGAR	LVAPC 2022	IUCN	CONVENÇÃO DE BONA	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRETIVA AVES	SPEC	FENOLOGIA	PRESENÇA
Falco tinnunculus	Peneireiro	VU	LC	Anexo II	Anexo II	---	SPEC 3	Residente	Confirmado
Falco columbarius	Esmerilhão	EN	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	---	Invernante	Provável
Falco peregrinus	Falcão-peregrino	VU*	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	---	Residente	Provável
RALLIDAE									
Rallus aquaticus	Frango-d'água	LC	LC	---	Anexo III	Anexo II-B	---	Residente	Provável
Gallinula chloropus	Galinha-d'água	LC	LC	---	Anexo III	Anexo II-B	---	Residente	Provável
Fulica atra	Galeirão-comum	LC/LC	LC	Anexo II	Anexo III	Anexo II-A	SPEC 3	Res. / Invernante	Provável
OTIDIDAE									
Tetrax tetrax	Sisão	CR	NT	---	Anexo II	Anexo I	SPEC 1	Residente	Provável
Otis tarda	Abetarda	EN	VU	---	Anexo II	Anexo I	SPEC 1	Residente	Confirmado
RECURVIROSTRIDAE									
Himantopus himantopus	Pernilongo	LC	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	---	Residente	Confirmado
BURHINIDAE									
Burhinus oedicnemus	Alcaravão	VU	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	SPEC 3	Res. / Invernante	Provável
CHARADRIIDAE									
Charadrius dubius	Borrelho-pequeno-de-coleira	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Nidificante Estival	Provável
Pluvialis apricaria	Tarambola-dourada	LC	LC	Anexo II	Anexo III	Anexo I e II-B	---	Invernante	Provável
Vanellus vanellus	Abibe-comum	NA/LC	NT	Anexo II	Anexo III	Anexo II-B	SPEC 1	Res. / Invernante	Confirmado
SCOLOPACIDAE									
Gallinago gallinago	Narceja-comum	CR/LC	LC	Anexo II	Anexo III	Anexo II-A	SPEC 3	Nid. Est. / Inv.	Confirmado
Limosa limosa	Milherango	LC	NT	Anexo II	Anexo III	Anexo II-B	SPEC 1	Mig. Pas. / Invernante	Possível
Tringa nebularia	Perna-verde-comum	NT*	LC	Anexo II	Anexo IIII	Anexo II-B	---	Invernante / Mig. Pas.	Provável
Tringa ochropus	Maçarico-bique-bique	NT*	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Invernante	Confirmado
Tringa glareola	Maçarico-de-dorso-malhado	NA	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	SPEC 3	Mig. Pas. / Invernante	Provável

FAMÍLIA *ESPÉCIE*	NOME VULGAR	LVAPC 2022	IUCN	CONVENÇÃO DE BONA	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRETIVA AVES	SPEC	FENOLOGIA	PRESENÇA
Actitis hypoleucos	Maçarico-das-rochas	VU/NT*	LC	Anexo II	Anexo II	---	SPEC 3	Nidificante / Invernante	Confirmado
LARIDAE									
Chroicocephalus ridibundus	Guincho-comum	DD / LC	LC	---	Anexo III	Anexo II-B	---	Residente / Invernante	Provável
Larus fuscus	Gaivota-d'asa-escura	VU*/LC	LC	---	---	Anexo II-B	---	Residente / Invernante	Provável
Gelochelidon nilotica	Gaivina-de-bico-preto	VU	LC	---	Anexo II	Anexo I	SPEC 3	Nidificante Estival	Provável
COLUMBIDAE									
Columba livia	Pombo-das-rochas	DD	LC	---	Anexo III	Anexo II-A	---	Residente	Provável
Columba oenas	Pombo-bravo	VU*/DD	LC	---	Anexo III	Anexo II-B	---	Residente / Invernante	Provável
Columba palumbus	Pombo-torcaz	LC	LC	---	---	Anexo II-A	---	Residente / Invernante	Provável
Streptopelia decaocto	Rola-turca	LC	LC	---	Anexo III	Anexo II-B	---	Residente	Confirmado
Streptopelia turtur	Rola-brava	NT	VU	---	Anexo III	Anexo II-B	SPEC 1	Nidificante Estival	Provável
CUCULIDAE									
Clamator glandarius	Cuco-rabilongo	NT*	LC	---	Anexo II	---	---	Nidificante Estival	Provável
Cuculus canorus	Cuco-canoro	LC	LC	---	Anexo III	---	---	Nidificante Estival	Provável
TYTONIDAE									
Tyto alba	Coruja-das-torres	NT	LC	---	Anexo II	---	SPEC 3	Residente	Provável
STRIGIDAE									
Otus scops	Mocho-de-orelhas	VU	LC	---	Anexo II	---	SPEC 2	Nidificante Estival	Provável
Bubo bubo	Bufo-real	NT*	LC	---	Anexo II	Anexo I	SPEC 3	Residente	
Athene noctua	Mocho-galego	LC	LC	---	Anexo II	---	SPEC 3	Residente	Provável
Strix aluco	Coruja-do-mato	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Provável
Asio otus	Bufo-pequeno	VU*	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Provável
Asio flammeus	Coruja-do-nabal	VU*	LC	---	Anexo II	Anexo I	SPEC 3	Invernante	Provável
CAPRIMULGIDAE									
Caprimulgus ruficollis	Noitibó-de-nuca-vermelha	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Nidificante Estival	Provável

FAMÍLIA *ESPÉCIE*	NOME VULGAR	LVAPC 2022	IUCN	CONVENÇÃO DE BONA	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRETIVA AVES	SPEC	FENOLOGIA	PRESENÇA
APODIDAE									
Apus apus	Andorinhão-preto	LC	LC	---	Anexo III	---	SPEC 3	Nidificante Estival	Provável
Apus pallidus	Andorinhão-pálido	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Nidificante Estival	Provável
ALCEDINIDAE									
Alcedo atthis	Guarda-rios	LC	LC	---	Anexo II	Anexo I	SPEC 3	Residente	Confirmado
MEROPIDAE									
Merops apiaster	Abelharuco	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Nidificante Estival	Provável
CORACIIDAE									
Coracias garrulus	Rolieiro	CR*	LC	---	Anexo II	Anexo I	SPEC 2	Nidificante Estival	Provável
UPUPIDAE									
Upupa epops	Poupa	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Nid. Est. / Residente	Confirmado
PICIDAE									
Picus sharpei	Pica-pau-verde	LC	LC	---	Anexo II	---	SPEC 1	Residente	Provável
Dendrocopos major	Pica-pau-malhado-grande	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Confirmado
Dryobates minor	Pica-pau-galego	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Confirmado
ALAUDIDAE									
Melanocorypha calandra	Calhandra-real	NT	LC	---	Anexo II	Anexo I	SPEC 3	Residente	Provável
Calandrella brachydactyla	Calhandrinha	LC	LC	---	Anexo II	Anexo I	SPEC 3	Nidificante Estival	Provável
Galerida cristata	Cotovia-de-poupa	LC	LC	---	Anexo III	---	SPEC 3	Residente	Provável
Galerida theklae	Cotovia-escura	LC	LC	---	Anexo II	Anexo I	---	Residente	Provável
Lullula arborea	Cotovia-dos-bosques	LC	LC	---	Anexo III	Anexo I	SPEC 2	Residente	Provável
Alauda arvensis	Laverca	LC	LC	---	Anexo III	Anexo II-B	SPEC 3	Residente / Invernante	Provável
HIRUNDINIDAE									
Riparia riparia	Andorinha-das-barreiras	LC	LC	---	Anexo II	---	SPEC 3	Nidificante Estival	Provável

FAMÍLIA *ESPÉCIE*	NOME VULGAR	LVAPC 2022	IUCN	CONVENÇÃO DE BONA	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRETIVA AVES	SPEC	FENOLOGIA	PRESENÇA
Hirundo rustica	Andorinha-das-chaminés	LC	LC	---	Anexo II	---	SPEC 3	Nidificante Estival	Provável
Cecropis rufula	Andorinha-ruiva	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Nidificante Estival	Confirmado
Delichon urbicum	Andorinha-dos-beirais	LC	LC	---	Anexo II	---	SPEC 2	Nidificante Estival	Confirmado
MOTACILLIDAE									
Anthus campestris	Petinha-dos-campos	LC	LC	---	Anexo II	Anexo I	SPEC 3	Nidificante Estival	Provável
Anthus pratensis	Petinha-dos-prados	LC	LC	---	Anexo II	---	SPEC 1	Invernante	Provável
Motacilla cinerea	Alvéola-cinzenta	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente / Invernante	Provável
Motacilla alba	Alvéola-branca	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente / Invernante	Provável
TROGLODYTIDAE									
Troglodytes troglodytes	Carriça	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Provável
TURDIDAE									
Turdus merula	Melro-preto	LC	LC	Anexo II	Anexo III	Anexo II-B	---	Residente	Confirmado
Turdus philomelos	Tordo-músico	LC	LC	Anexo II	Anexo III	Anexo II-B	---	Residente / Invernante	Provável
Turdus iliacus	Tordo-ruivo	LC	NT	Anexo II	Anexo III	Anexo II-B	SPEC 1	Invernante	Provável
Turdus viscivorus	Tordoveia	LC	LC	---	Anexo III	Anexo II-B	---	Residente	Provável
CISTICOLIDAE									
Cisticola juncidis	Fuinha-dos-juncos	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Confirmado
ACROCEPHALIDAE									
Acrocephalus scirpaceus	Rouxinol-dos-caniços	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Nidificante Estival	Provável
Acrocephalus arundinaceus	Rouxinol-grande-dos-caniços	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Nidificante Estival	Provável
Hippolais polyglotta	Felosa-poliglota	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Nidificante Estival	Provável
CETTIIDAE									
Cettia cetti	Rouxinol-bravo	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Confirmado
SYLVIIDAE									
Sylvia atricapilla	Toutinegra-de-barrete	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Provável

FAMÍLIA *ESPÉCIE*	NOME VULGAR	LVAPC 2022	IUCN	CONVENÇÃO DE BONA	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRETIVA AVES	SPEC	FENOLOGIA	PRESENÇA
Sylvia borin	Felosa-das-figueiras	VU*	LC	---	Anexo II	---	---	Nid. Est. / Mig. Pas.	Provável
Curruca undata	Toutinegra-do-mato	LC	NT	---	Anexo II	Anexo I	SPEC 1	Residente	Provável
Curruca iberiae	Toutinegra-de-bigodes	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Nidificante Estival	Provável
Curruca melanocephala	Toutinegra-de-cabeça-preta	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Confirmado
PHYLLOSCOPIDAE									
Phylloscopus collybita	Felosa-comum	NA/LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente / Invernante	Provável
Phylloscopus ibericus	Felosinha-ibérica	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Nidificante Estival	Provável
Phylloscopus trochilus	Felosa-musical	NA	LC	---	Anexo II	---	SPEC 3	Migrador de Passagem	Provável
MUSCICAPIDAE									
Muscicapa striata	Taralhão-cinzento	NT	LC	---	Anexo II	---	SPEC 2	Nid. Est. / Mig. Pas.	Provável
Ficedula hypoleuca	Papa-moscas-preto	NA	LC	---	Anexo II	---	---	Migrador de Passagem	Confirmado
Erithacus rubecula	Pisco-de-peito-ruivo	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Residente / Invernante	Provável
Luscinia megarhynchos	Rouxinol-comum	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Nidificante Estival	Provável
Luscinia svecica	Pisco-de-peito-azul	NA/LC	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	---	Res. / Invernante	Provável
Phoenicurus ochruros	Rabirruivo-preto	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Residente	Provável
Saxicola rubicola	Cartaxo-comum	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Residente	Confirmado
Oenanthe oenanthe	Chasco-cinzento	LC	LC	Anexo II	Anexo II	---	SPEC 3	Nidificante Estival / Mig. Pas.	Confirmado
Oenanthe hispanica	Chasco-ruivo	VU	LC	Anexo II	Anexo II	---	---	Nidificante Estival	Provável
AEGITHALIDAE									
Aegithalos caudatus	Chapim-rabilongo	LC	LC	---	Anexo III	---	---	Residente	Provável
PARIDAE									
Lophophanes cristatus	Chapim-de-poupa	LC	LC	---	Anexo II	---	SPEC 2	Residente	Provável
Cyanistes caeruleus	Chapim-azul	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Confirmado

FAMÍLIA *ESPÉCIE*	NOME VULGAR	LVAPC 2022	IUCN	CONVENÇÃO DE BONA	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRETIVA AVES	SPEC	FENOLOGIA	PRESENÇA
Parus major	Chapim-real	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Confirmado
SITTIDAE									
Sitta europaea	Trepadeira-azul	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Provável
CERTHIIDAE									
Certhia brachydactyla	Trepadeira	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Provável
REMIZIDAE									
Remiz pendulinus	Chapim-de-mascarilha	NA/NT*	LC	---	Anexo III	---	---	Invernante	Provável
ORIOLIDAE									
Oriolus oriolus	Papa-figos	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Nidificante Estival	Provável
LANIIDAE									
Lanius meridionalis	Picanço-real	VU	VU	---	Anexo II	---	SPEC 2	Residente	Provável
Lanius senator	Picanço-barreteiro	VU	NT	---	Anexo II	---	SPEC 2	Nidificante Estival	Provável
CORVIDAE									
Garrulus glandarius	Gaio	LC	LC	---	---	Anexo II-B	---	Residente	Provável
Cyanopica cooki	Pega-azul	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Confirmado
Pica pica	Pega	LC	LC	---	---	Anexo II-B	---	Residente	Confirmado
Corvus corone	Gralha-preta	LC	LC	---	---	Anexo II-B	---	Residente	Confirmado
Corvus corax	Corvo	LC	LC	---	Anexo III	---	---	Residente	Provável
STURNIDAE									
Sturnus unicolor	Estorninho-preto	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Confirmado
PASSERIDAE									
Passer domesticus	Pardal-comum	LC	LC	---	---	---	SPEC 3	Residente	Confirmado
Passer hispaniolensis	Pardal-espanhol	LC	LC	---	Anexo III	---	---	Res. / Nid. Est.	Provável
Passer montanus	Pardal-montês	NT	LC	---	Anexo III	---	SPEC 3	Residente	Provável
Petronia petronia	Pardal-francês	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Provável

FAMÍLIA *ESPÉCIE*	NOME VULGAR	LVAPC 2022	IUCN	CONVENÇÃO DE BONA	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRETIVA AVES	SPEC	FENOLOGIA	PRESENÇA
ESTRILDIDAE									
Estrilda astrild	Bico-de-lacre	NA	LC	---	---	---	---	Exótica	Confirmado
PLOCEIDAE									
Euplectes afer	Bispo-de-coroa-amarela	NA	LC	---	---	---	---	Exótica	Confirmado
FRINGILLIDAE									
Fringilla coelebs	Tentilhão-comum	LC	LC	---	Anexo III	---	---	Residente	Provável
Serinus serinus	Milheirinha	LC	LC	---	Anexo II	---	SPEC 2	Residente	Confirmado
Chloris chloris	Verdilhão	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Confirmado
Carduelis carduelis	Pintassilgo	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Confirmado
Spinus spinus	Lugre	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Invernante	Provável
Linaria cannabina	Pintarroxo	LC	LC	---	Anexo II	---	SPEC 2	Residente	Confirmado
Coccothraustes coccothraustes	Bico-grossudo	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Provável
EMBERIZIDAE									
Emberiza cirlus	Escrevedeira-de-garganta-preta	LC	LC	---	Anexo II	---	---	Residente	Provável
Emberiza calandra	Trigueirão	LC	LC	---	Anexo III	---	SPEC 2	Residente	Confirmado

Quadro VII - Lista de espécies de Mamíferos que ocorrem (ou que podem ocorrer) na área de estudo (quadrículas UTM 10x10 km nas quais se enquadra o Projeto).

FAMÍLIA / *ESPÉCIE*	NOME VULGAR	LVMPC	IUCN	CONVENÇÃO DE BONA	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRECTIVA HABITATS	PRESENÇA
ERINACEIDAE							
Erinaceus europaeus	Ouriço-cacheiro	LC	LC	---	Anexo III	---	Provável
SORICIDAE							
Crocidura russula	Musaranho-de-dentes-brancos	LC	LC	---	Anexo III	---	Provável
RHINOLOPHIDAE							
Rhinolophus mehelyi	Morcego-de-ferradura-mourisco	EN	VU	Anexo II	Anexo II	Anexos B-II e B-IV	Provável
VESPERTILIONIDAE							
Myotis myotis	Morcego-rato-grande	VU	LC	Anexo II	Anexo II	Anexos B-II e B-IV	Provável
Myotis daubentonii	Morcego-de-água	LC	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo B-IV	Provável
Pipistrellus pipistrellus	Morcego-anão	LC	LC	Anexo II	Anexo III	Anexo B-IV	Provável
Pipistrellus pygmaeus	Morcego-pigmeu	LC	LC	Anexo II	Anexo III	Anexo B-IV	Provável
Pipistrellus kuhlii	Morcego de Kuhl	LC	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo B-IV	Provável
MINIOPTERIDAE							
Miniopterus schreibersii	Morcego-de-peluche	NT	VU	Anexo II	Anexo II	Anexos B-II e B-IV	Provável
LEPORIDAE							
Oryctolagus cuniculus	Coelho-bravo	VU	EN	---	---	---	Confirmada
Lepus granatensis	Lebre-ibérica	VU	LC	---	Anexo III	---	Provável
MURIDAE							
Rattus rattus	Rato-preto	NA	LC	---	---	---	Provável
Mus spretus	Ratinho-ruivo	LC	LC	---	---	---	Provável
CANIDAE							
Vulpes vulpes	Raposa	LC	LC	---	---	---	Confirmada
MUSTELIDAE							

FAMÍLIA *ESPÉCIE*	NOME VULGAR	LVMPC	IUCN	CONVENÇÃO DE BONA	CONVENÇÃO DE BERNA	DIRECTIVA HABITATS	PRESENÇA
Mustela putorius	Toirão	EN	LC	---	Anexo III	Anexo B-V	Provável
Martes foina	Fuinha	LC	LC	---	Anexo III	---	Provável
Meles meles	Texugo	LC	LC	---	Anexo III	---	Provável
Lutra lutra	Lontra	LC	NT	---	Anexo II	Anexos B-II e B-IV	Confirmada
VIVERRIDAE							
Genetta genetta	Geneta	LC	LC	---	Anexo III	Anexo B-V	Confirmada
HERPESTIDAE							
Herpestes ichneumon	Sacarrabos	LC	LC	---	Anexo III	Anexos B-V e D	Provável
SUIDAE							
Sus scrofa	Javali	LC	LC	---	---	---	Confirmada

ANEXO 2 – PARECERES DAS ENTIDADES

Albertina Gil

De: Samuel Queijo Fernandes <samuel.fernandes@apambiente.pt>
Enviado: 6 de maio de 2025 09:35
Para: Lucília Oliveira
Cc: Rui Sequeira; Alice Fialho; Albertina Gil; Paulo Oliveira; TPF Geral
Assunto: Re: 11424053/13961/2025 | Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo - Pedido de Informação - Nº S026207-202505-ARHALT.DPI

Exmos. Senhores,

Em resposta ao vosso pedido de Informação Geográfica, para a elaboração de estudos técnicos, informa-se que os dados referentes às utilizações de recursos hídricos são enviados através do formato Web Feature Service (WFS), que é uma especificação do Open GeoSpatial Consortium(OGC), concebida para operações de manipulação e consulta de informação geográfica. Esta informação foi organizada para garantir que os detalhes necessários estejam facilmente acessíveis e atualizados, facilitando a pesquisa e a análise conforme as vossas necessidades específicas.

É importante destacar que o uso desses dados pode estar sujeito a regulamentações específicas nomeadamente o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGDP), pelo que se recomenda consultar as condições de utilização indicadas no URL fornecido para garantir o cumprimento das normas vigentes, bem como à menção da fonte dos dados nos relatórios técnicos a produzir.
Para validação dessa informação e eventuais melhorias do processo de disponibilização de informação, solicita-se o preenchimento do seguinte
formulário: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfNNoVo-CAmOUIBTA0vztH7HNVnAa8y0JchheuY4KaGLm4Pw/viewform?usp=pp_url

Em caso de dúvidas ou necessidade de informações adicionais, permanecemos à vossa inteira disposição para prestar o devido suporte e esclarecer quaisquer questões relativas ao acesso ou interpretação da informação. Para tal, solicitamos que entrem em contacto diretamente com: arhalt.geral@apambiente.pt

Na ligação a seguir encontra-se a informação é relativa a Utilizações de Recursos Hídricos (várias finalidades), Classificação do Estado das Massas de Água Superficiais e Subterrâneas e Volumes Captados por Massa de Água, conforme Planos de Gestão de Regiões Hidrográficas em vigor
- https://sniambgeoogc.apambiente.pt/getogc/services/Visualizador/arhalt_pext/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS

Este serviço deve ser configurado no sofware SIG: QGIS, ArcGIS, GRASS GIS, AutoCAD Map 3D / Civil 3D, gvSIG, SAGA GIS, GeoServer, MapServer, OpenLayers, Leaflet (com plugins), GDAL/OGR (ogr2ogr), Python (OWSLib, GeoPandas), R (pacote sf), ArcGIS Online, DataHub.io, Global Mapper, FME (Feature Manipulation Engine), uDig, Bentley Map, TatukGIS Viewer, Intergraph GeoMedia, etc.

Outros dados disponíveis através de outras fontes

•Dados de quantidade e a qualidade dos recursos hídricos, a APA disponibiliza o geoportal SNIAMB [Sistema Nacional de informação de Ambiente], url - https://sniamb.apambiente.pt/content/geo-visualizador e o SNIRH [Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos], url
- https://snirh.apambiente.pt/;

•Informação relativa ao 3º Ciclo de planeamento dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (2022-2027), a APA disponibiliza o seguinte url - https://apambiente.pt/agua/3o-ciclo-de-planeamento-2022-2027;
•Dados geográficos dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (3.º Ciclo), a APA disponibiliza o seguinte geovisualizador, url - https://sniamb.apambiente.pt/pgrh3c?language=pt-pt
• Instrumentos de gestão territorial/servidões e restrições de utilidade pública da área de estudo do projeto, a Direção Geral do Território (DGT) disponibiliza o Geoportal SNIT, url - http://snit-mais.dgterritorio.gov.pt/portalsnit/;
•Reserva Ecológica Nacional (REN) da área de estudo do projeto, a CCDR-Alentejo disponibiliza o seguinte url - https://www.ccdr-a.gov.pt/dsig/;
•RGDP: Lei n.º 58/2019, de 8 de agosto, url- https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/lei/58-2019-123815982

Projetos cuja abrangência se prolongue além da área de jurisdição da ARH do Alentejo, implicará o contacto com respetiva ARH, cujos contactos se providenciam a seguir.

-ARH Tejo: arht.geral@apambiente.pt
-ARH Algarve: arhalg.geral@apambiente.pt

Com os melhores cumprimentos,

Samuel Fernandes, PhD
Técnico Superior especialista em pesquisa e desenvolvimento
Divisão de Planeamento e Informação
Administração da Região Hidrográfica do Alentejo

Av. Engº Arantes e Oliveira 193 – Évora
7004-514 Évora
(+351) 266768200
apambiente.pt

Albertina Gil

De: Pedro Maltez <p.maltez@ADP.PT>
Enviado: 13 de maio de 2025 11:51
Para: Lucília Oliveira
Cc: Ricardo Santana; Carlos Domingos; Paulo Oliveira; Albertina Gil
Assunto: Referência GD: 1206/DEA/2025 | 11424053/13961/2025 | Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo - Pedido de Informação
Anexos: Shapefile_Datum_73_PTCentral.zip; A3_Planta.jpg

Cara Lucília Oliveira, bom dia.
No seguimento da disponibilização dos elementos solicitados e em reposta ao vosso pedido somos pelo presente a enviar informação com o cadastro de infraestruturas existentes (e também projetadas) da AgdA-Águas Públicas do Alentejo, S.A. na zona em estudo (planta e ficheiro Shapefile em anexo).

Não tendo sido possível por intermédio da informação fornecida percecionar as exatas ações na área de estudo (eventualmente a maturidade do projeto ainda não o permite), não nos podemos pronunciar acerca de nenhuma situação individual.
Enfatizamos, porém, a possibilidade de interferência deste empreendimento com a única conduta de abastecimento de água que, entre outros aglomerados, serve a Vila de Aljustrel, situação a qual merece a vossa particular atenção e, numa fase mais avançada do projeto, consideramos determinante que as eventuais interferências do mesmo com as infraestruturas da AgdA sejam connosco avaliadas.

Sem prejuízo do anteriormente exposto e da disponibilização dos elementos vetoriais referentes à localização das nossas infraestruturas, pretendemos desde já que o vosso projeto se vincule a um conjunto de considerações mais generalistas que de seguida enunciaremos:

- sempre que seja necessário efetuar trabalhos que impliquem movimentação de terras junto às nossas instalações (à superfície ou enterradas), recomendamos a realização de sondagens (com a máxima precaução) que permitam minorar os riscos de interferência destes trabalhos com as infraestruturas em causa (para que possamos mobilizar uma equipa para acompanhar os referidos trabalhos, solicita-se o agendamento com a antecedência de pelo menos 5 dias úteis);

- se por eventualidade o plano preconizar a execução de infraestruturas enterradas - e que nesses locais existam condutas da AgdA - estas deverão ser encamisadas com manga de aço / PP Corrugado de diâmetro nominal adequado (na totalidade da extensão em que se verifique a coincidência entre as infraestruturas);

- caso no decurso da(s) empreitada(s) ou de quaisquer trabalhos preparatórios ou complementares resultem danos para as infraestruturas da AgdA, a sua reparação e reposição de condições iniciais, bem como todos os prejuízos causados serão da responsabilidade das entidades executantes, incluindo os meios que sejam necessários mobilizar, como por exemplo bombeiros, por forma a garantir o abastecimento de água;

- note-se que o cadastro que temos disponível resulta de levantamentos topográficos, que não permitem aferir com total fiabilidade a localização de condutas (enterradas), pelo que, para além da realização de sondagens, recomendamos algumas precauções particulares na movimentação de máquinas, armazenamento de materiais, trabalhos de limpeza da linha de água, entre outros, por forma a minorar riscos de interferência das vossas intervenções com as nossas condutas;

- eventuais promotores / empreiteiros deverão ter presente que (quer durante a fase de execução, quer quando em funcionamento), terão que permitir o normal acesso pelos colaboradores da AgdA às instalações e demais infraestruturas de operação/manutenção/reparação dos sistemas afetados (instalações, condutas e respetivos órgãos de manobra), sem que para tal seja imputada à AgdA qualquer indemnização pelo(s) referido(s) ato(s);

- no que a condutas diz respeito, informamos que a regra genericamente aplicada para efeito de constituição de servidões administrativas, prevê uma faixa de proteção com 3 metros de largura (1,5 m para cada lado da conduta) ou de 5 metros de largura, no caso de existirem duas ou mais condutas paralelas;

- pese embora a execução do plano não manifeste necessitar proceder à interrupção da regular laboração das infraestruturas da AgdA (as quais operam 24/24 horas, 365 dias/ano), caso no decurso da execução da(s)

empreitada(s)s se verifique necessário interromper o funcionamento de alguma das infraestruturas pertencentes à AgdA, tal situação deverá ser previamente aprovada pela AgdA (entre outros aspetos, será definido o período máximo possível da interrupção, que pode ser nulo, e por isso, nesses casos, terão de ser propostas alternativas de funcionamento, mesmo que provisórias, cuja solução e respetivos custos serão da vossa inteira responsabilidade), sendo certo que não poderão ocorrer entre os meses de Junho e Setembro, bem como entre os dias 15 de dezembro a 5 de janeiro.

Não obstante o anteriormente exposto, reiteramos que no decorrer da elaboração do(s) projeto(s) e, posteriormente, aquando da concretização da(s) empreitada(s), solicitamos a V. Exa. o prévio contacto com a AgdA-Águas Públicas do Alentejo, S.A., de forma a melhor compatibilizar e concertar as estratégias de intervenção tidas por mais convenientes.

Solicitamos que nos enviem confirmação de boa receção do presente E-mail.

Com os melhores cumprimentos,

Pedro Maltez
Responsável de Gestão de Ativos

ÁGUAS PÚBLICAS DO ALENTEJO
Grupo Águas de Portugal

Rua Dr. Aresta Branco nº51 | 7800-310 Beja | Tel. Geral: 284101100 | Fax.: 284101199 | www.agda.pt



Tenha uma EcoAtitude. Imprima este e-mail apenas se necessário.
Esta mensagem e os ficheiros anexos podem conter informação confidencial ou reservada. Se, por engano, receber esta mensagem, solicita-se que informe de imediato o remetente e que elimine a mensagem e ficheiros anexos sem os reproduzir.
This message and any files herewith attached may contain confidential or privileged information. If you receive this message in error, please notify us immediately and delete this message and any files attached without copying them in any way.

Na eventualidade de a presente mensagem ser inadvertidamente rececionada no período de descanso, o que se lamenta, a AGDA reitera que não é expectável que a mesma seja lida, respondida ou que relativamente à mesma seja tomada qualquer ação, fora do seu horário de trabalho.
In the event that this message is inadvertently received during the rest period, which is regrettable, it is not expected that it will be read, respond to or any action taken, outside your usual working hours.

De: Lucília Oliveira <Lucilia.Oliveira@tpf.pt>
Enviada: 9 de maio de 2025 15:32
Para: Pedro Maltez <p.maltez@ADP.PT>
Cc: Carlos Domingos <Carlos.Domingos@ADP.PT>; Paulo Oliveira <paulo.oliveira@tpf.pt>; Albertina Gil <albertina.gil@tpf.pt>
Assunto: 11424053/13961/2025 | Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo - Pedido de Informação

Boa tarde Engº Pedro Maltez,

Junto enviamos os ficheiros solicitados.

Melhores cumprimentos.

Lucília Oliveira
Assistente de Direção
Departamento de Estudos e Projetos | Serviço de Hidráulica e Ambiente
E-mail: lucilia.oliveira@tpf.pt

De: Pedro Maltez <p.maltez@ADP.PT>
Enviada: 9 de maio de 2025 15:25
Para: Lucília Oliveira <Lucilia.Oliveira@tpf.pt>
Cc: Carlos Domingos <Carlos.Domingos@ADP.PT>; Paulo Oliveira <paulo.oliveira@tpf.pt>; Albertina Gil <albertina.gil@tpf.pt>
Assunto: RE: 11424053/13961/2025 | Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo - Pedido de Informação

Cara Lucília Oliveira, boa tarde.
Para melhor identificarmos a zona do projeto, solicitamos o envio de informação em formato shapefile (ou outro georreferenciável), fazendo referência ao correspondente sistema de coordenadas.
Pela vossa descrição, as atividades preconizadas no projeto e respetiva empreitada poderão passar por reabilitação, mera beneficiação e até novas infraestruturas.
Desconhecendo a maturidade do projeto nesta data, se possível, era prolífero que a informação que nos venham a enviar na sequência deste E-mail contenha diferenciação que permita discernir o tipo de intervenção em cada infraestrutura.

Antecipadamente grato,

Pedro Maltez
Responsável de Gestão de Ativos

ÁGUAS PÚBLICAS DO ALENTEJO
Grupo Águas de Portugal

Rua Dr. Aresta Branco nº51 | 7800-310 Beja | Tel. Geral: 284101100 | Fax.: 284101199 | www.agda.pt



Tenha uma EcoAtitude. Imprima este e-mail apenas se necessário.
Esta mensagem e os ficheiros anexos podem conter informação confidencial ou reservada. Se, por engano, receber esta mensagem, solicita-se que informe de imediato o remetente e que elimine a mensagem e ficheiros anexos sem os reproduzir.
This message and any files herewith attached may contain confidential or privileged information. If you receive this message in error, please notify us immediately and delete this message and any files attached without copying them in any way.

Na eventualidade de a presente mensagem ser inadvertidamente rececionada no período de descanso, o que se lamenta, a AGDA reitera que não é expectável que a mesma seja lida, respondida ou que relativamente à mesma seja tomada qualquer ação, fora do seu horário de trabalho.
In the event that this message is inadvertently received during the rest period, which is regrettable, it is not expected that it will be read, respond to or any action taken, outside your usual working hours.

De: Lucília Oliveira <Lucilia.Oliveira@tpf.pt>
Enviada: 21 de abril de 2025 18:12

Cc: Albertina Gil <albertina.gil@tpf.pt>; Paulo Oliveira <paulo.oliveira@tpf.pt>
Assunto: 11424053/13961/2025 | Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo - Pedido de Informação

Assunto: Estudo Prévio para Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo
Elaboração de Estudo de Impacte Ambiental (EIA)
Enquadramento do Projeto para pedidos de informação

Exmos Senhores,

A TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. encontra-se presentemente a desenvolver o Estudo Prévio denominado "Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo (AHR)", para a Associação de Beneficiários do Roxo (ABROXO). O projeto situa nos concelhos Aljustrel (freguesia de São João de Negrilhos, União das freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos); Ferreira do Alentejo (União das freguesias de Ferreira do Alentejo e Canhestros) e Santiago do Cacém (Alvalade e Ermidas-Sado).

O AHR é uma obra de interesse regional do Grupo II, que serve a agricultura da zona há já mais de 50 anos sendo a ABROXO responsável pela sua exploração e conservação.

Atualmente, o AHR beneficia uma área dividida entre um Bloco Gravítico (Monte Novo, Barrada, Gasparões e Vale de Zebro) e um Bloco de Pressão (Montes Velhos Aljustrel), bem como algumas áreas precárias adjacentes a estes blocos e alguns projetos agrícolas e industriais que captam água diretamente da albufeira do Roxo algumas áreas precárias adjacentes.

Tratando-se de um aproveitamento já com vários anos, existe a necessidade de reabilitação das infraestruturas instaladas, de forma a melhorar a eficiência do sistema de rega.

Assim, para o Bloco Gravítico está prevista a reabilitação/modernização das infraestruturas existentes e a instalação de novas infraestruturas (rede de rega, de drenagem e viária e novo reservatório) que irão possibilizar a anexação de áreas precárias adjacentes ao Bloco Gravítico, as quais atualmente já regam, embora sem garantia de abastecimento de água igual à dos beneficiários.

Refere-se que, a única atividade prevista para o Bloco de Pressão é a formalização da anexação de precárias adjacentes, que atualmente já regam a partir das infraestruturas existentes, embora sem garantia de abastecimento de água igual à dos beneficiários.

Prevê-se, assim que sejam reconhecidos como Beneficiários de pleno direito áreas adjacentes aos dois blocos de rega, somando cerca de 2 156 atualmente enquadrada como "precária".

No Quadro seguinte, sintetizam-se as atividades âmbito do presente projeto.

Atividades	**Âmbito espacial**
Fase de construção	
Obras novas ou de modernização e reabilitação: estações elevatórias, reservatório de regularização, derivação, rede de rega, rede viária e rede de drenagem	**Apenas o bloco de rega gravítico (4 796 ha)** ------ **No bloco em pressão não haverá atividades de construção de infraestruturas do AHR**
Fase de operação	
Aumento sustentado da adesão ao regadio	Bloco de **rega gravítico** modernizado e atual bloco em pressão (8 514 ha)
Evolução das culturas regadas	Bloco de **rega gravítico** modernizado e atual bloco em pressão
Aumento das tecnologias de rega mais eficientes ao nível da parcela	Bloco de **rega gravítico** modernizado e atuais blocos em pressão
Funcionamento de novas estações elevatórias e reservatórios de regularização	Apenas o **bloco de rega gravítico**
Alteração do regime de exploração da albufeira do Roxo	Albufeira do Roxo

Atividades	Âmbito espacial
Alteração do regime de exploração do Canal Condutor Geral (CCG)	Até à futura derivação para o Bloco Gravítico modernizado. E para jusante

Anexa-se, uma figura com a delimitação dos Blocos Gravítico e em Pressão.

Estando, atualmente, a TPF, a definir/estudar as soluções do projeto, nas áreas já disponibilizadas para a respetiva instalação, e pretendendo, desde já, identificar todas as condicionantes em presença, por forma a compatibilizá-las com os necessários requisitos técnicos do projeto, vem, enquanto responsável pela elaboração do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), solicitar o envio de toda a informação considerada relevante neste âmbito.

Agradecíamos que, com a maior brevidade, nos facultassem a informação solicitada.

Agradecíamos que as V. respostas nos sejam remetidas para a morada indicada abaixo, ou em alternativa e preferencialmente para o seguinte e-mail: albertina.gil@tpf.pt

Sem outro assunto de momento, apresentamos os nossos melhores cumprimentos,

Paulo Oliveira
Gestor do Projeto

45 ANOS 1980 2025

tpf

TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A.

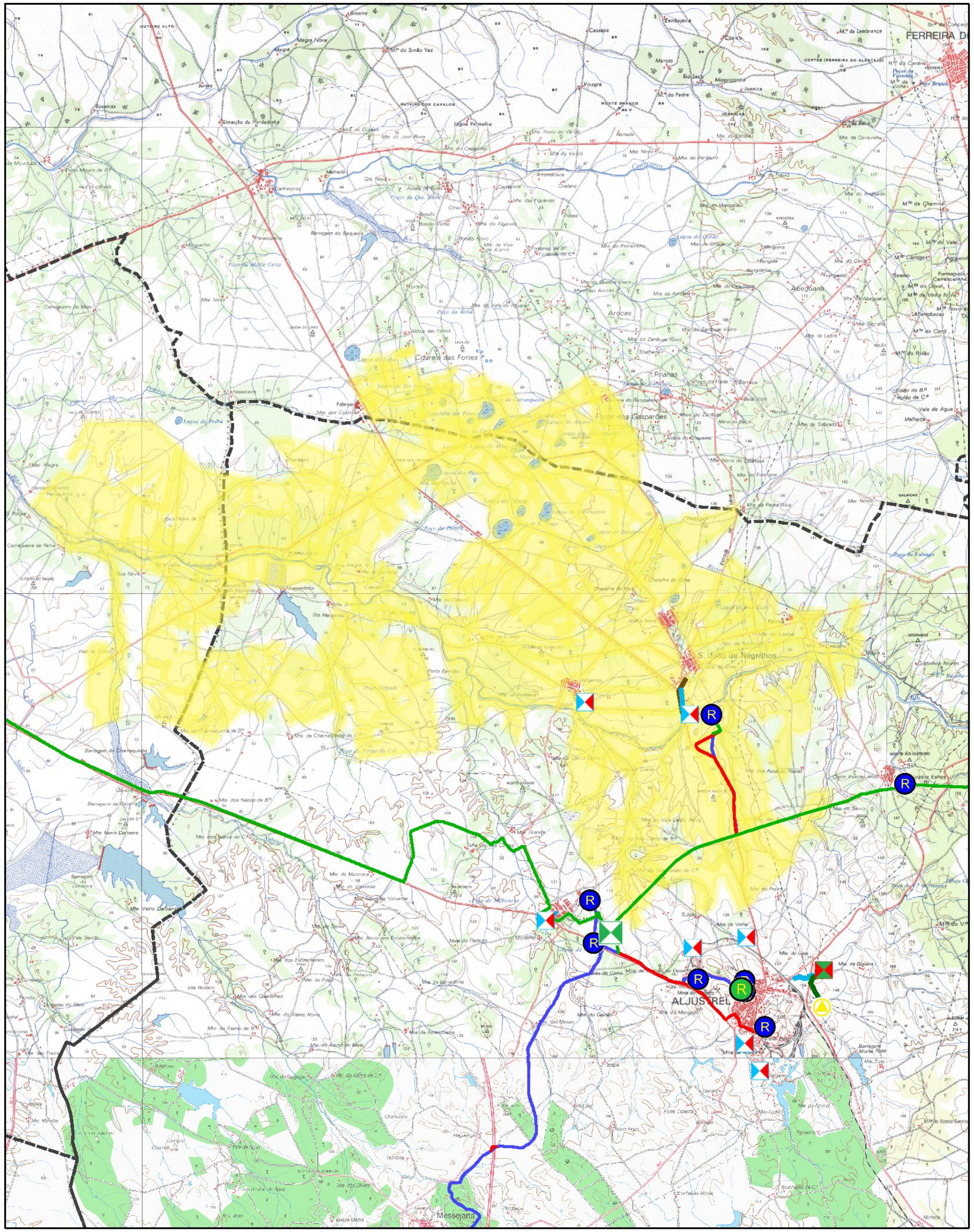
BUILDING THE WORLD, BETTER

m.: Av. Almirante Gago Coutinho, n.º 30, Piso 2, Fração A, 1000-017 Lisboa
t.: +351 218 410 400 **f.:**+351 218 410 409 **e.:** geral@tpf.pt

www.tpf.p

-18949.61 1770.94

-177335.46 -177335.46



-203650.58 -203650.58

-18949.61 1770.94

Projeção de Gauss Elipsoid Internacional DATUM 73 com origem no ponto central

Legenda:

- ETAR - A Construir
- ETAR - Integrada (Inclui a Remodelar)
- ETAR - Executada (Inclui Remodeladas)
- Estação Elevatória / AR - A Construir
- Estação Elevatória / AR - Integrada (Inclui a Remodelar)
- Estação Elevatória / AR - Executada (Inclui Remodeladas)
- Coletor - A Construir
- Coletor - Integrado (Inclui a Remodelar)
- Coletor - Executado (Inclui Remodelados)
- Área em Estudo
- ETA - A Construir
- ETA - Integrada (Inclui a Remodelar)
- ETA - Executada (Inclui Remodeladas)
- Estação Elevatória / AA - A Construir
- Estação Elevatória / AA - Integrada (Inclui a Remodelar)
- Estação Elevatória / AA - Executada (Inclui Remodeladas)
- R Reservatório - A Construir
- R Reservatório - Integrado (Inclui a Remodelar)
- R Reservatório - Executado (Inclui Remodelados)
- Captação - A Construir
- Captação - Integrada (Inclui a Remodelar)
- Captação - Executada (Inclui Remodeladas)
- Adutora - Executada (Inclui Remodeladas)
- Adutora - Integrada (Inclui a Remodelar)
- Adutora - A Construir

Utilizador	PM
Projeto	25_00000032
Data	13-05-2025

ÁGUAS PÚBLICAS DO ALENTEJO
Grupo Águas de Portugal

Infraestruturas Existentes e Plano de Investimento da AgdA

0 5 10
Km

N

A3 (297 mm x 420 mm)

S R

MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL
EXÉRCITO PORTUGUÊS
GABINETE DO CHEFE DO ESTADO-MAIOR

Para: TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura, S.A.

OFÍCIO

N.º GABCEME-RAG-2025-S-001442 **Proc.º** 30.175 **Data:** 06 de maio de 2025

Assunto: **TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. - ESTUDO PRÉVIO PARA REDELIMITAÇÃO DA ÁREA BENEFICIADA DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO - ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL (EIA) - ENQUADRAMENTO DO PROJETO PARA PEDIDOS DE INFORMAÇÃO**

Ref.ª(s): V/Email s/n, de 22 de abril de 2025.

Relativamente ao assunto em epígrafe, encarrega-me Sua Excelência o General Chefe do Estado-Maior do Exército de informar que a localização do projeto em apreço não colide com prédios militares sob a responsabilidade do Exército e respetivas servidões dos mesmos.

Com os melhores cumprimentos

No Impedimento de,

O Chefe do Gabinete

Luís Manuel Ricardo Monsanto
Major-General

O Chefe da Repartição de Assuntos Gerais

Nuno Miguel Lopes da Silva
TCor Art

Gabinete do General CEME
Repartição de Assuntos Gerais
Rua Museu de Artilharia, 1149-065 Lisboa
Militar 423 023
Civil 218 842 323
Fax Mil. 423 283
Fax Civ. 218 842 583
Email: gabceme@exercito.pt

AUTORIDADE NACIONAL
DE EMERGÊNCIA E PROTEÇÃO CIVIL

C/c: CSREPC Alentejo Litoral
Baixo Alentejo

À
TPF- Consultores de Engenharia e
Arquitetura, S.A.
Av. Almirante Gago Coutinho, 30- 2ª
Fração A
1000-017 Lisboa

3475 15 SET '25

V. REF.	V. DATA	N. REF.	N. DATA
Email		OF/4838/DRO/2025	

ASSUNTO Projeto de Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo- Resposta pedido de informação

Exmos. Senhores:

Em resposta à V/ solicitação relativa ao projeto acima referenciado, informa-se que, analisada a documentação disponibilizada, se verificou que o projeto não condiciona a utilização dos locais de *scooping* presentemente definidos para aviões bombardeiros anfíbios, nem dos Centros de Meios Aéreos previstos para operação das aeronaves de combate a incêndios rurais.

No entanto, nesta fase do estudo, considera-se que dever-se-á proceder à identificação e caracterização de todos os riscos associados ao projeto, tendo em conta a sua envolvente física e social, com o objetivo de elaborar um capítulo dedicado a riscos naturais, tecnológicos e mistos, ponderada que seja, designadamente, a tipologia do projeto e a localização agora proposta, sendo que a abordagem metodológica do desenvolvimento do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) deverá ter por base uma avaliação de risco e uma avaliação da significância dos impactes (para as diferentes fases do projeto). Salienta-se que o Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (Decreto-Lei nº 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação) consagra a necessidade de se avaliar não só os riscos do projeto para o ambiente, mas também os riscos do ambiente sobre o projeto, razão pela qual se deverá avaliar a sua vulnerabilidade e resiliência perante situações de ocorrência de acidentes graves e de catástrofes e os efeitos daí decorrentes.

Neste contexto, o EIA deverá indicar medidas de minimização em função da avaliação dos riscos realizados (para todas as fases do projeto), designadamente medidas preventivas e mitigadoras a serem implementadas para controlar os riscos até níveis aceitáveis, garantindo a segurança de pessoas e bens e acautelando designadamente os seguintes aspetos:

Na fase de projeto:

- Disponibilizar informação detalhada sobre o projeto aos Serviços Municipais de Proteção Civil e aos Gabinetes Técnicos Florestais de Aljustrel, Ferreira do Alentejo e Santiago do Cacém, dependentes das respetivas Câmaras Municipais, no sentido de estes procederem a uma análise mais detalhada dos riscos identificados na área de estudo que, pelo surgimento de novos elementos expostos, possam contribuir para o aumento dos níveis de vulnerabilidade local, bem como das condicionantes existentes, capazes de serem afetadas pela implantação do projeto.
- Quanto a eventuais edifícios de apoio que vierem a ser instalados, assegurar o cumprimento do disposto no Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, na sua atual redação (Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios). De igual modo, sendo expectável que os mesmos não se enquadrem em aglomerados rurais, assegurar, caso aplicável, o cumprimento das normas respeitantes à edificação em solo rústico previstas no Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, na sua atual redação).

Nas fases de construção e execução:

- Informar do projeto as entidades acima referidas, bem como os serviços e agentes de proteção civil localmente relevantes (Corpos de Bombeiros e Sapadores Florestais, por exemplo), designadamente quanto às ações que serão levadas a cabo e respetiva calendarização, de modo a possibilitar um melhor acompanhamento e intervenção, bem como para ponderar a eventual necessidade de atualização dos correspondentes Planos Municipais de Emergência de Proteção Civil e Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios.
- Garantir as acessibilidades e espaço de estacionamento privilegiado destinado aos organismos afetos ao socorro a envolver em situações de acidente/emergência. Em especial na fase de construção, tendo particular atenção ao eventual aumento do fluxo de trânsito provocado pela movimentação de veículos afetos às obras, os trabalhos a desenvolver não deverão comprometer a operacionalidade das ações de proteção civil e socorro, devendo ser equacionadas alternativas que salvaguardem a passagem de veículos afetos ao socorro e emergência, bem como não deverão ser condicionados os acessos às localidades na imediação do perímetro. Após a finalização da obra, deverão ser repostas as condições de circulação nos caminhos envolventes.

- Contemplar medidas de segurança relativas aos espaços das obras, designadamente a elaboração de um Plano de Emergência para as mesmas, o qual deve identificar e caracterizar os potenciais riscos associados à execução dos trabalhos e os procedimentos e ações a levar a cabo pela empresa responsável pelas obras, em caso de acidente ou de outra situação de emergência. Este Plano deverá ser comunicado à ANEPC / Comandos Sub-Regionais de Emergência e Proteção Civil do Alentejo Litoral e do Baixo Alentejo, e demais serviços e agentes de proteção civil dos municípios abrangidos pela área de estudo.
- Assegurar, na fase de construção, o cumprimento das normas de segurança respeitantes ao armazenamento de matérias perigosas. Os locais de armazenamento deverão estar devidamente assinalados e compartimentados, com vista a evitar situações de derrame, explosão ou incêndio.
- Implementar, também na fase de construção, medidas de redução do risco de incêndio, nomeadamente quanto à manobra de viaturas, ao manuseamento de determinados equipamentos, à remoção e transporte de resíduos decorrentes de operações de desmatação/abate de árvores e à desmontagem dos estaleiros (etapa na qual deverão ser removidos todos os materiais sobrantes, não devendo permanecer no local quaisquer objetos que possam originar ou alimentar a deflagração de incêndios e potenciar outros perigos).
- Durante a fase de exploração, assegurar a limpeza do material combustível na envolvente das infraestruturas que compõem o aproveitamento hidroagrícola, de modo a garantir uma faixa de segurança contra incêndios, no âmbito do Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais.

Por fim, sugere-se a consulta do "Manual de Avaliação de Impacte Ambiental, na vertente de Proteção Civil", disponível em https://prociv.gov.pt/pt/publicacoes/caderno-tecnico-1/, no qual se encontram plasmadas medidas que esta tipologia de infraestruturas deverá contemplar nas fases de projeto, execução e exploração.

Com os melhores cumprimentos,

O Diretor Nacional

Carlos Mendes

Carlos Mendes
Diretor Nacional de Prevenção e Gestão de Riscos
Por Delegação de Competências
Despacho n.º 3768/2025
Diário República n.º 60, Série II de 26-03-2025

FM/

AUTORIDADE NACIONAL DE EMERGÊNCIA E PROTEÇÃO CIVIL
Av. do Forte | 2794-112 Carnaxide – Portugal
T.: 351 21 424 7100 | www.prociv.gov.pt

C/ Conhecimento

PARA:
TPF – Consultores de Engenharia e Arquitetura, S.A.

S/ referência	S/ comunicação	N/ referência	N/ comunicação
		E059618-202504-DSEPNA Pº 020.05.01	23/04/2025

ASSUNTO: Estudo de Impacto Ambiental - Solicitação de dados de Informação Geográfica

A TPF – CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A., encontra-se presentemente a desenvolver o Estudo Prévio denominado “Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo (AHR)”, para a Associação de Beneficiários do Roxo (ABROXO). O projeto situa nos concelhos Aljustrel (freguesia de São João de Negrilhos, União das freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos); Ferreira do Alentejo (União das freguesias de Ferreira do Alentejo e Canhestros) e Santiago do Cacém (Alvalade e Ermidas-Sado).

O AHR é uma obra de interesse regional do Grupo II, que serve a agricultura da zona há já mais de 50 anos sendo a ABROXO responsável pela sua exploração e conservação. Atualmente, o AHR beneficia uma área dividida entre um Bloco Gravítico (Monte Novo, Barrada, Gasparões e Vale de Zebro) e um Bloco de Pressão (Montes

NIF 600008878 ● Largo do Carmo, 1200-092 Lisboa, 1750-121 Lisboa ● Tel: 213217000 ● Fax: 213217004 ● Email:co.dsepna@gnr.pt

Velhos Aljustrel), bem como algumas áreas precárias adjacentes a estes blocos e alguns projetos agrícolas e industriais que captam água diretamente da albufeira do Roxo algumas áreas precárias adjacentes.

Tratando-se de um aproveitamento já com vários anos, existe a necessidade de reabilitação das infraestruturas instaladas, de forma a melhorar a eficiência do sistema de rega. Assim, para o Bloco Gravítico está prevista a reabilitação/modernização das infraestruturas existentes e a instalação de novas infraestruturas (rede de rega, de drenagem e viária e novo reservatório) que irão possibilizar a anexação de áreas precárias adjacentes ao Bloco Gravítico, as quais atualmente já regam, embora sem garantia de abastecimento de água igual à dos beneficiários.

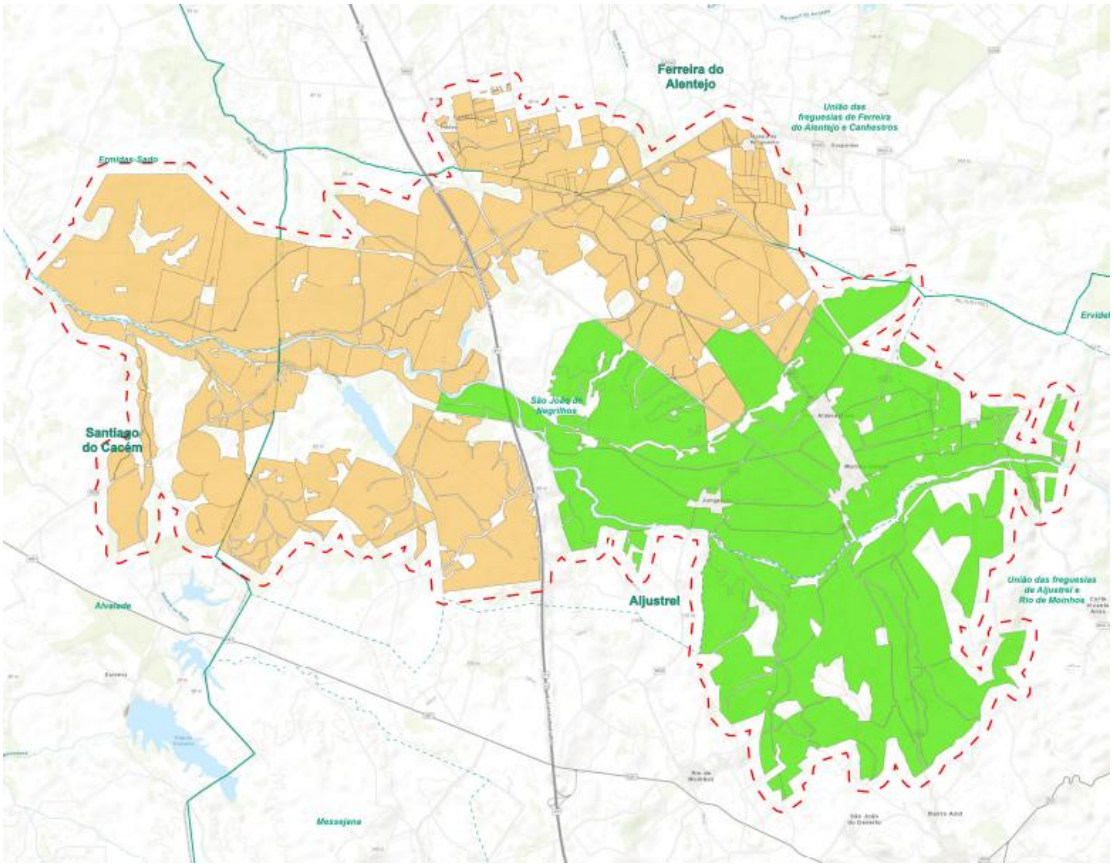
Refere-se que, a única atividade prevista para o Bloco de Pressão é a formalização da anexação de precárias adjacentes, que atualmente já regam a partir das infraestruturas existentes, embora sem garantia de abastecimento de água igual à dos beneficiários.

Prevê-se, assim que sejam reconhecidos como Beneficiários de pleno direito áreas adjacentes aos dois blocos de rega, somando cerca de 2 156 atualmente enquadrada como “precária”.

Nesta fase de desenvolvimento do Projeto será efetuada um Estudo de Impacte Ambiental na área prevista para a “Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo (AHR)”.

A área de estudo é a explanada na imagem infra:

NIF 600008878 ●Largo do Carmo, 1200-092 Lisboa 1750-121 Lisboa ● Tel: 213217000 ● Fax: 213217004 ● Email: co.dsepna@gnr.pt



Depois de analisada a questão apresentada pela TPF – CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A., relativamente à área de estudo do projeto, a GNR, através da Direção do Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente (SEPNA), na sua qualidade de polícia ambiental, competente para vigiar, fiscalizar, noticiar e investigar todas as infrações à legislação que visa proteger a natureza, o ambiente e o património natural, em todo o território nacional, presta a seguinte informação:

1. A Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é um instrumento de carácter preventivo da política de ambiente que garante que são estudados e avaliados os potenciais efeitos no ambiente de determinados projetos.
2. A AIA aplica-se aos projetos públicos e privados que sejam suscetíveis de produzir efeitos significativos no ambiente, tendo em vista concluir sobre a sua viabilidade ambiental.
3. Esta avaliação tem como objetivos:
   a. Avaliar, de forma integrada, os possíveis impactes ambientais significativos, diretos e indiretos, da execução dos projetos e das suas alternativas, tendo em vista suportar a decisão sobre a viabilidade ambiental dos mesmos.

NIF 600008878 ●Largo do Carmo, 1200-092 Lisboa 1750-121 Lisboa ● Tel: 213217000 ● Fax: 213217004 ● Email: co.dsepna@gnr.pt

b. Definir medidas para evitar, minimizar ou compensar esses impactes, promovendo decisões ambientalmente sustentáveis.
c. Instituir um processo de verificação, a posteriori, da eficácia das medidas adotadas, designadamente, através da monitorização dos efeitos dos projetos avaliados.
d. Garantir a participação pública e a consulta dos interessados na formação de decisões que lhes digam respeito, privilegiando o diálogo e o consenso no desempenho da função administrativa.

4. A autoridade nacional de AIA, em Portugal é a Agência Portuguesa do Ambiente, sendo que se necessário nomeia e convoca uma comissão consultiva com os órgãos que considere necessários para a emissão de pareceres, avaliação do processo e emissão da Declaração de Impacte Ambiental tendo em vista o Título Único Ambiental.
5. Para despoletar esse processo, e ainda de procedimentos que o dispensem, o proponente dever elaborar um estudo de impacte ambiental (EIA) de acordo com o artigo 13.º do Regime Jurídico de AIA, Decreto-Lei n.º 151-B/2013.

"Artigo 13.º Conteúdo do EIA

1 - O EIA deve conter as informações necessárias em função das características do estudo prévio, anteprojeto ou projeto de execução em causa, atendendo aos conhecimentos e métodos de avaliação existentes, devendo incluir os elementos fixados no anexo v do presente decreto-lei, do qual faz parte integrante, e observar as normas técnicas constantes de portaria aprovada pelo membro do Governo responsável pela área do ambiente, ouvidos os responsáveis pelas áreas de tutela dos projetos abrangidos pelo presente decreto-lei.

2 - O EIA deve, ainda, incluir as diretrizes da monitorização, identificando os parâmetros ambientais a avaliar, as fases do projeto nas quais vai ter lugar e a sua duração, bem como a periodicidade prevista para a apresentação dos relatórios de monitorização à autoridade de AIA.

3 - A informação que deva constar do EIA e que esteja abrangida pelo segredo industrial ou comercial, incluindo a propriedade intelectual, ou que seja relevante para a proteção da segurança nacional ou da conservação do património natural e cultural é inscrita em documento separado e tratada de acordo com a legislação aplicável.

4 - Todos os órgãos e serviços da Administração Pública que detenham informação relevante para a elaboração do EIA e cujo conteúdo e apresentação permita a sua disponibilização pública devem facultar a consulta dessa informação e a sua utilização pelo proponente sempre que solicitados para o efeito;"

6. No que concerne ao n.º 4, do artigo 13.º referenciado supra verifica-se que a informação a disponibilizar por parte da GNR, no âmbito das suas competências específicas, será informação geográfica relativa às suas infraestruturas nomeadamente instalações, servidões e, no âmbito das suas responsabilidades no

NIF 600008878 ●Largo do Carmo, 1200-092 Lisboa 1750-121 Lisboa ● Tel: 213217000 ● Fax: 213217004 ● Email: co.dsepna@gnr.pt

que concerne à deteção e vigilância no âmbito do Decreto Lei 82/2021, os dados geográficos relativos à Rede Nacional de Postos de Vigia.

7. Assim sendo, no âmbito do estudo em apreço, Direção do SEPNA informa os dados geográficos referentes a:
   a. Instalações da GNR presentes na área de estudo:

      Sem Instalações da GNR na área de estudo.
   b. Rede Nacional de Postos de Vigia.

      Sem infraestruturas da RNPV na área de estudo.

8. No entanto, face à área mais abrangente do estudo, para além de outras entidades que se considerem necessárias pelo proponente, considerando a atuação direta com este serviço propõe-se o contacto do proponente com:
   a. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF, I.P);
   b. Agência Portuguesa do Ambiente (APA);
   c. Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil;
   d. Agência para a Gestão Integrada dos Fogos Rurais, I.P. (AGIF);
   e. Administração da Região Hidrográfica;
   f. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional;
   g. Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança de Portugal (SIRESP S.A.);
   h. Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG);
   i. A Polícia de Segurança Pública (PSP) na sua Divisão de Armas e Explosivos.
9. A GNR, especialmente através do SEPNA, está profundamente empenhada na defesa dos valores naturais e ambientais numa perspetiva de alcançar uma melhor segurança e bem-estar para os seres humanos e biodiversidade, manifesta a total disponibilidade para a receção de quaisquer contributos nesta área, os quais poderão ser efetuados on-line no sítio www.gnr.pt (Serviços/SOS Ambiente) ou no correio eletrónico sepna@gnr.pt.

O Diretor do SEPNA

NIF 600008878 ●Largo do Carmo, 1200-092 Lisboa 1750-121 Lisboa ● Tel: 213217000 ● Fax: 213217004 ● Email: co.dsepna@gnr.pt

Albertina Gil

De: Ordenamento SIGO (DGEG) <ordenamento.sigo@dgeg.gov.pt>
Enviado: 22 de abril de 2025 10:47
Para: Lucília Oliveira
Cc: Albertina Gil; Paulo Oliveira; Combustiveis (DGEG); RG Minas; RG Pedreiras; Aguas (DGEG); Licenciamento.Produção (DGEG); Electricos (DGEG); Racionalizacao Energia (DGEG); Pedreiras Sul (DGEG)
Assunto: FW: 11424053/13961/2025 | Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo - Pedido de Informação
Anexos: 24053-F2-AMB-EIA-DES-001-01-0.pdf

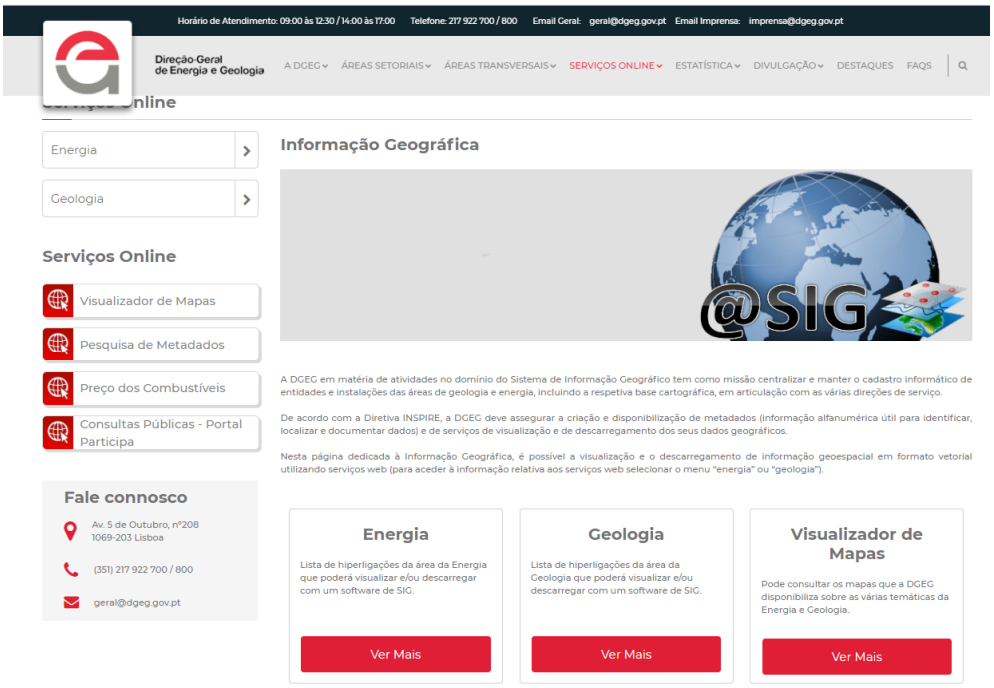
Bom dia.

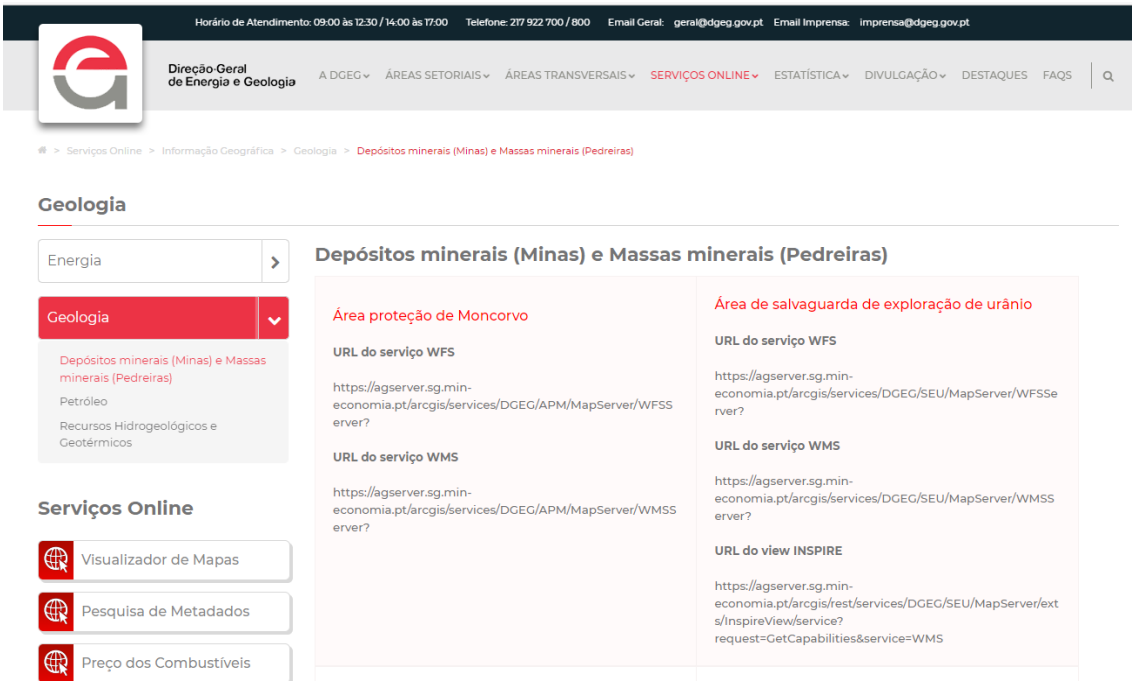
Na sequência da v/solicitação, efetuada através do v/email infra (de 21 de abril de 2025), vimos por este meio comunicar, como será já do v/conhecimento, que a informação solicitada, referente ao assunto em causa (passível de ser cedida), encontra-se apenas disponível através de Serviços Web.

A DGEG disponibiliza a informação geográfica sob a forma de serviço web (WMS e WFS), garantindo a atualização da informação geográfica, permitido desta forma a utilização da informação vetorial e alfanumérica (WFS) e informação matricial (WMS).

A respetiva informação encontra-se no Sistema de Referência de coordenadas oficial para Portugal Continental (PT-TM06/ETRS89) e disponível através de Serviços Web, no Site DGEG, na área de Serviços online, no URL: https://www.dgeg.gov.pt/pt/servicos-online/informacao-geografica/ (ver printscreen em baixo).

Esta informação poderá ser visualizada ou consumida em qualquer software de informação geográfica, ou em visualizadores de informação geográfica que tenha a possibilidade de adicionar os formatos acima referidos (como ArcGis ou QGis).





Os dados estatísticos encontram-se em "Áreas Sectoriais".

Nas situações referentes a eventuais explorações de massas minerais (pedreiras) deverá também ser efetuada uma consulta específica aos Serviços do(s) Município(s), uma vez que a informação referente a este tipo de explorações não se encontra totalmente vertida no nosso site.

No que se prende com outros recursos do domínio hídrico, incluindo furos, poços e nascentes, deverá ser consultada a APA-Agência Portuguesa do Ambiente.

Quanto a informações atualizadas sobre eventuais áreas de valor geológico e/ou geomorfológico na área de estudo (incluindo Áreas Potenciais e Delimitação de zonas de afloramentos rochosos ou outros recursos/património mineral potencialmente sensíveis à implantação do projeto), deverá ser consultado o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG).

Relativamente a eventuais áreas de "Recuperação Ambiental", deverá ser consultada a Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A. (EDM).

Para informações referentes a servidões relacionadas com a Rede Elétrica (para além da informação que se encontra disponível através de Serviços Web), deverão ser consultadas as entidades concessionárias responsáveis pelo transporte e distribuição de energia (nomeadamente para obtenção de informação referente à Identificação e localização de projetos de produção de energia renovável, com suas características e outras condicionantes ao desenvolvimento do projeto existentes e condicionantes associadas à instalação de aerogeradores e infraestruturas lineares de apoio - acessos e valas de cabos).
Não obstante, esta Direção Geral irá analisar o respetivo pedido, sendo enviada oportunamente resposta, caso se verifiquem eventuais interferências com infraestruturas desta natureza da n/competência.

Quanto a informações sobre Gasodutos, Oleodutos e redes de distribuição, tendo presente que se trata de infraestruturas sensíveis, esta Direção Geral irá analisar o respetivo pedido, sendo enviada oportunamente resposta, caso se verifiquem eventuais interferências com infraestruturas desta natureza.

Mais se informa que qualquer outro tipo de informação que não esteja disponível no site, requer o preenchimento do modelo de requerimento e posterior envio à DGEG para autorização das área responsáveis, de acordo com o procedimento definido pela DGEG in Acesso a Informação Administrativa (dgeg.gov.pt), nos termos da Lei n.º 26/2016 | DRE.

Relembramos que de acordo com o determinado no n.º 2 do artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 135/99, de 22 de abril, a correspondência transmitida por via eletrónica tem o mesmo valor da trocada em suporte de papel, devendo ser-lhe conferida, pela Administração e pelos particulares, idêntico tratamento.

Caso considerem necessário estamos ao dispor para qualquer esclarecimento (através do email remetente).

Pedro Pinheiro
Técnico Superior
Equipa de Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento (SIGO)

Av. 5 de Outubro, 208 (Edifício St.ª Maria)
1069 - 039 Lisboa
Telf. 217 922 700/800 | geral@dgeg.gov.pt

REPÚBLICA PORTUGUESA
AMBIENTE E ENERGIA

Direção-Geral de Energia e Geologia

De: GERAL INSTITUCIONAL (DGEG) <geral@dgeg.gov.pt>
Enviada: 22 de abril de 2025 10:02
Para: Ordenamento SIGO (DGEG) <ordenamento.sigo@dgeg.gov.pt>
Assunto: FW: 11424053/13961/2025 | Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo - Pedido de Informação

---

De: Lucília Oliveira <Lucilia.Oliveira@tpf.pt>
Enviada: 21 de abril de 2025 18:12
Cc: Albertina Gil <albertina.gil@tpf.pt>; Paulo Oliveira <paulo.oliveira@tpf.pt>
Assunto: 11424053/13961/2025 | Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo - Pedido de Informação

Não costuma receber e-mails de lucilia.oliveira@tpf.pt. Saiba por que motivo isto é importante

Aviso de segurança da DGEG: Este é um email externo. Por favor, não clique em links nem abra anexos, a não ser que conheça o remetente e saiba que o seu conteúdo é seguro.

Assunto: Estudo Prévio para Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo
Elaboração de Estudo de Impacte Ambiental (EIA)
Enquadramento do Projeto para pedidos de informação

Exmos Senhores,

A TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. encontra-se presentemente a desenvolver o Estudo Prévio denominado "Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo (AHR)", para a Associação de Beneficiários do Roxo (ABROXO). O projeto situa nos concelhos Aljustrel (freguesia de São João de Negrilhos, União das freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos); Ferreira do Alentejo (União das freguesias de Ferreira do Alentejo e Canhestros) e Santiago do Cacém (Alvalade e Ermidas-Sado).

O AHR é uma obra de interesse regional do Grupo II, que serve a agricultura da zona há já mais de 50 anos sendo a ABROXO responsável pela sua exploração e conservação.

Atualmente, o AHR beneficia uma área dividida entre um Bloco Gravítico (Monte Novo, Barrada, Gasparões e Vale de Zebro) e um Bloco de Pressão (Montes Velhos Aljustrel), bem como algumas áreas precárias adjacentes a estes blocos e alguns projetos agrícolas e industriais que captam água diretamente da albufeira do Roxo algumas áreas precárias adjacentes.

Tratando-se de um aproveitamento já com vários anos, existe a necessidade de reabilitação das infraestruturas instaladas, de forma a melhorar a eficiência do sistema de rega.

Assim, para o Bloco Gravítico está prevista a reabilitação/modernização das infraestruturas existentes e a instalação de novas infraestruturas (rede de rega, de drenagem e viária e novo reservatório) que irão possibilizar a anexação de áreas precárias adjacentes ao Bloco Gravítico, as quais atualmente já regam, embora sem garantia de abastecimento de água igual à dos beneficiários.

Refere-se que, a única atividade prevista para o Bloco de Pressão é a formalização da anexação de precárias adjacentes, que atualmente já regam a partir das infraestruturas existentes, embora sem garantia de abastecimento de água igual à dos beneficiários.

Prevê-se, assim que sejam reconhecidos como Beneficiários de pleno direito áreas adjacentes aos dois blocos de rega, somando cerca de 2 156 atualmente enquadrada como "precária".

No Quadro seguinte, sintetizam-se as atividades âmbito do presente projeto.

Atividades	**Âmbito espacial**
Fase de construção	
Obras novas ou de modernização e reabilitação: estações elevatórias, reservatório de regularização, derivação, rede de rega, rede viária e rede de drenagem	**Apenas o bloco de rega gravítico (4 796 ha)** ------ **No bloco em pressão não haverá atividades de construção de infraestruturas do AHR**
Fase de operação	
Aumento sustentado da adesão ao regadio	Bloco de **rega gravítico** modernizado e atual bloco em pressão (8 514 ha)
Evolução das culturas regadas	Bloco de **rega gravítico** modernizado e atual bloco em pressão
Aumento das tecnologias de rega mais eficientes ao nível da parcela	Bloco de **rega gravítico** modernizado e atuais blocos em pressão

Atividades	Âmbito espacial
Funcionamento de novas estações elevatórias e reservatórios de regularização	Apenas o **bloco de rega gravítico**
Alteração do regime de exploração da albufeira do Roxo	Albufeira do Roxo
Alteração do regime de exploração do Canal Condutor Geral (CCG)	Até à futura derivação para o Bloco Gravítico modernizado. E para jusante

Anexa-se, uma figura com a delimitação dos Blocos Gravítico e em Pressão.

Estando, atualmente, a TPF, a definir/estudar as soluções do projeto, nas áreas já disponibilizadas para a respetiva instalação, e pretendendo, desde já, identificar todas as condicionantes em presença, por forma a compatibilizá-las com os necessários requisitos técnicos do projeto, vem, enquanto responsável pela elaboração do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), solicitar o envio de toda a informação considerada relevante neste âmbito.

Agradecíamos que, com a maior brevidade, nos facultassem a informação solicitada.

Agradecíamos que as V. respostas nos sejam remetidas para a morada indicada abaixo, ou em alternativa e preferencialmente para o seguinte e-mail: albertina.gil@tpf.pt

Sem outro assunto de momento, apresentamos os nossos melhores cumprimentos,

Paulo Oliveira
Gestor do Projeto

45 ANOS 1980 2025

TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A.

BUILDING THE WORLD, BETTER

m.: Av. Almirante Gago Coutinho, n.º 30, Piso 2, Fração A, 1000-017 Lisboa
t.: +351 218 410 400 **f.:**+351 218 410 409 **e.:** geral@tpf.pt

www.tpf.p

Albertina Gil

De: Carlos Jorge Oliveira (DGEG) <carlos.oliveira@dgeg.gov.pt>
Enviado: 24 de abril de 2025 16:06
Para: Lucília Oliveira
Cc: Ordenamento SIGO (DGEG); Albertina Gil; Paulo Oliveira; Isabel Maria Piedade Vaz (DGEG); Diogo do Nascimento Mendes (DGEG)
Assunto: FW: 11424053/13961/2025 | Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo - Pedido de Informação

Sinal. de seguimento: Dar seguimento
Estado do sinalizador: Sinalizado

Exmos. Senhores,

Em complemento ao email infra, informa-se que a área da "Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo (AHR)", situada nos concelhos de Aljustrel, Ferreira do Alentejo e Santiago do Cacém, não interfere com gasodutos, oleodutos ou redes de distribuição de gás natural licenciadas por estes Serviços.

Contudo, atendendo à dinâmica de construção de novas infraestruturas, a presente informação poderá sofrer alterações, desde a data desta resposta até à data da efetiva intervenção prevista.

Com os melhores cumprimentos,

Carlos Oliveira
Diretor de Serviços de Combustíveis

REPÚBLICA PORTUGUESA
AMBIENTE E ENERGIA

Direção-Geral de Energia e Geologia

Av. 5 de Outubro, 208 (Edifício Sta. Maria)
1069-039 LISBOA
e-mail: *combustiveis@dgeg.gov.pt*
www.dgeg.gov.pt
Subscrever Newsletter DGEG: www.dgeg.gov.pt/pt/divulgacao/newsletter-dgeg

---

De: Ordenamento SIGO (DGEG) <ordenamento.sigo@dgeg.gov.pt>
Enviada: 22 de abril de 2025 10:47
Para: Lucilia.Oliveira@tpf.pt
Cc: 'albertina.gil@tpf.pt' <albertina.gil@tpf.pt>; paulo.oliveira@tpf.pt; Combustiveis (DGEG) <Combustiveis@dgeg.gov.pt>; RG Minas <rg.minas@dgeg.gov.pt>; RG Pedreiras <rg.pedreiras@dgeg.gov.pt>; Aguas (DGEG) <aguas@dgeg.gov.pt>; Licenciamento.Produção (DGEG) <licenciamento.producao@dgeg.gov.pt>; Electricos (DGEG) <eletricos@dgeg.gov.pt>; Racionalizacao Energia (DGEG) <racionalizacao.energia@dgeg.gov.pt>; Pedreiras Sul (DGEG) <pedreiras.sul@dgeg.gov.pt>
Assunto: FW: 11424053/13961/2025 | Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo - Pedido de Informação

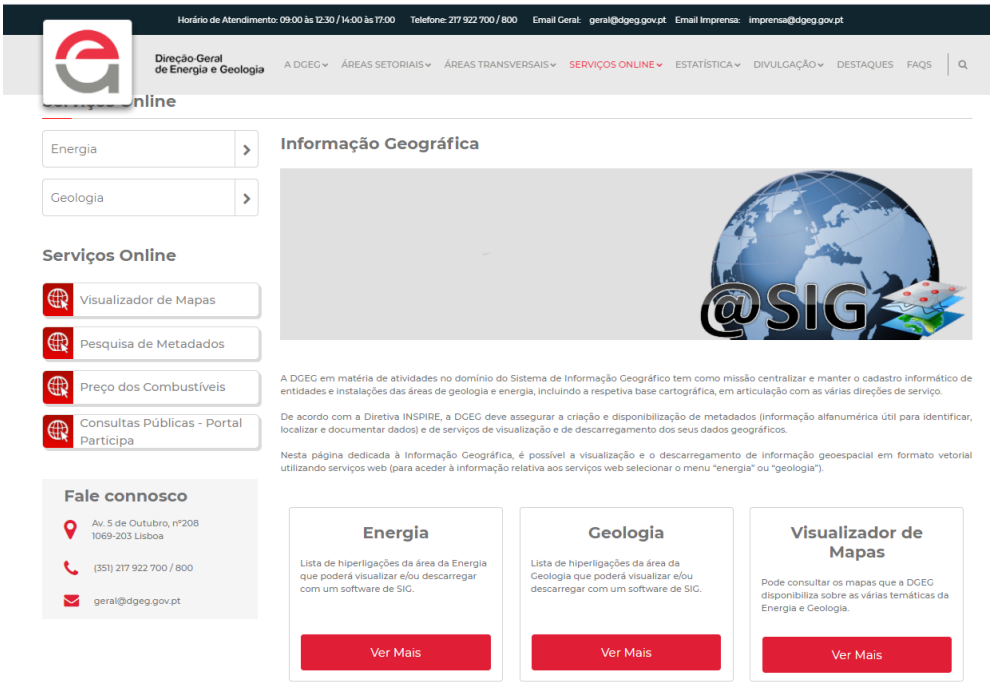
Bom dia.

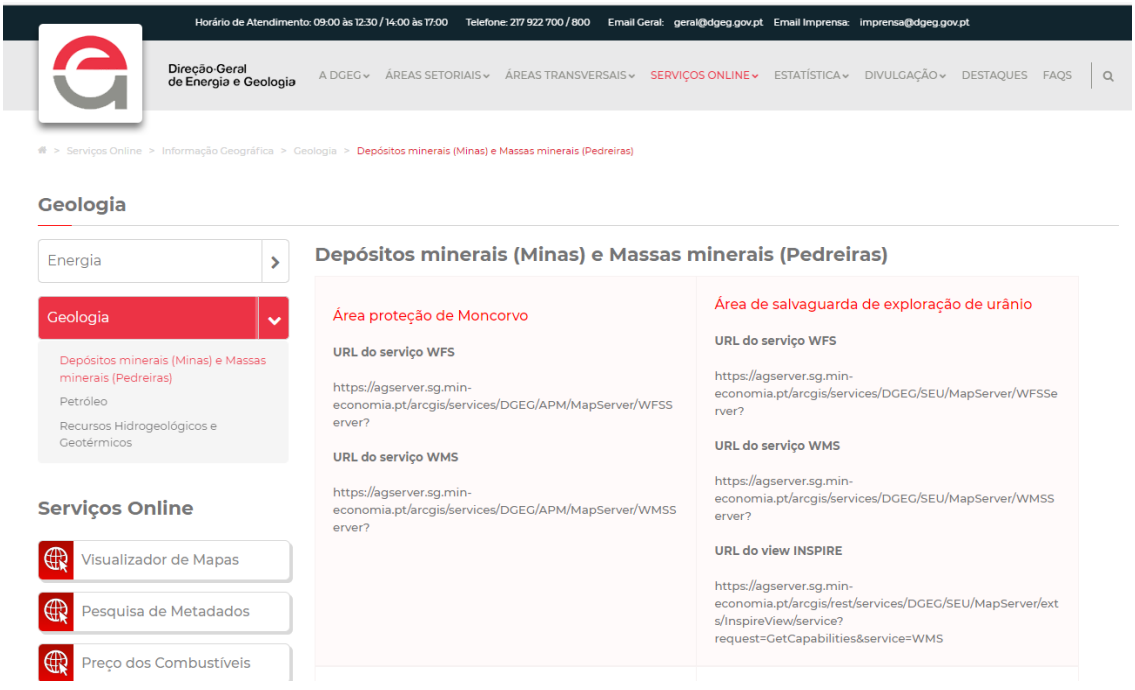
Na sequência da v/solicitação, efetuada através do v/email infra (de 21 de abril de 2025), vimos por este meio comunicar, como será já do v/conhecimento, que a informação solicitada, referente ao assunto em causa (passível de ser cedida), encontra-se apenas disponível através de Serviços Web.

A DGEG disponibiliza a informação geográfica sob a forma de serviço web (WMS e WFS), garantindo a atualização da informação geográfica, permitido desta forma a utilização da informação vetorial e alfanumérica (WFS) e informação matricial (WMS).

A respetiva informação encontra-se no Sistema de Referência de coordenadas oficial para Portugal Continental (PT-TM06/ETRS89) e disponível através de Serviços Web, no Site DGEG, na área de Serviços online, no URL: https://www.dgeg.gov.pt/pt/servicos-online/informacao-geografica/ (ver printscreen em baixo).

Esta informação poderá ser visualizada ou consumida em qualquer software de informação geográfica, ou em visualizadores de informação geográfica que tenha a possibilidade de adicionar os formatos acima referidos (como ArcGis ou QGis).





Os dados estatísticos encontram-se em “Áreas Sectoriais”.

Nas situações referentes a eventuais explorações de massas minerais (pedreiras) deverá também ser efetuada uma consulta específica aos Serviços do(s) Município(s), uma vez que a informação referente a este tipo de explorações não se encontra totalmente vertida no nosso site.

No que se prende com outros recursos do domínio hídrico, incluindo furos, poços e nascentes, deverá ser consultada a APA-Agência Portuguesa do Ambiente.

Quanto a informações atualizadas sobre eventuais áreas de valor geológico e/ou geomorfológico na área de estudo (incluindo Áreas Potenciais e Delimitação de zonas de afloramentos rochosos ou outros recursos/património mineral potencialmente sensíveis à implantação do projeto), deverá ser consultado o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG).

Relativamente a eventuais áreas de “Recuperação Ambiental”, deverá ser consultada a Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A. (EDM).

Para informações referentes a servidões relacionadas com a Rede Elétrica (para além da informação que se encontra disponível através de Serviços Web), deverão ser consultadas as entidades concessionárias responsáveis pelo transporte e distribuição de energia (nomeadamente para obtenção de informação referente à Identificação e localização de projetos de produção de energia renovável, com suas características e outras condicionantes ao desenvolvimento do projeto existentes e condicionantes associadas à instalação de aerogeradores e infraestruturas lineares de apoio - acessos e valas de cabos).
Não obstante, esta Direção Geral irá analisar o respetivo pedido, sendo enviada oportunamente resposta, caso se verifiquem eventuais interferências com infraestruturas desta natureza da n/competência.

Quanto a informações sobre Gasodutos, Oleodutos e redes de distribuição, tendo presente que se trata de infraestruturas sensíveis, esta Direção Geral irá analisar o respetivo pedido, sendo enviada oportunamente resposta, caso se verifiquem eventuais interferências com infraestruturas desta natureza.

Mais se informa que qualquer outro tipo de informação que não esteja disponível no site, requer o preenchimento do modelo de requerimento e posterior envio à DGEG para autorização das área responsáveis, de acordo com o procedimento definido pela DGEG in Acesso a Informação Administrativa (dgeg.gov.pt), nos termos da Lei n.º 26/2016 | DRE.

Relembramos que de acordo com o determinado no n.º 2 do artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 135/99, de 22 de abril, a correspondência transmitida por via eletrónica tem o mesmo valor da trocada em suporte de papel, devendo ser-lhe conferida, pela Administração e pelos particulares, idêntico tratamento.

Caso considerem necessário estamos ao dispor para qualquer esclarecimento (através do email remetente).

Pedro Pinheiro
Técnico Superior
Equipa de Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento (SIGO)

Av. 5 de Outubro, 208 (Edifício St.ª Maria)
1069 - 039 Lisboa
Telf. 217 922 700/800 | geral@dgeg.gov.pt

REPÚBLICA PORTUGUESA
AMBIENTE E ENERGIA

Direção-Geral de Energia e Geologia

De: GERAL INSTITUCIONAL (DGEG) <geral@dgeg.gov.pt>
Enviada: 22 de abril de 2025 10:02
Para: Ordenamento SIGO (DGEG) <ordenamento.sigo@dgeg.gov.pt>
Assunto: FW: 11424053/13961/2025 | Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo - Pedido de Informação

De: Lucília Oliveira <Lucilia.Oliveira@tpf.pt>
Enviada: 21 de abril de 2025 18:12
Cc: Albertina Gil <albertina.gil@tpf.pt>; Paulo Oliveira <paulo.oliveira@tpf.pt>
Assunto: 11424053/13961/2025 | Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo - Pedido de Informação

Não costuma receber e-mails de lucilia.oliveira@tpf.pt. Saiba por que motivo isto é importante

Aviso de segurança da DGEG: Este é um email externo. Por favor, não clique em links nem abra anexos, a não ser que conheça o remetente e saiba que o seu conteúdo é seguro.

Assunto: Estudo Prévio para Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo
Elaboração de Estudo de Impacte Ambiental (EIA)
Enquadramento do Projeto para pedidos de informação

Exmos Senhores,

A TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. encontra-se presentemente a desenvolver o Estudo Prévio denominado “Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo (AHR)”, para a Associação de Beneficiários do Roxo (ABROXO). O projeto situa nos concelhos Aljustrel (freguesia de São João de Negrilhos, União das freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos); Ferreira do Alentejo (União das freguesias de Ferreira do Alentejo e Canhestros) e Santiago do Cacém (Alvalade e Ermidas-Sado).

O AHR é uma obra de interesse regional do Grupo II, que serve a agricultura da zona há já mais de 50 anos sendo a ABROXO responsável pela sua exploração e conservação.

Atualmente, o AHR beneficia uma área dividida entre um Bloco Gravítico (Monte Novo, Barrada, Gasparões e Vale de Zebro) e um Bloco de Pressão (Montes Velhos Aljustrel), bem como algumas áreas precárias adjacentes a estes blocos e alguns projetos agrícolas e industriais que captam água diretamente da albufeira do Roxo algumas áreas precárias adjacentes.

Tratando-se de um aproveitamento já com vários anos, existe a necessidade de reabilitação das infraestruturas instaladas, de forma a melhorar a eficiência do sistema de rega.

Assim, para o Bloco Gravítico está prevista a reabilitação/modernização das infraestruturas existentes e a instalação de novas infraestruturas (rede de rega, de drenagem e viária e novo reservatório) que irão possibilizar a anexação de áreas precárias adjacentes ao Bloco Gravítico, as quais atualmente já regam, embora sem garantia de abastecimento de água igual à dos beneficiários.

Refere-se que, a única atividade prevista para o Bloco de Pressão é a formalização da anexação de precárias adjacentes, que atualmente já regam a partir das infraestruturas existentes, embora sem garantia de abastecimento de água igual à dos beneficiários.

Prevê-se, assim que sejam reconhecidos como Beneficiários de pleno direito áreas adjacentes aos dois blocos de rega, somando cerca de 2 156 atualmente enquadrada como "precária".

No Quadro seguinte, sintetizam-se as atividades âmbito do presente projeto.

Atividades	**Âmbito espacial**
Fase de construção	
Obras novas ou de modernização e reabilitação: estações elevatórias, reservatório de regularização, derivação, rede de rega, rede viária e rede de drenagem	**Apenas o bloco de rega gravítico (4 796 ha)** ------ **No bloco em pressão não haverá atividades de construção de infraestruturas do AHR**
Fase de operação	
Aumento sustentado da adesão ao regadio	Bloco de **rega gravítico** modernizado e atual bloco em pressão (8 514 ha)
Evolução das culturas regadas	Bloco de **rega gravítico** modernizado e atual bloco em pressão
Aumento das tecnologias de rega mais eficientes ao nível da parcela	Bloco de **rega gravítico** modernizado e atuais blocos em pressão
Funcionamento de novas estações elevatórias e reservatórios de regularização	Apenas o **bloco de rega gravítico**
Alteração do regime de exploração da albufeira do Roxo	Albufeira do Roxo
Alteração do regime de exploração do Canal Condutor Geral (CCG)	Até à futura derivação para o Bloco Gravítico modernizado. E para jusante

Anexa-se, uma figura com a delimitação dos Blocos Gravítico e em Pressão.

Estando, atualmente, a TPF, a definir/estudar as soluções do projeto, nas áreas já disponibilizadas para a respetiva instalação, e pretendendo, desde já, identificar todas as condicionantes em presença, por forma a compatibilizá-las com os necessários requisitos técnicos do projeto, vem, enquanto responsável pela elaboração do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), solicitar o envio de toda a informação considerada relevante neste âmbito.

Agradecíamos que, com a maior brevidade, nos facultassem a informação solicitada.

Agradecíamos que as V. respostas nos sejam remetidas para a morada indicada abaixo, ou em alternativa e preferencialmente para o seguinte e-mail: albertina.gil@tpf.pt

Sem outro assunto de momento, apresentamos os nossos melhores cumprimentos,

Paulo Oliveira
Gestor do Projeto

ICNF
Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

Alentejo
Rua Tenente Raúl Andrade, 3
7000-613 ÉVORA

www.icnf.pt | rubus.icnf.pt
gdp.alentejo@icnf.pt
266737370

30176595

Ex.mos Senhores
TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura, S.A.
Rua Laura Alves, 12 - 8.º
1050-138 LISBOA
Lucilia.oliveira@tpf.pt
c/c Albertina.gil@tpf.pt

vossa referência *your reference*	nossa referência *our reference*	nosso processo *our process*	Data *Date*
11424053/13961/2025	S-014814/2025	P-015982/2025	*Infra*

Assunto *subject*: 11424053/13961/2025 | Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo - Pedido de Informação, concelhos de Aljustrel, Ferreira do Alentejo e Santiago do Cacém

Na sequência da V/ comunicação onde é solicitada a disponibilização de informação, da competência do ICNF, I.P., passível de condicionar o desenvolvimento do projeto, informa-se o seguinte:

O projeto situa-se nos concelhos Aljustrel (freguesia de São João de Negrilhos, União das freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos), Ferreira do Alentejo (União das freguesias de Ferreira do Alentejo e Canhestros) e Santiago do Cacém (Alvalade e Ermidas-Sado), fora de áreas classificadas, sendo que a mais próxima, a Zona de Proteção Especial (ZPE) de Castro Verde, se situa a cerca de 3 km (a sul do projeto).

A informação geográfica ICNF encontra-se em https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html estando também disponível no portal www.icnf.pt selecionando Informação geográfica. A informação disponibilizada no geocatálogo pode ser pesquisada, visualizada, descarregada em diferentes formatos e via serviços geográficos (Web Map Service e Web Feature Service), apenas utilizáveis em Sistemas de Informação Geográfica. Poderá também fazer a consulta aos respetivos metadados.

Os dados relativos à biodiversidade encontram-se no separador "Tema 2 - Fauna, flora e habitats", os perímetros florestais encontram-se no geocatálogo ICNF com o nome "Regime florestal e outras áreas (REFLOA)", e também as zonas de caça atualizadas a 12/10/2020 se encontram no geocatálogo ICNF; a informação relativa aos Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) pode também ser consultada e descarregada. Sobre os valores naturais é de referir que está assinalada, na carta de ordenamento do Plano Diretor Municipal (PDM) de Ferreira do Alentejo[1], a presença de Lagoas e lagos (charcos temporários) em área sobreposta ao projeto cuja presença deverá ser confirmada.

Propõe-se também informar que relativamente aos Valores Naturais, deve ser efetuado um levantamento de campo atualizado e pormenorizado da área afetada pelo projeto, incluindo cartografia da respetiva ocorrência/distribuição, nomeadamente de habitats e das espécies protegidas nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, de forma a efetuar uma caracterização adequada da situação de referência e de forma a possibilitar a

[1] Aviso n.º 5842/2025/2

NIPC 510 342 647 | Em futuras comunicações referencie o nosso número de documento e/ou de processo

ponderação adequada dos impactes ambientais da pretensão. Esta caracterização deverá ter em atenção que o esforço de amostragem e a metodologia devem ser adequados a cada grupo (incluindo, por exemplo, épocas de reprodução/floração, migração, hibernação), e devem permitir obter dados fiáveis e robustos para a posterior análise de impactes, devendo ser tidos em conta os efeitos cumulativos destes projetos em conjunto com outros da mesma tipologia e/ou com impactes semelhantes nesses mesmos valores.

Ainda, cabe ao promotor demonstrar se é ou não possível excluir a eventualidade de ocorrerem efeitos prejudiciais para a integridade destes sítios Natura 2000, em que se localiza a área do projeto, ou noutros presentes na sua proximidade em acordo com o disposto no artigo 6.º, n.os 3 e 4, da Diretiva Habitats (92/43/CEE).

No âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) deve ser considerada a informação relativa à componente florestal disponível em: https://icnf.pt/florestas/protecaodearvoredo/sobreiroeazinheira), e referir que a cartografia a produzir e a disponibilizar deverá ser apresentada em formato raster e vetorial (*shapefile*), com base no sistema de georreferenciação PT-TM06/ETRS89.

Caso persista alguma dúvida ou sejam necessários outros dados não disponibilizados, por favor contacte através do email sig@icnf.pt.

Com os melhores cumprimentos,

O Diretor de Departamento Regional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade
(em regime de substituição)

Francisco Faria
(por delegação de competência)

\CC

Documento processado por computador, nº S-014814/2025

NIPC 510 342 647 | Em futuras comunicações referencie o nosso número de documento e/ou de processo

S. R.

MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL
ESTADO-MAIOR-GENERAL DAS FORÇAS ARMADAS
GABINETE DO CEMGFA

Data: **08-maio-2025** Número: **1376/GABCEMGFA-SEC**
Classificação: **Não Classificado** Processo: **7.8.0**

Exma. Senhora
Engenheira Albertina Gil
TPF Consultores Arquitetura e Engenharia, S.A.

Assunto: **APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO**

Refª: Email, de luciliaoliveira@tpf.pt, de 22Abr25.

Relativamente ao assunto em epígrafe, após análise dos elementos enviados a coberto do documento em referência, encarrega-me Sua Excelência o General Chefe do Estado-Maior-General das Forças Armadas de informar que na área de desenvolvimento do projeto em questão, não existem condicionantes a apresentar no âmbito das servidões militares terrestres e das servidões radioelétricas.

Com os melhores cumprimentos e elevada consideração,

O Chefe do Gabinete

Paulo Fernando Viegas Nunes
Major-General

TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A.

A/C Exmo. Sr.º Eng.º Paulo Oliveira

Av. Almirante Gago Coutinho, nº 30, Piso 2, Fração A

1000-017 Lisboa

V/ REF.	V/ DATA	N/ REF.	N/ DATA
11424053/13961/2025	21.abril.2025		22.abril.2025

ASSUNTO: Estudo Prévio para Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo

Elaboração de Estudo de Impacte Ambiental (EIA)

Enquadramento do Projeto para pedidos de informação

Exmo. Senhor Eng.º,

Na sequência da V. mensagem de correio *supra* referenciada sobre o assunto em epígrafe, datada de 21 de abril de 2025 (18:12), vimos, pela presente, e conforme solicitado, informar V. Exas. que dentro da área do Estudo de Grandes Condicionantes Ambientais *supra* identificado, e após análise da nossa parte, consideramos não existir nenhum condicionalismo à localização do projeto, nomeadamente porquanto não existe nenhuma Estação Base dentro da respetiva área ou a menos de 100 (cem) metros de distância da mesma.

Ficamos ao dispor para qualquer esclarecimento adicional.

Com os melhores cumprimentos,

Eng.º David Duarte

(Pel'A Direção Técnica – Rede de Comunicações)

Albertina Gil

De: João Silva <Joao.Silva@rengasodutos.pt>
Enviado: 2 de maio de 2025 10:10
Para: Albertina Gil
Cc: João Lemos Pinto
Assunto: Estudo Prévio para Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo - Elaboração de Estudo de Impacte Ambiental (EIA). Enquadramento do Projeto para pedidos de informação
Anexos: EX002304-04_23_25000.pdf

Sinal. de seguimento: Dar seguimento
Estado do sinalizador: Sinalizado

Exmos. Senhores,
Em resposta à V. carta Ref. C-13946/24053/2025 (digitalizada em anexo), pela análise dos elementos disponibilizados, conclui-se que a área de intervenção do projeto em assunto não é atravessada por infraestruturas de transporte de gás em alta pressão da Rede Nacional de Transporte de Gás (RNTG). Assim, a REN-Gasodutos, S.A., como concessionária da RNTG em regime de serviço público, dá parecer favorável à execução deste projeto.

Melhores cumprimentos,

João Silva
Engenharia e Inovação
Projeto de Gás

REN

Regulação, Planeamento e Engenharia
www.ren.pt
Tlm.: (+351) 936 354 298
Tel.: (+351) 219 688 558
joao.silva@rengasodutos.pt

Siga-nos no Twitter em @REN_PT
ESTE E-MAIL É AMIGO DO AMBIENTE. PONDERE ANTES DE O IMPRIMIR!
Follow us on Twitter @REN_PT
THIS EMAIL IS ENVIRONMENT FRIENDLY. THINK BEFORE PRINTING!
Este e-mail é confidencial e apenas pode ser lido, copiado ou utilizado pelo destinatário.
Se o recebeu por engano, por favor contacte o remetente através de e-mail ou pelo telefone +351 210 013 500 e elimine-o imediatamente.
This e-mail is confidential and may only be read, copied or used by the addressee.
If you have received it by mistake, please contact the sender by e-mail or telephone +351 210 013 500 and delete it immediately.

Albertina Gil

De: JOÃO VASCO FERREIRA <JOAOVASCO.FERREIRA@E-REDES.PT>
Enviado: 25 de junho de 2025 17:15
Para: Albertina Gil
Cc: LUÍS MANUEL ALVES; NINA CLEMENTE
Assunto: Aproveitamento Hidroagricola do Roxo (Concelhos de Aljustrel, Ferreira do Alentejo e Santiago do Cacém)
Anexos: 2025-0625_Carta 10259-2025_E-REDES [Parecer EC].pdf; Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagricola do Roxo_Anexo da Carta.dwg; Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagricola do Roxo_Anexo da Carta.pdf

Importância: Alta

Destinatário:	**TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura, S.A**
Vossa referência:	**C-13944 /24053 / 2025 | 21-04-2025**
Projeto:	**Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo**
Localização:	**Concelhos de Aljustrel, Ferreira do Alentejo e Santiago do Cacém**

Exmos/as. Senhores/as

Em resposta à solicitação de Vossas Exas., enviamos por este meio a Carta/10259/2025/E-REDES de 25-06-2025 e os respetivos Anexos, na qual se encontra expresso o Parecer da E-REDES sobre o referido Projeto.

Manifesto a minha disponibilidade para quaisquer esclarecimentos que considerem necessários.

Melhores cumprimentos,

João Vasco Ferreira

João Vasco Ferreira
Direção Gestão de Ativos e Planeamento de Rede
Net Plan-Assessoria
E-REDES – Distribuição de Eletricidade, S.A.

T (+351)936264689
R. Ofélia Diogo Costa, 45, 4100-085 Porto, Portugal

Please reply during your own working hours and consider the environment before printing.

CONFIDENTIALITY NOTICE:
This message and the attached files may contain confidential and/or privileged information, which should not be disclosed, copied, saved or distributed, under the terms of current legislation.
If you have received this message in error, we ask that you do not disclose or use this information. Please notify the sender of this error, by email, and delete this message from your device.

AVISO DE CONFIDENCIALIDADE:
Esta mensagem e os ficheiros em anexo podem conter informação confidencial e/ou privilegiada, que não deverá ser divulgada, copiada, gravada ou distribuída, nos termos da lei vigente.
Se recebeu esta mensagem por engano, pedimos que não divulgue nem faça uso desta informação. Agradecemos que avise o remetente da mesma, por correio eletrónico, e apague este e-mail do seu sistema.

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:
Este mensaje y los archivos adjuntos pueden contener información confidencial y/o privilegiada, que no deberá ser divulgada, copiada, guardada o distribuida de acuerdo al cumplimiento de la ley vigente.
Si ha recibido este mensaje por error, le pedimos que no divulgue o haga uso de esta información. Le agradecemos que notifique el error al remitente enviándole un correo electrónico y elimine este email de su dispositivo.

E-REDES - Distribuição de Eletricidade, S.A.
Rua Dom Luís I, 12
1249-008 Lisboa – Portugal

Exmos/as. Senhores/as
TPF - Consultores De Engenharia E Arquitetura, S.A.
Avenida Almirante Gago Coutinho, Nº 30, Piso 2, Fração A
1000-017 Lisboa

Sua referência	Sua comunicação	Nossa referência	Data
C-13944 /24053 / 2025	21-04-2025	Carta/10259/2025/E-REDES	25-06-2025

Assunto: Aproveitamento Hidroagricola do Roxo

Exmos/as. Senhores/as

Respondendo à solicitação de Vossas Exas. sobre o referido assunto, vimos por este meio dar conhecimento da apreciação da E-REDES(*) sobre as condicionantes que o projeto em causa poderá apresentar, na atividade e nas infraestruturas existentes ou previstas por esta empresa.

Verifica-se que a Área do Estudo de Condicionantes (EC) do Projeto (conforme Planta em Anexo), interfere com infraestruturas elétricas de Média Tensão, Baixa Tensão e Iluminação pública, integradas na Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) e concessionada à E-REDES.

A área do EC é atravessada pelos traçados aéreos de diversas Linhas de Média Tensão a 30 kV, que constituem a ligação a partir de subestações da RESP a postos de transformação MT/BT de distribuição de serviço público (conforme Planta em Anexo).

Ainda na área do EC, encontram-se estabelecidas redes de Baixa Tensão e Iluminação Pública (ligadas a postos de transformação MT/BT de distribuição de serviço público) (conforme Planta em Anexo).

Todas as intervenções no âmbito da execução do EC do Plano, ficam obrigadas a respeitar as servidões administrativas constituídas, com a inerente limitação do uso do solo sob as infraestruturas da RESP, decorrente, nomeadamente, da necessidade do estrito cumprimento das condições regulamentares expressas no Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT) aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 1/92 de 18 de fevereiro e no Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão (RSRDEEBT) aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 90/84 de 26 de dezembro, bem como das normas e recomendações da DGEG e da E-REDES em matéria técnica.

Informamos que, por efeito das servidões administrativas associadas às infraestruturas da RESP, os proprietários ou locatários dos terrenos na área do EC, ficam obrigados a: (i) permitir a entrada nas suas propriedades das pessoas encarregadas de estudos, construção, manutenção, reparação ou vigilância dessas infraestruturas, bem como a permitir a ocupação das suas propriedades enquanto durarem os correspondentes trabalhos, em regime de acesso de 24 horas; (ii) não efetuar nenhuns trabalhos e sondagens, na vizinhança das referidas infraestruturas sem o prévio contacto e obtenção de autorização por parte da E-REDES; (iii) assegurar o acesso aos apoios das linhas, por corredores viários de 6 metros de largura mínima e pendente máxima de 10%, o mais curtos possível e sem curvas acentuadas, permitindo a circulação de meios ligeiros e pesados como camião com grua; (iv) assegurar na envolvente dos apoios das linhas, uma área mínima de intervenção de 15 m x 15 m; (v) não consentir, nem conservar neles, plantações que possam prejudicar essas infraestruturas na sua exploração.

Alertamos, ainda, para a necessidade de serem tomadas todas as precauções, sobretudo durante o decorrer de trabalhos, de modo a impedir a aproximação de pessoas, materiais e equipamentos, a distâncias inferiores aos valores dos afastamentos mínimos expressos nos referidos Regulamentos de Segurança, sendo o promotor e a entidade executante considerados responsáveis, civil e criminalmente, por quaisquer prejuízos ou acidentes que venham a verificar-se como resultado do incumprimento das distâncias de segurança regulamentares.

Uma vez garantida a observância das condicionantes e precauções acima descritas, em prol da garantia da segurança de pessoas e bens, bem como o respeito das obrigações inerentes às servidões administrativas existentes, o referido projeto merece o nosso parecer favorável.

Com os melhores cumprimentos,

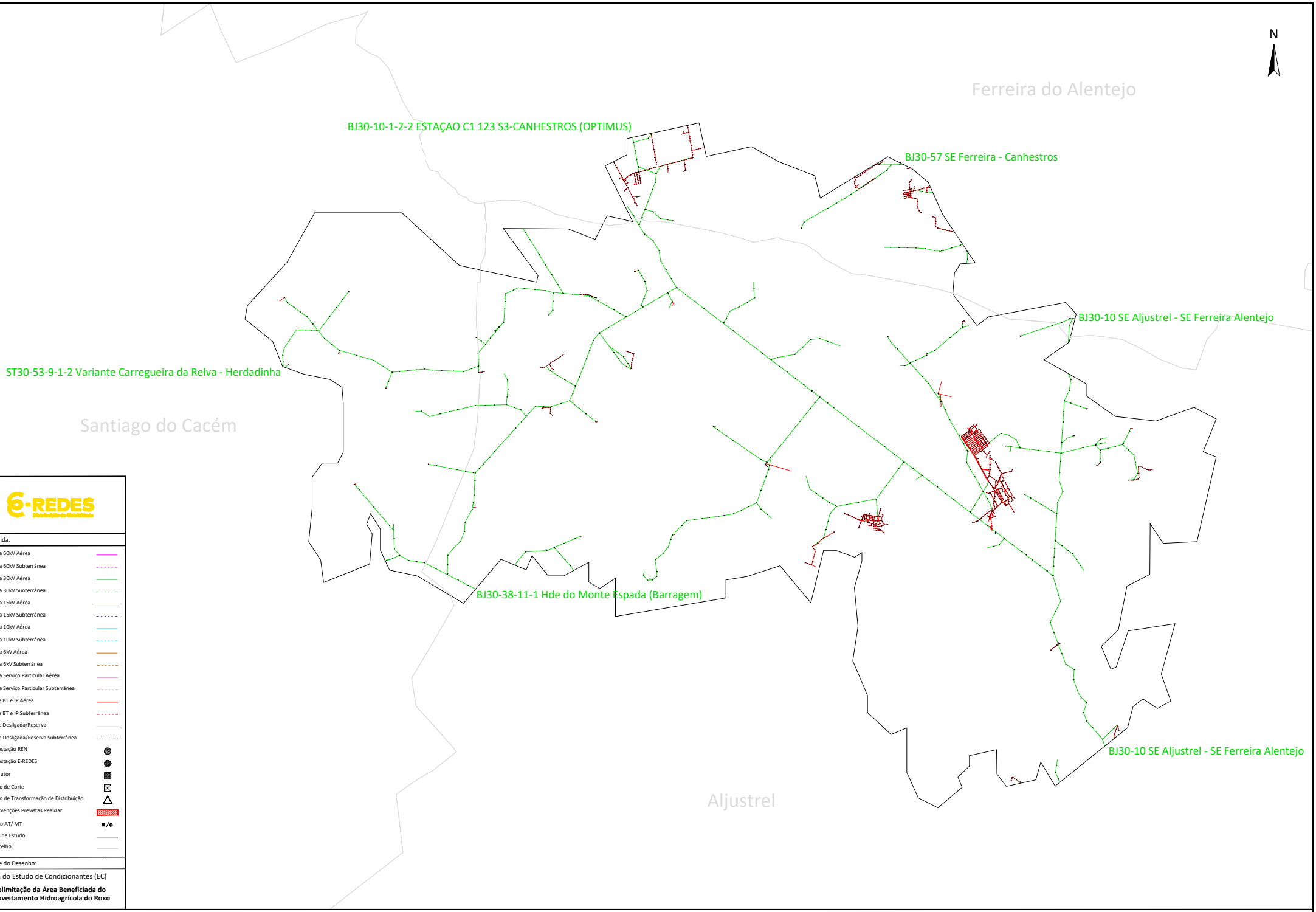
Direção de Gestão de Ativos
e Planeamento de Rede

João Vasco Ferreira
(Técnico Superior ESP/GEN)

(*) Por imposição regulamentar, a EDP Distribuição agora é E-REDES.

Anexo: O referido no Texto.

Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagricola do Roxo_Anexo da Carta
Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagricola do Roxo_Anexo da Carta



E-REDES

Legenda:

- Linha 60kV Aérea
- Linha 60kV Subterrânea
- Linha 30kV Aérea
- Linha 30kV Sunterrânea
- Linha 15kV Aérea
- Linha 15kV Subterrânea
- Linha 10kV Aérea
- Linha 10kV Subterrânea
- Linha 6kV Aérea
- Linha 6kV Subterrânea
- Linha Serviço Particular Aérea
- Linha Serviço Particular Subterrânea
- Rede BT e IP Aérea
- Rede BT e IP Subterrânea
- Rede Desligada/Reserva
- Rede Desligada/Reserva Subterrânea
- Subestação REN
- Subestação E-REDES
- Produtor
- Posto de Corte
- Posto de Transformação de Distribuição
- Intervenções Previstas Realizar
- Apoio AT/ MT
- Área de Estudo
- Concelho

Nome do Desenho:

Área do Estudo de Condicionantes (EC)

Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo

Notas:

Exm.ª. Senhora
D. Lucília oliveira
TPF Consultores de Engenharia e Arquitetura S.A.
Av. Almirante Gago Coutinho, n.º 30, Piso 2, Fração A,
1000-017 Lisboa
Lucilia.Oliveira@tpf.pt

Para conhecimento
albertina.gil@tpf.pt

SUA REFERÊNCIA:	NOSSA REFERÊNCIA
V/email de 21abril2025	N.º: 3664/ DPTM-AF
	DATA: 12 de Junho de 2025

ASSUNTO: Estudo de Impacte Ambiental do Projeto prévio de Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo (AHR)", nos concelhos Aljustrel (freguesia de São João de Negrilhos, União das freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos), Ferreira do Alentejo (União das freguesias de Ferreira do Alentejo e Canhestros) e Santiago do Cacém (Alvalade e Ermidas-Sado)

Em resposta ao V/email em referência, face aos elementos que nos foram submetidos a apreciação sobre o Estudo de Impacte Ambiental do Projeto prévio de Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo (AHR)", nos concelhos Aljustrel (freguesia de São João de Negrilhos, União das freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos), Ferreira do Alentejo (União das freguesias de Ferreira do Alentejo e Canhestros) e Santiago do Cacém (Alvalade e Ermidas-Sado), informa-se que o referido projeto não colide com instalações e infraestruturas militares.

Com os melhores cumprimentos,

Vasco Hilário

Diretor-Geral

Exma. Senhora
Engª Lúcia Oliveira
TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura, S.A
Av. Almirante Gago Coutinho, nº 30, Piso 2 Fração A
1000-017 LISBOA

Sua referência	Sua comunicação de	Nossa referência	Data
E-mail 11424053/13961/2025	2025 04 21	Ofício LNEG nº 00526	2025 07 24

Assunto: Estudo Prévio para Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo
Envio de Informação

Na sequência do e-mail de V. Exa. de 21 de abril de 2025, relativo ao assunto em epígrafe, junto se envia a respetiva Informação desta Instituição.

Tratando-se de disponibilização de Informação foi aplicado o custo de 98,40€ com o IVA incluído comunicado a V. Exa.

Com os melhores cumprimentos,

O Coordenador da UGHGC

Ruben Pereira Dias

Anexo: O mencionado

Estrada da Portela, Bairro do Zambujal
Apartado 7586 – Alfragide, 2610-999 AMADORA, Portugal
Tel: +351 210 924 600/1
Fax: +351 217 163 806 online:217163806@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A.

E-mail 11424053/13961/2025 de 21 de abril de 2025

Assunto: **Estudo Prévio para Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo**

Nome do Responsável(is) Técnico(s) I Unidade de Investigação

Doutora Rita Caldeira e Dra. Judite Fernandes / Unidade de Geologia, Hidrogeologia e Geologia Costeira

Doutor Jorge Carvalho e Eng.º Augusto Filipe / Unidade de Recursos Minerais e Geofísica

Julho I 2025

Estrada da Portela, Bairro do Zambujal
Apartado 7586 – Alfragide, 2610-999 AMADORA, Portugal
Tel: +351 210 924 600/1
Fax: +351 217 163 806 online:217163806@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

INFORMAÇÃO

Na sequência da solicitação de informação da empresa TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura, para a área de elaboração do Estudo Prévio para Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo, o LNEG emite informação em matérias respeitantes à geologia, hidrogeologia e recursos minerais.

GEOLOGIA

A área de estudo insere-se na região sudeste da Folha 42-D Aljustrel da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50 000, na Bacia de Alvalade. Abrange formações neogénicas compostas essencialmente por areias, argilas e conglomerados de natureza diversa. Informação mais detalhada pode ser consultada no geoPortal do LNEG (https://geoportal.lneg.pt/mapa/#). A cartografia geológica e a respetiva notícia explicativa pode ser descarregada no geoPortal do LNEG em dados abertos (https://geoportal.lneg.pt/pt/dados_abertos/cartografia_geologica).

O estudo a desenvolver deve incluir um capítulo que descreva adequadamente a geologia da região abrangida pela área de estudo, incluindo eventuais elementos com valor geológico e/ou patrimonial, que poderão ser consultados no Inventário Nacional de Património Geológico do Geoportal do LNEG https://geoportal.lneg.pt/pt/bds/geossitios/#!/.

O estudo deverá conter informação suficiente para permitir uma avaliação dos impactos sobre os valores geológicos e geomorfológicos.

Seguem algumas indicações sobre a simbologia presente na carta geológica:

QM - Conglomerados e grés argilosos

PQ - Areias e cascalheiras de Plananlto,

Q4 – Areias e Terraços de 5 – 15 m

M – Argilas com ostras, grés argilosos com Hipparion

Q3 – Areias e cascalheiras de terraços de 20 – 30 m

AV – Tufos (superiores – AVZ, tufos inferiores Av1)

PS – Lavas espilíticas (SL)

VSs – Diabases e rochas associadas

F – Jazidas de Invertebrados fósseis

AF - Principais Jazidas de vertebrados fósseis

Estrada da Portela, Bairro do Zambujal
Apartado 7586 – Alfragide, 2610-999 AMADORA, Portugal
Tel: +351 210 924 600/1
Fax: +351 217 163 806 online:217163806@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

No que respeita à Tectónica e Neotectónica e a sua relação com a Sismicidade, deve ser considerada a informação da carta geológica à escala 1:50 000, assim como, a carta neotectónica, à escala 1/1000 000 e consultado o repositório de falhas ativas do Quaternário do projeto QAFI disponível on-line (https://info.igme.es/qafi/).

A caracterização Sismotectónica na zona de implantação do projeto, para efeitos da quantificação da ação sísmica (tipos 1 e 2), deve ser enquadrada segundo as normas do Eurocódigo 8 e NP EN 1998-1 de 2010, sem prejuízo da utilização de outras classificações como a do RSAEEP ou as Cartas de Isossistas de intensidades máximas e de intensidades históricas.

HIDROGEOLOGIA

1. A área do Projeto insere-se, do ponto de vista hidrogeológico e a pequena escala, na Bacia do Tejo-Sado, intersectando o sistema aquífero Bacia de Alvalade (T6) na metade NW (sobrecarga cinza na Fig.1).
2. O sistema aquífero da Bacia de Alvalade desenvolve-se, do topo para a base, nas Formações detríticas i) do Litoral do Baixo Alentejo e do Vale do Sado do Plio-Quaternário (areias, arenitos e cascalheiras, ~20 m de espessura, amarelo claro na Fig.1), ii) Formação de Esbarrondadoiro do Miocénico (arenitos, argilitos, cascalheiras, calcários, ~80 m de espessura, amarelo na Fig.1) e iii) Formação de Vale do Guizo do Paleogénico (conglomerados, argilas, margas, calcários gresosos, arenitos argilosos, ~90 m de espessura, laranja na Fig.1). Trata-se de um sistema multiaquífero, complexo, com aquíferos multicamada, que podem ser livres, confinados ou semiconfinados.

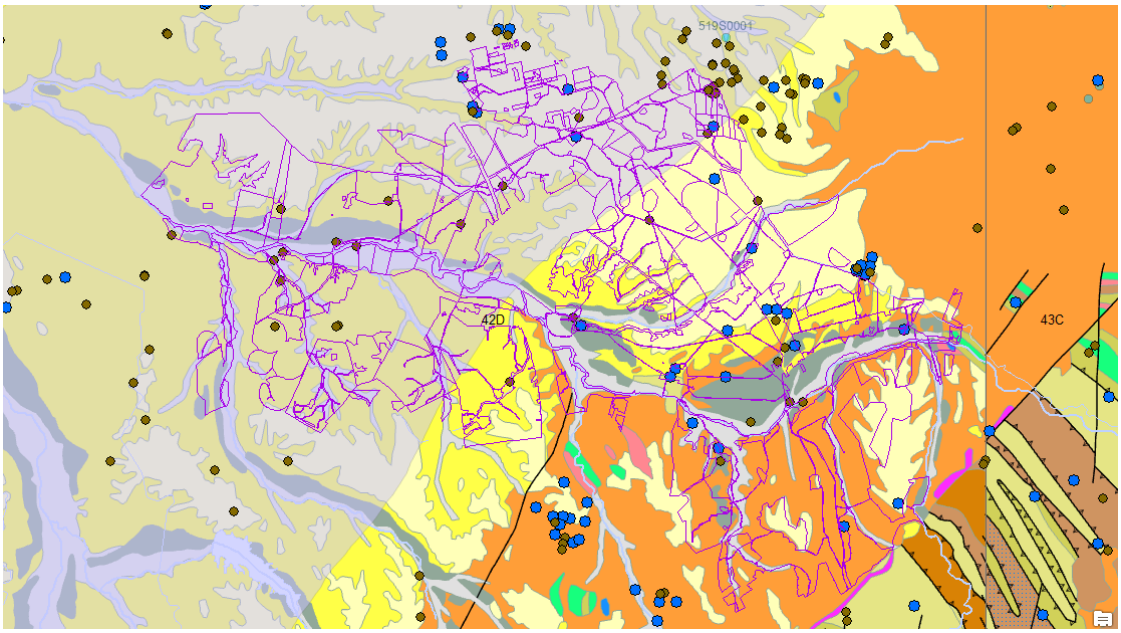


Figura 1. Perspetiva das formações geológicas e estrutura na área do projeto (linhas rosa) sobre um extrato da Folha 7 da Carta Geológica de Portugal à escala 1/200 000 (*in* geoportal.lneg.pt). Captações privadas – círculos a azul e a castanho *in* ARH Alentejo.

Estrada da Portela, Bairro do Zambujal
Apartado 7586 – Alfragide, 2610-999 AMADORA, Portugal
Tel: +351 210 924 600/1
Fax: +351 217 163 806 online:217163806@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

3. Na área do aproveitamento hidroagrícola não estão inventariadas captações para abastecimento público, pelo que não são intersectados perímetros de proteção de captações (https://sniamb.apambiente.pt/content/geo-visualizador). São intersectadas diversas captações particulares (Fig.1). No entanto, sugere-se a solicitação de informação hidrogeológica adicional às Câmaras Municipais de Ferreira do Alentejo e Aljustrel, bem como à Administração da Região Hidrográfica do Alentejo enquanto entidade responsável pelo licenciamento de captações de água subterrânea e de perímetros de proteção.
4. Para um enquadramento e avaliação genéricos dos recursos hídricos subterrâneos, que não dispensa os levantamentos de campo na área do Projeto, sugere-se a consulta de:
   - Ficha de sistema aquífero: Bacia de Alvalade (T6) em https://snirh.apambiente.pt/snirh/download/aquiferos_PortugalCont/Ficha_T6.pdf
   - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6), disponível no sítio da APA;
   - Anexo II do Relatório Técnico do ERHSA – Estudo dos Recursos hídricos Subterrâneos do Alentejo, publicado pela CCDR Alentejo;
   - Folha 7 da Carta Hidrogeológica de Portugal à escala 1/200 000 está disponível para consulta no geoPortal do LNEG em https://geoportal.lneg.pt/mapa/# e para descarregamento em https://geoportal.lneg.pt/pt/dados_abertos/cartografia_geologica/carta_hidrogeologica_200k/;
   - Schemerhorn, L. J. G., Zbyszewski, G., Veiga Ferreira, O., 1987. Notícia Explicativa da Folha 42-D Aljustrel da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50 000. Disponível em https://geoportal.lneg.pt/pt/dados_abertos/cartografia_geologica/cgp50k/42-D;
   - Paralta, E., Francês, A., Ribeiro, L., 2007. Modelação da Recarga do Aquífero Livre da Bacia de Alvalade e Implicações ao Nível da Contaminação Agrícola (um caso de estudo na infra-estrutura 12 – Bloco de rega de Canhestros/Ferreira do Alentejo), *Seminário sobre águas subterrâneas,* LNEC, 12 p. https://www.aprh.pt/1e20307/pdf/3.pdf;
   - Paralta, E., Francês, A., Ribeiro, L., 2008, Modelação da Recarga do Aquífero Livre Miocénico da Bacia de Alvalade e do Sistema Aquífero dos Gabros de Beja. *9º Congresso da Água,* 15 p. http://repositorio.lneg.pt/bitstream/10400.9/408/1/33379.pdf.
5. Os dados existentes no arquivo técnico do LNEG de relatórios de prospeção e pesquisa de águas subterrâneas podem ser visualizados no geoPortal do LNEG em https://geoportal.lneg.pt/mapa/#, devendo para tal ser adicionados os temas “Base de Dados de Recursos Hidrogeológicos” e “Sondabase”. A base já tem disponível alguns dos dados que constam nos relatórios técnicos, podendo os mesmos ser requisitados e consultados gratuitamente no LNEG, ou comprados em formato digital. Os dados do arquivo de campo ainda não se encontram acessíveis ao público, mas a localização dos pontos de água inventariados é visível ativando o subtema “Inventário de Campo (raster)” com um nível de zoom a partir de 1/100.
6. Não se conhecem ocorrências de águas de nascente e águas minerais naturais (termais ou de engarrafamento), contudo a informação sobre a sua ocorrência bem como os respetivos

Estrada da Portela, Bairro do Zambujal
Apartado 7586 – Alfragide, 2610-999 AMADORA, Portugal
Tel: +351 210 924 600/1
Fax: +351 217 163 806 online:217163806@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

perímetros de proteção, nomeadamente daquelas que se encontrarem concessionadas, deverá ser obtida junto da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG).

7. Quanto aos recursos geotérmicos, e no que respeita às áreas de prospeção e pesquisa eventualmente existentes, também deverá ser obtida informação junto da DGEG.

RECURSOS MINERAIS

A área de implantação do projeto situa-se na área potencial em Cu, Pb, Zn e metais associados da Faixa Piritosa Ibérica onde se localizam algumas das mais importantes minas portuguesas que exploram estes metais.

Nesse sentido o EIA deve apresentar medidas que evitem a desnecessária esterilização dos recursos minerais que aí possam existir.

A informação atualizada respeitante a restrições administrativas de âmbito mineiro (concessões mineiras/ explorações mineiras e de águas, áreas de reserva, áreas cativas, áreas pedidas ou concedidas para prospeção e pesquisa de recursos minerais, pedreiras licenciadas, etc.) deve ser solicitada à DGEG.

Estrada da Portela, Bairro do Zambujal
Apartado 7586 – Alfragide, 2610-999 AMADORA, Portugal
Tel: +351 210 924 600/1
Fax: +351 217 163 806 online:217163806@fax.ptprime.pt
www.lneg.pt

ANAC
Autoridade Nacional da Aviação Civil
Portuguese Civil Aviation Authority

Exmo. Senhor
Eng. Paulo Oliveira
TPF - CONSULTORES
DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A.
Av. Almirante Gago Coutinho, n.º 30, Piso 2, Fração A
1000-017 Lisboa
paulo.oliveira@tpf.pt
Cc
Lucilia.Oliveira@tpf.pt
albertina.gil@tpf.pt

N/Ref.: S07109-202505 DATA: 09MAI2025

S/Ref.: E-mails de 21/04/2025 e 06/05/2025

ASSUNTO: 11424053/13961/2025 | Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo - Pedido de Informação

Correspondendo à solicitação efetuada através do e-mail em referência, informa-se que a área em estudo, localizada nos concelhos Aljustrel (freguesia de São João de Negrilhos, União das freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos), Ferreira do Alentejo (União das freguesias de Ferreira do Alentejo e Canhestros) e Santiago do Cacém (Alvalade e Ermidas-Sado), não se encontra condicionada, quer por servidões aeronáuticas civis, quer por superfícies de proteção de aeródromos civis certificados ou de pistas para aeronaves ultraleves aprovadas pela ANAC.
Acrescenta-se que a área em causa não inclui, nem se encontra próxima, de pontos de recolha de água por aeronaves de asa fixa envolvidas ao combate de incêndios rurais (pontos de *scooping*).
Face ao tipo de projeto em estudo, que não implica a criação de elementos que se possam caracterizar como obstáculos à navegação aérea, conforme definição da Circular de Informação Aeronáutica 10/03, de 6 de maio, "*Limitações em Altura e Balizagem de Obstáculos Artificiais à Navegação Aérea*[1]", a ANAC nada tem a obstar ao desenvolvimento do mesmo.

Com os melhores cumprimentos,

A Diretora de Infraestruturas e Navegação Aérea

Rute Ramalho

(Por subdelegação de competência – Despacho n.º 3630/2025
Diário da República, 2.ª série, N.º 57, de 21 de março de 2025)

JF

[1] https://www.anac.pt/vPT/Generico/InformacaoAeronautica/CircularesInformacaoAeronautica/Paginas/CircularesdeInformacaoAeronautica.aspx

Rua B, Edifício 4 - Aeroporto Humberto Delgado - 1749-034 Lisboa - PORTUGAL
NIF - 504 288 806
Tel. +351 212 842 226 * Fax +351 218 402 398
www.anac.pt * e-mail: geral@anac.pt

Albertina Gil

De: Flávio Guerra <flavio.guerra@mun-aljustrel.pt>
Enviado: 30 de abril de 2025 11:36
Para: Lucília Oliveira
Assunto: RE: 11424053 | Pedido de cartografia
Anexos: Enviar_TPF.zip

Segue o anexo.

Com os melhores cumprimentos,
Flávio Guerra

Municipio de Aljustrel
Avenida 1º de Maio
7600-010 Aljustrel
Tel. 284 600 070 | Fax. 284 602 055 | E-mail geral@mun-aljustrel.pt | www.mun-aljustrel.pt

O ambiente está nas mãos de todos nós * Se não precisar de cópia em papel não imprima este email.

De: Lucília Oliveira [mailto:Lucilia.Oliveira@tpf.pt]
Enviada: quarta-feira, 30 de abril de 2025 11:09
Para: Flávio Guerra <flavio.guerra@mun-aljustrel.pt>
Cc: Albertina Gil <albertina.gil@tpf.pt>
Assunto: 11424053 | Pedido de cartografia

Exmo Senhor Flávio Guerra,

Junto enviamos o Termo de Compromisso de Cedência de Informação Geográfica, devidamente carimbado e assinado pela TPF.

Igualmente, juntamos a área de implantação.

Melhores cumprimentos.

Lucília Oliveira
Assistente de Direção
Departamento de Estudos e Projetos | Serviço de Hidráulica e Ambiente
E-mail: lucilia.oliveira@tpf.pt

45 ANOS 1980 2025

TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A.

BUILDING THE WORLD, BETTER

m.: Av. Almirante Gago Coutinho, n.º 30, Piso 2, Fração A, 1000-017 Lisboa
t.: +351 218 410 400 **f.:**+351 218 410 409 **e.:** geral@tpf.pt

www.t

De: Albertina Gil <albertina.gil@tpf.pt>
Enviada: 30 de abril de 2025 10:25
Para: Lucília Oliveira <Lucilia.Oliveira@tpf.pt>
Assunto: FW: Pedido de cartografia

De: Flávio Guerra <flavio.guerra@mun-aljustrel.pt>
Enviada: 30 de abril de 2025 10:23
Para: Albertina Gil <albertina.gil@tpf.pt>
Cc: Ricardo Benedito <ricardo.benedito@mun-aljustrel.pt>; Rui Figueira <rui.figueira@mun-aljustrel.pt>
Assunto: Pedido de cartografia

Exma. Sra. Albertina Gil,

Apos o vosso pedido de informação geográfica venho por este meio enviar um termo de compromisso de cedência de informação geográfica em formato editável, assim que o mesmo vier devidamente assinado enviarei as plantas de condicionantes, e ordenamento como pedido da vossa parte.

Pedia também que quando fosse enviado o termo, fosse também enviada a área de implantação, em formato shape, kml ou dxf, e em ETRS 89 ou WGS 84 para enviar a informação mais precisa.

Com os melhores cumprimentos,
Flávio Guerra

Municipio de Aljustrel
Avenida 1º de Maio
7600-010 Aljustrel
Tel. 284 600 070 | Fax. 284 602 055 | E-mail geral@mun-aljustrel.pt | www.mun-aljustrel.pt

O ambiente está nas mãos de todos nós * Se não precisar de cópia em papel não imprima este email.

SEDE: PALACETE VILAR DE ALLEN
RUA ANTÓNIO CARDOSO, 175
4150-081 PORTO, PORTUGAL

GERAL@PATRIMONIOCULTURAL.GOV.PT
WWW.PATRIMONIOCULTURAL.GOV.PT

PALÁCIO NACIONAL DA AJUDA
LARGO DA AJUDA
1349-021 LISBOA, PORTUGAL

T. +351 226 000 454
T. +351 213 614 200

PATRIMÓNIO CULTURAL

Eng.ª Lucilia Oliveira

lucilia.oliveira@tpf.pt

CS	V. Refª . / Y. Ref.	N. Refª. / Our Ref.	Data / Date
46461	E-mail 21/04/2025	46461	

Assunto / Subject

Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo. Concelhos de Aljustrel, Ferreira do Alentejo e Santiago do Cacém

Mensagem / Message

Em resposta ao vosso pedido, e após consulta aos dados geográficos constantes no Atlas do património classificado e em vias classificação, informamos que não existe à presente data património classificado ou em vias de classificação na área em estudo, nem a mesma afeta qualquer zona de proteção legal.

A informação sobre o património classificado e em vias de classificação, áreas de servidão (zonas gerais e especiais de proteção – ZGP e ZEP) e áreas com restrições, está disponível no Atlas do património classificado e em vias de classificação do Património Cultural, I.P., devendo este geoportal ser consultado sempre que necessário, uma vez que sua atualização é constante, decorrendo da evolução jurídica dos bens imóveis classificados e em vias de classificação.

Igualmente a consulta efetuada ao Sistema de Informação Geográfica (SIG) associado ao Sistema de Informação e Gestão Arqueológica (Endovélico) permitiu constatar que existe património arqueológico georreferenciado na área de estudo e nas suas imediações, atestando a elevada sensibilidade arqueológica desta área. Contudo esta informação não invalida a existência de mais vestígios arqueológicos não georreferenciados ou ainda não identificados na área em apreço.

Aconselha-se ainda o contacto com a CCDR Alentejo e com a Autarquia onde se integra a área em estudo, uma vez que estas entidades poderão ter informação adicional, que deverá ser vertida para o estudo em elaboração.

A informação geográfica referente ao Património Cultural georreferenciado pelo Património Cultural, Instituto Público, poderá ser descarregada no link infra:

https://app.box.com/s/xtacwg82fsp0zh7gi9vg784gecshp25f

No que concerne ao fator ambiental Património Cultural os estudos deverão ter em consideração as orientações contidas na Circular de 29 de março de 2023, "Termos de Referência para o Património Arqueológico no Fator Ambiental Património Cultural em Avaliação de Impacte Ambiental", em linha: https://www.patrimoniocultural.gov.pt/wp-content/uploads/2024/01/Arqueologia_Circular_2023-01-04_AIA.pdf>

SEDE: PALACETE VILAR DE ALLEN
RUA ANTÓNIO CARDOSO, 175
4150-081 PORTO, PORTUGAL

GERAL@PATRIMONIOCULTURAL.GOV.PT
WWW.PATRIMONIOCULTURAL.GOV.PT

PALÁCIO NACIONAL DA AJUDA
LARGO DA AJUDA
1349-021 LISBOA, PORTUGAL

T. +351 226 000 454
T. +351 213 614 200

PATRIMÓNIO CULTURAL

Com os melhores cumprimentos,

Ana Sofia Gomes

Chefe da Divisão de Arqueologia, Territórios e Valores Ambientais

por delegação de competências

ACTA DA REUNIÃO DE PARTILHA DE INFORMAÇÃO DO PROJECTO DE MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA GRAVITICO DO AHROXO COM A EDIA

(sede da Edia em Beja, 01 de Abril de 2025)

No dia 01 de Abril de 2025, na sede da EDIA realizou-se uma reunião solicitada pela Associação de Beneficiários do Roxo (ABR), a fim de partilhar informação de base do projecto de Modernização do sistema gravítico do Roxo, nomeadamente a localização da tomada de água e do reservatório da futura estação elevatória (beneficiando cerca de 5.000ha) e verificar a possível interligação com o sistema Roxo-Sado, promovido pela ABR e adjudicado ao consórcio Campo de Água/Aqualogus.

Participaram os representantes da ABR, António Parreira e Carlos Marques, pelo consórcio projectista Maria João Calejo, António Capelo e Sofia Azevedo, por parte da Edia, o presidente do conselho de administração José Salema, Alexandra Carvalho, Jorge Vazquez, Costa Miranda e Nuno Felizardo.

O consórcio projectista apresentou com detalhe a localização e o modo de funcionamento previsto para as infraestruturas hidráulicas a construir no Nó Hidráulico do Xacafre, nomeadamente a tomada no canal condutor geral (CCG), a estação elevatória e respetivo reservatório de regularização.

Em termos do modo de operação e distribuição de água previstos no projecto, considerou-se em manter o atual modo de funcionamento com as necessárias adaptações, nomeadamente a instalação de novos módulos repartidores de caudal motorizados (capacidade de 6 m^3/s) e uma comporta vertical para descarregar os caudais de emergência, através do canal a construir na área do actual canal da Barrada, no reservatório do Xacafre projectado com uma capacidade de cerca de 104 mil m^3.

A admissão de água ao sistema Roxo-Sado não sofre qualquer alteração de equipamentos nem no actual modo de operação. Nesta configuração, o reservatório e a estação elevatória projectada localizam-se a jusante do reservatório R1 do Roxo-Sado. Consta no projecto a interligação do novo reservatório do Xacafre ao adutor do Roxo-Sado através de uma conduta dotada de válvula de seccionamento e caudalímetro, com o objectivo de melhorar a gestão deste sistema e da limitada capacidade do seu reservatório de regularização (52 mil m^3).

Do exposto, os representantes da EDIA mostraram preocupação com a construção do canal de ligação do CCG ao futuro reservatório no traçado do actual canal da Barrada devido à instabilidade que poderá causar aos taludes do reservatório Roxo-Sado e do elevado custo com a entivação necessária para que estes não sejam afetados na fase de construção, tendo em conta a proximidade entre as duas estruturas, e também a obra de passagem do canal de ligação sobre o adutor do Roxo-Sado, sugerindo a deslocalização da tomada de água para montante (antes da derivação para o Roxo-Sado) e implantando o canal de ligação entre o barranco do Xacafre e a EM527-1.

Desta forma deixa de ser necessário passar com o canal sobre a conduta do Roxo-Sado. Esta proposta teve a concordância tanto da equipa de projecto como dos representantes da ABR.

Relativamente à interligação do futuro reservatório do Xacafre com o adutor do Roxo-Sado (a jusante do R1) o Sr. Presidente da Edia referiu que identificava algumas mais-valias na ligação proposta, nomeadamente a possibilidade de funcionamento em alternância em caso de extrema

necessidade aquando da manutenção anual dos reservatórios ou em caso de eventuais problemas com espécies invasoras (por exemplo o mexilhão zebra), aumentando a resiliências dos dois sistemas. Ficou assim acordado que a ligação seria bidirecional, com um caudal de dimensionamento num máximo de 3 m^3/s, para que, também num caso de emergência, o adutor da EDIA pudesse abastecer o sistema do Roxo. Perante a concordância de todos os presentes esta interligação irá ser desenvolvida e proposta para aprovação da DGADR.

Sede da EDIA, 01 de Abril de 2025

Pela EDIA	Pela ABR
Pelo consórcio Campo de Água/Aqualogus	

Albertina Gil

De: António Mata <antonio.mata@ren.pt>
Enviado: 17 de setembro de 2025 14:34
Para: Albertina Gil
Cc: André Santos
Assunto: RE: C-13946/24053/2025 | AH Roxo | Envio de área de estudo
Anexos: 2025_09_17_TPF_AH Roxo_RNT.pdf; 2025_09_17_TPF_AH Roxo_RNT.zip

Exmos. Senhores,

Em resposta à vossa comunicação por correio eletrónico abaixo reproduzida, informamos que a REN – Rede Elétrica Nacional, S.A. é a concessionária da Rede Nacional de Transporte de eletricidade (RNT) em regime de serviço público. A RNT é constituída pelas linhas e subestações de tensão superior a 110 kV, as interligações, as instalações para operação da Rede e a Rede de Telecomunicações de Segurança.

Como concessionária da RNT compete designadamente à REN:

- Garantir a segurança de abastecimento de energia à rede da distribuição em termos de aumento da capacidade de oferta e da melhoria da qualidade de serviço;
- Garantir a integração da nova geração de energia (em particular a partir de fontes renováveis);
- Gerir a RNT nas vertentes de planeamento, projeto, construção, operação e manutenção;
- Planeamento da RNT por um período de 10 anos;
- Garantir o funcionamento dos mercados de energia (nomeadamente quanto às interligações).

Associadas às infraestruturas da RNT encontram-se constituídas servidões de utilidade pública (de acordo com os n.ºs 2 e 3 do artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 29/2006 atualizado pelo Decreto-Lei nº 215-A/2012) sobre os imóveis sobrepassados, as quais não implicam necessariamente uma expropriação, mas sim uma servidão de passagem com a correspondente indemnização pelas restrições ou perdas de uso do solo no presente e em futuro, continuando os terrenos na posse dos seus legítimos proprietários.

A constituição das servidões decorre igualmente do Regulamento de Licenças para Instalações Elétricas aprovado pelo Decreto-Lei n.º 26852, de 30 de julho de 1936, com as atualizações introduzidas pelos Decreto-lei n.º 446/76, Decreto-lei n.º 186/90 e Decreto Regulamentar n.º 38/90.

A servidão de passagem associada às linhas da RNT consiste na reserva do afastamento necessário à manutenção das distâncias de segurança aos diversos tipos de obstáculos (e.g. edifícios, solos, estradas, árvores), considerados os condutores das linhas nas condições definidas pelo Regulamento de Segurança de Linhas Aéreas de Alta Tensão (RSLEAT), Tabela 1.

Tabela 1 – Afastamentos mínimos dos obstáculos ao condutores de linhas eléctricas aéreas (m).

Obstáculos	150 kV	220 kV	400 kV
Solo	6,8	7,1	8
Árvores	3,1	3,7	5
Edifícios	4,2	4,7	6
Estradas	7,8	8,5	10,3
Vias férreas não eletrificadas	7,8	8,5	10,3
Vias férreas eletrificadas	14	15	16
Outras linhas aéreas	4 [(a)]	5 [(a)]	7 [(a)]
Obstáculos diversos (Semáforos, iluminação pública)	3,2	3,7	5

[(a)]Considerando o ponto de cruzamento a 200 m do apoio mais próximo

Como disposto no RSLEAT, está também definida uma zona de proteção da linha com uma largura máxima de quarenta e cinco metros centrada no seu eixo, na qual são condicionadas ou sujeitas a autorização prévia algumas atividades.

Refira-se ainda que, de acordo com Decreto-Lei nº 11/2018 de 15 de fevereiro, designadamente no artigo 7º, não é permitida a construção de novas linhas da RNT com distâncias inferiores a 22,5 m medidos na horizontal a infraestruturas sensíveis e vice versa. O mesmo diploma define como infraestruturas sensíveis: unidades de saúde e equiparados; quaisquer estabelecimentos de ensino ou afins, como creches ou jardins de infância; lares da terceira idade, asilos e afins; parques e zonas de recreio infantil; espaços, instalações e equipamentos desportivos; edifícios residenciais e moradias destinadas a residência permanente.

Análise de interferências com a RNT:

Considerando o regime de servidões acima exposto, esclarecemos que quaisquer projetos que possam afetar, direta ou indiretamente, as infraestruturas da RNT, carecem de uma análise prévia por parte da REN, de modo a poderem ser estudadas e implementadas as medidas de compatibilização e/ou de proteção consideradas necessárias ao cumprimento dos requisitos técnicos e legais acima descritos. Para o efeito, os promotores de projetos que preconizem quaisquer situações de interferência com as infraestruturas da RNT, devem obrigatoriamente submeter à REN, com a devida antecedência, os seguintes elementos mínimos para nossa apreciação e emissão de parecer:

a) Memória descritiva e justificativa com a identificação do projeto e da necessidade de interferir com as infraestruturas da RNT;
b) Planta de localização da interferência em formato vetorial (dwg, kmz e/ou shapefile) e georreferenciado (no sistema ETRS89/TM06);
c) Planta / perfil a escala adequada à pormenorização e análise da interferência;

Para viabilização dos vossos estudos e verificação da existência de eventuais situações de interferência com as nossas infraestruturas, tendo em consideração as condições de interferência indicadas nos pontos I e II, anexamos ficheiro em formato vetorial (ACAD ou SHAPEFILE) e georreferenciado (ETRS89-TM06) com o cadastro das infraestruturas da RNT na área pretendida.

A REN requer a V. Exas.:

(i) que a informação seja utilizada única e estritamente pela TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. e exclusivamente para o fim a que se destina e que não seja utilizada para fins que de algum modo contrariem ou sejam suscetíveis de por em risco a proteção das infraestruturas, quer da RNT, quer da RNTG, e as atividades da REN;

(ii) que a TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. assegure a proteção da informação ora disponibilizada, não podendo a mesma ser utilizada, por nenhum agente, colaborador, funcionário, representante ou qualquer terceiro, de modo desconforme com as disposições legais aplicáveis às atividades da REN e/ou às infraestruturas em causa, em particular, o regime aplicável às atividades da REN, que resulta, nomeadamente, do Decreto-Lei n.º 29/2006, de 15 de fevereiro, do Decreto-Lei n.º 172/2006, de 23 de agosto, do Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto e do Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro conforme, no aplicável, sucessivamente alterados e republicados, do regime jurídico aplicável às infraestruturas das Concessões (infraestruturas essenciais no setor da energia), estabelecido, em particular, pelo Decreto-Lei n.º 62/2011, de 9 de maio, e o regime jurídico aplicável às pessoas que, em razão das suas funções, tenham acesso a informação sensível ou reservada;

(iii) que qualquer pessoa que tenha acesso, trate ou utilize a informação deve conhecer a sua natureza confidencial e sensível, vinculando-se perante a TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. ao cumprimento das obrigações de sigilo aqui previstas;

(iv) que qualquer ação ou quaisquer acessos, divulgação, transmissão e/ou utilização, que possam afetar direta ou indiretamente a REN, a RNT, a RNTG, ou quaisquer das suas infraestruturas, deverão ser previamente submetidas a análise da REN, na sua qualidade de concessionária.

Por último, informa-se V. Exas. que a informação ora disponibilizada é válida nesta data, podendo ser alvo de alterações posteriores. Qualquer atualização da informação ora disponibilizada à TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. deve ser solicitada por esta à REN expressamente.

Alertamos que a REN apenas promoverá o início da análise de processos de interferência que nos sejam apresentados com os elementos mínimos atrás indicados e com a planta de localização no formato indicado (vetorial e georreferenciado).

Caso a análise àqueles elementos mínimos venha a concluir pela necessidade de estudos adicionais, os mesmos serão solicitados ao promotor em fase posterior.

Com os melhores cumprimentos,

António Mata
Engenharia e Inovação
Projeto de Eletricidade

Rede Elétrica Nacional, S.A.
Av. Estados Unidos da América, 55
1749-061 Lisboa – Portugal
www.ren.pt
Tel.: (+351) 936351590
antonio.mata@ren.pt

From: Albertina Gil <albertina.gil@tpf.pt>
Sent: 7 de maio de 2025 07:53
To: António Mata <antonio.mata@ren.pt>
Subject: [AVISO REN: Os anexos podem conter Malware] RE: C-13946/24053/2025 | AH Roxo | Envio de área de estudo

E-MAIL EXTERNO: Não carregue em links e anexos a não ser que conheça o remetente.

Bom dia

Segue a shape com o limite da área de estudo.

Ficamos a aguardar o Vosso parecer/ disponibilidade de informação, que desde já agradecemos.

Com os nossos melhores cumprimentos

Albertina Gil
Gestora de Projeto
Departamento de Estudos e Projetos | Servico de Hidráulica e Ambiente
E-mail: albertina.gil@tpf.pt | Fale Comigo no Teams

45 ANOS 1980 2025

TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A.

BUILDING THE WORLD, BETTER

m.: Av. Almirante Gago Coutinho, n.º 30, Piso 2, Fração A, 1000-017 Lisboa
t.: +351 218 410 400 **f.:**+351 218 410 409 **e.:** geral@tpf.pt

www.t

De: António Mata <antonio.mata@ren.pt>
Enviada: 6 de maio de 2025 18:20
Para: Albertina Gil <albertina.gil@tpf.pt>
Assunto: C-13946/24053/2025 | AH Roxo | Envio de área de estudo

Boa tarde Albertina,

Na sequência do pedido formulado por V. Ex.ª no âmbito do assunto em epígrafe, e para efeitos de adequada apreciação técnica e espacial da pretensão apresentada, serve o presente para solicitar o envio da área de estudo considerada, em formato vetorial e georreferenciado, preferencialmente no formato ESRI Shapefile, devidamente projetado no sistema ETRS89-TM06.

Com os melhores cumprimentos,

António Mata
Engenharia e Inovação
Projeto de Eletricidade

Rede Elétrica Nacional, S.A.
Av. Estados Unidos da América, 55
1749-061 Lisboa – Portugal
www.ren.pt
Tel.: (+351) 936351590
antonio.mata@ren.pt

Siga-nos no Twitter em @REN_PT
ESTE E-MAIL É AMIGO DO AMBIENTE. PONDERE ANTES DE O IMPRIMIR!
Follow us on Twitter @REN_PT
THIS EMAIL IS ENVIRONMENT FRIENDLY. THINK BEFORE PRINTING!
Este e-mail é confidencial e apenas pode ser lido, copiado ou utilizado pelo destinatário.
Se o recebeu por engano, por favor contacte o remetente através de e-mail ou pelo telefone +351 210 013 500 e elimine-o imediatamente.
This e-mail is confidential and may only be read, copied or used by the addressee.
If you have received it by mistake, please contact the sender by e-mail or telephone +351 210 013 500 and delete it immediately.

⚠ CAUTION: This email is from an external sender. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender. Use the Phish Alert button to report potential phishing attempts.

ANEXO 3 – PATRIMÓNIO

SEDE: PALACETE VILAR DE ALLEN
RUA ANTÓNIO CARDOSO, 175
4150-081 PORTO, PORTUGAL

GERAL@PATRIMONIOCULTURAL.GOV.PT
WWW.PATRIMONIOCULTURAL.GOV.PT

PALÁCIO NACIONAL DA AJUDA
LARGO DA AJUDA
1349-021 LISBOA, PORTUGAL

T. +351 226 000 454
T. +351 213 614 200

PATRIMÓNIO CULTURAL

Exmo/as. Senhore/as

CS	V. Refª . / Y. Ref.	N. Refª. / Our Ref.	Data / Date
70338		2005/1(309)	18/03/2026

Assunto / Subject

PATA (Prospeção) - Pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológicos de Prospeção no âmbito do EIA (Projeto de Execução) da Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo, Aljustrel

Mensagem / Message

Comunico a V. Ex.ª que por meu despacho, por delegação, foi emitido parecer sobre o processo acima referido, de acordo com a informação em anexo.

A presente apreciação fundamenta-se nas disposições conjugadas da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro e do Decreto-Lei n.º 164/2014 de 4 de novembro.

Com os melhores cumprimentos,

Assinado por: **ANA SOFIA BRÁS GOMES**
Num. de Identificação: 10507679
Data: 2026.03.19 12:40:31+00'00'

Ana Sofia Gomes

Chefe da Divisão de Arqueologia, Territórios e Valores Ambientais

Por delegação de competências

CCDR ALENTEJO
Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo, I.P.

REPÚBLICA PORTUGUESA

1767439

Informação

12.07.081

INF. N.º: 146/CCDRA-UC-CV/2026 **PROC. N.º: CSP 282614 CS 1767439** **DATA:** 13/03/2026

ASSUNTO: PATA (PROSPEÇÃO) NO ÂMBITO DE EIA (PROJETO DE EXECUÇÃO) DA REDELIMITAÇÃO DA ÁREA BENEFICIADA DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO, ALJUSTREL

PARECER:

Remeta-se ao PCSP
para decisão final.

Ao PCSP
16/3/2026

DESPACHO:

Aprovo condicionado ao cumprimento da alínea a) e b) do ponto 4 do presente parecer técnico.

Ana Sofia Gomes
Chefe da Divisão de Arqueologia, Territórios e Valores Ambientais
por delegação de competências
Património Cultural, IP
Palacete Vilar de Allen, Rua António Cardoso, 175, 4150-081 Porto, Portugal
Palácio Nacional da Ajuda (Ala Norte), Largo da Ajuda, 1349-021 Lisboa
T. +351 226 000 454 T. +351 213 614 200
Email: geral@patrimoniocultural.gov.pt

Assinado por: **ANA SOFIA BRÁS GOMES**
Num. de Identificação: 10507679
Data: 2026.03.18 12:02:51+00'00'

Informação

INF. N.º: 146/CCDRA-UC-CV/2026	PROC. N.º: CSP 282614 CS 1767439	DATA: 13/03/2026

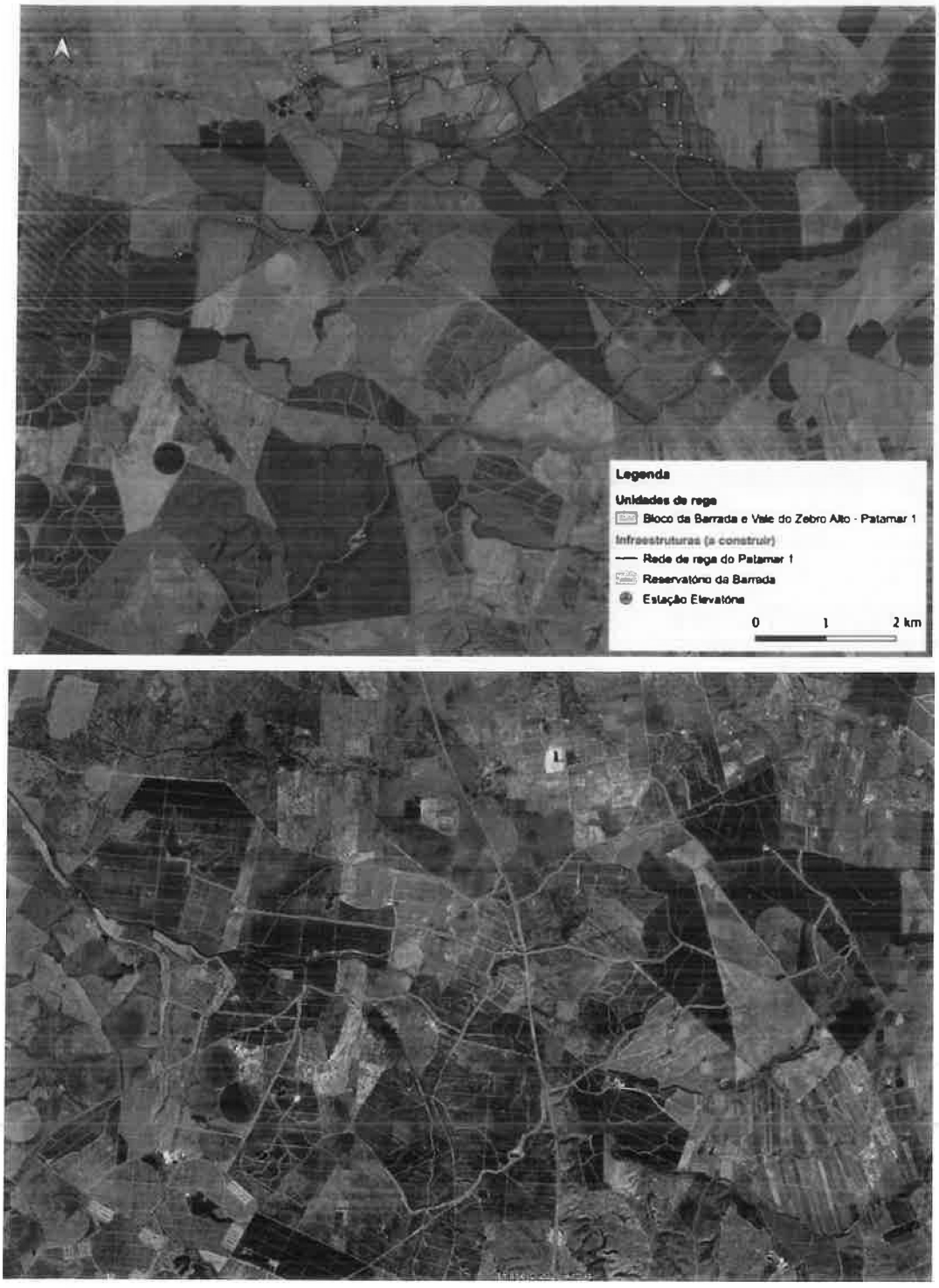
1. O presente PATA é da responsabilidade de **João Carlos Castelo Branco Soares Albergaria** sendo a entidade enquadrante a TERRALEVIS, PATRIMÓNIO, ARQUEOLOGIA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, LDA, a entidade contratante a TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A

2. Refere-se ao Descritor de Património Arqueológico do *Estudo de Impacte Ambiental (Projeto de Execução) da Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo* (Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo)

3. De acordo com o Plano de Trabalhos e documentação enviada:
   a) O Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo em estudo, encontra-se dividido em três grandes blocos: o bloco Gravítico, o bloco de Montes Velhos e o bloco de Aljustrel, e nestas "as áreas regadas a título precário dos Blocos de pressão de Aljustrel e de Montes Velhos já se encontram infraestruturadas, ou seja já se encontram dotadas de condutas de rega, válvulas de seccionamento, ventosas e descargas de fundo, hidrantes e bocas de rega, pelo que estes blocos não irão sofrer quaisquer intervenções no âmbito do projeto em análise, tendo sido incluída no presente EIA" no âmbito geral do Estudo. O projeto de execução prevê:
      i. A construção de uma central mini/hídrica para aproveitar a queda entre a barragem e o início do CCG (atual adutor das Fortes)
      ii. Uma nova tomada de água no CCG, a localizar junto ao nó do Xacafre, a montante da derivação para o R1 do Roxo-Sado, gerido pela EDIA;
      iii. Um canal de adução para o novo reservatório;
      iv. Um reservatório, com um volume útil de 98 dam³, para abastecimento dos blocos de rega beneficiados e desempenhando também um papel estratégico no reforço do circuito hidráulico Roxo-Sado, nomeadamente no aumento da eficiência do sistema, com a redução das perdas operacionais de água;
      v. Uma estação elevatória abastecida diretamente a partir do reservatório, com dois escalões, e com bombagem direta para as redes secundárias de dois blocos: **Barrada e Vale do Zebro Alto** e **Vale do Zebro Baixo**;
      vi. Redes secundárias de rega dos blocos da Barrada e Vale do Zebro Alto, e Vale do Zebro Baixo, para uma área beneficiada (equipada) de 4 801 ha.
      vii. Restabelecimento do caminho paralelo ao canal da Barrada, numa extensão de 3,0 km.

Informação

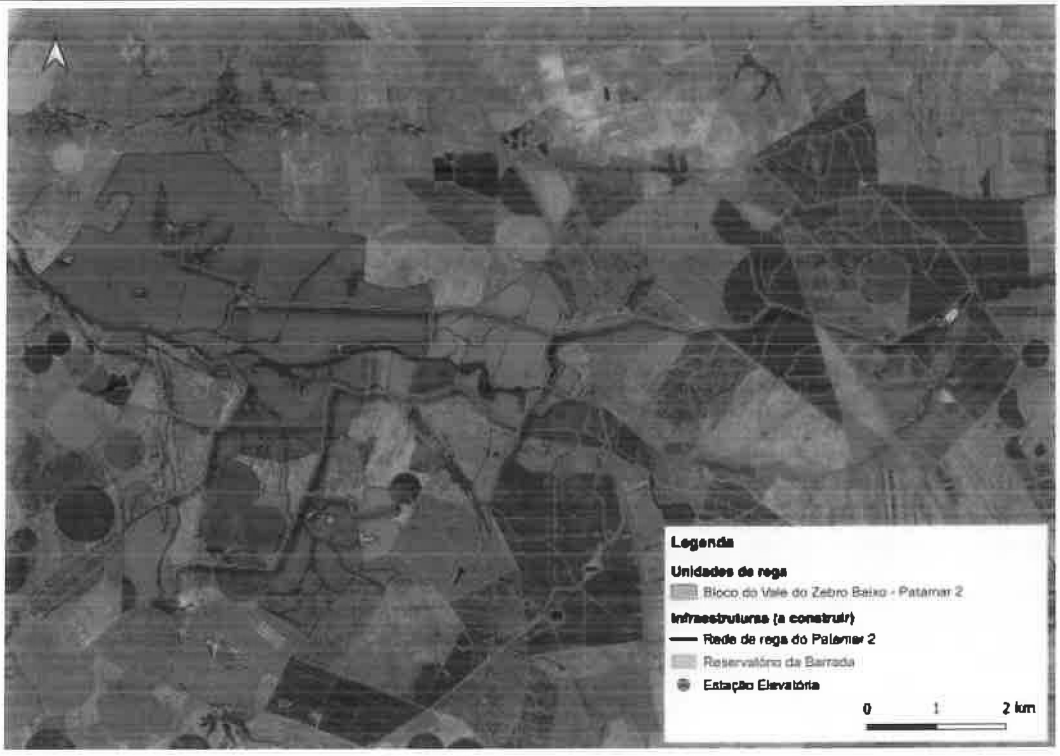
INF. N.º: 146/CCDRA-UC-CV/2026 PROC. N.º: CSP 282614 CS 1767439 DATA: 13/03/2026



Bloco da Barrada e Vale do Zebro Alto

Informação

INF. N.º: 146/CCDRA-UC-CV/2026	PROC. N.º: CSP 282614 CS 1767439	DATA: 13/03/2026



Bloco do Vale do Zebro Baixo

b) Indicada a realização de prospeções sistemáticas do terreno, na área abrangida diretamente pelo projeto
c) Os trabalhos arqueológicos serão da responsabilidade científica de João Carlos Albergaria e deverão ser realizados pelo signatário, a partir do dia 3 de Abril de 2026.
d) Dada a indicação que "estes trabalhos não se sobrepõem temporalmente a outros trabalhos aprovados pelo Património Cultural, IP, cujos trabalhos de campo se encontram suspensos ou cujos relatórios se encontram em curso."

4. Em face do exposto, propõe-se a autorização condicionada do PATA, sem prejuízo de elementos que possam ser considerados em falta no âmbito do procedimento de AIA, aos seguintes elementos:

a) Cumprimento da *Circular Termos de Referência para o Património Arqueológico no Fator Ambiental Património Cultural em Avaliação de Impacte Ambiental*, em tudo o que diz respeito à tipologia do projeto e à fase do EIA, devendo esse cumprimento ser demonstrado no Relatório dos trabalhos arqueológicos;

b) À integração e cruzamento dos dados referentes a:

Informação

INF. N.º: 146/CCDRA-UC-CV/2026	PROC. N.º: CSP 282614 CS 1767439	DATA: 13/03/2026

i. todos os projetos do EFMA com incidência na área, seja referente aos EIA sejam os dados das Fases de Obra (intervenções arqueológicas e resultados das prospeções dos acompanhamentos arqueológico).
ii. todos os dados dos trabalhos associados aos acompanhamentos e intervenções arqueológicas a reconversões agrícolas na área;
iii. Os dados de Ariane Burke referentes aos contextos de Pré-história Antiga na região em causa.

c) À comunicação prévia do início dos trabalhos, conforme previsto, para os endereços de email info.cultura@ccdr-a.gov.pt e samuel.melro@ccdr-a.gov.pt.

j.albergaria@gmail.com
secretariado@abroxo.pt
CM Santiago do Cacém,
CM Aljustrel
CM Ferreira do Alentejo

À consideração superior

O Técnico Superior/Arqueólogo (Samuel Melro)

RELATÓRIO
DE TRABALHOS
ARQUEOLÓGICOS



Descritor de Património
Estudo de Impacte Ambiental (Projeto de Execução)

Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo
(Santiago do Cacém, Ferreira do Alentejo e Aljustrel)

TERRALEVIS

Cliente: TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A.
Entidade Executante: TERRALEVIS, PATRIMÓNIO, ARQUEOLOGIA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, LDA
Março de 2026

1 Resumo

O levantamento de informação bibliográfica e as prospeções arqueológicas sistemáticas executadas no âmbito do Descritor Património para o Estudo de Impacte Ambiental (Projeto de Execução) do projeto de redelimitação da área beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo (Santiago do Cacém, Ferreira do Alentejo e Aljustrel) resultaram no registo de 8 sítios na área de incidência de projeto (condutas da rede secundária).

Neste conjunto, há 2 sítios com impactes negativos diretos (n.º 4/CNS 36047) e n.º 8/CNS 36046). Os impactes negativos diretos nos sítios n.º 4/CNS 36047 (Vale da Barrada 1) e n.º 8/CNS 36046 (Outeiro da Zorra) podem ser minimizados através da realização escavações arqueológicas manuais nos troços afectados.

Na área de enquadramento histórico foram inventariados no total 33 sítios com valor patrimonial.

Perante os resultados obtidos nos trabalhos de campo, não existem grandes condicionantes patrimoniais para a execução deste projeto e considera-se viável a sua concretização.

A implementação do projeto deverá ter acompanhamento arqueológico permanente e presencial durante as operações que impliquem todo o tipo de movimentações de terras (desmatações, escavações, terraplenagens, depósitos e empréstimos de inertes), quer estas sejam feitas em fase de construção, quer nas fases preparatórias, como a instalação de estaleiros, abertura de caminhos.

Após a desmatação do terreno, será necessário proceder a novas prospeções arqueológicas sistemáticas, no solo livre de vegetação, para confirmar as observações constantes neste texto e identificar eventuais vestígios arqueológicos, numa fase prévia à escavação.

2 Índice

1 RESUMO 2

2 ÍNDICE 3

3 INTRODUÇÃO 5

3.1 CARATERIZAÇÃO SUMÁRIA DO PROJETO 6

4 SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA 8

4.1 METODOLOGIA 8
4.1.1 Levantamento de informação 8
4.1.1.1 Escala de análise espacial 8
4.1.1.2 Recolha bibliográfica 9
4.1.1.3 Análise toponímica 10
4.1.2 Prospeção arqueológica 11
4.1.2.1 Visibilidade do terreno 11
4.1.2.2 Ficha de sítio 12
4.1.2.3 Registo fotográfico 14
4.1.2.4 Registo cartográfico 14
4.1.2.5 Informação oral 15
4.1.3 Valor patrimonial 15
4.2 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E ADMINISTRATIVA 19
4.3 FATOR DE PATRIMÓNIO: 20
4.3.1 Caraterização da paisagem e do terreno 20
4.3.2 Caraterização patrimonial 21

5 AVALIAÇÃO DE IMPACTE PATRIMONIAL 26

5.1.1 Caraterização e avaliação de impactes 26
5.1.2 Valor de impacte patrimonial 27
5.2 ANÁLISE DOS IMPACTES PATRIMONIAIS 28
5.2.1 Fase de construção 28
5.2.2 Fase de exploração: 29
5.2.3 Síntese de impactes 29

6 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO 31

6.1 FASE PRÉVIA À OBRA 31
6.1.1 Sondagens arqueológicas de diagnóstico 31
6.2 ACOMPANHAMENTO ARQUEOLÓGICO 32
6.2.1 Fase de construção (acompanhamento arqueológico) 32

7 BIBLIOGRAFIA 34

8 FICHA TÉCNICA 37

ANEXO I: DOCUMENTAÇÃO GRÁFICA 38

ANEXO II: FICHAS DE SITIO 39

ANEXO III: INVENTÁRIO DE FOTOGRAFIAS 40

ANEXO IV: INVENTÁRIO DE FOTOGRAFIAS IMPRESSAS 43

3 Introdução

A Terralevis, Património, Arqueologia e Sistemas de Informação, Lda. foi contratada pela empresa TPF - Consultores de Engenharia e Arquitetura, S.A., para realizar o Descritor Património para o Estudo de Impacte Ambiental (Projeto de Execução) do projeto de redelimitação da área beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo (Santiago do Cacém, Ferreira do Alentejo e Aljustrel).

As principais tarefas específicas a executar no âmbito do Descritor de Património (conforme caderno de encargos, em anexo) são as seguintes:

- Prospeção sistemática (observação da superfície total do terreno, em particular de eventuais anomalias, através de percurso pedonal, realizada em faixas paralelas que não deverão exceder a largura de 20 m) das áreas a afetar pela implementação de todas as infraestruturas do Projeto. Estes trabalhos deverão obedecer aos seguintes princípios:
    - Para as redes secundárias de condutas de rega dos blocos da Barrada, Vale do Zebro Alto e Vale do Zebro Baixo, para a rede viária do projeto e canal de adução para o novo reservatório, cana área de prospeção deverá corresponder a corredores centrados no eixo das valas, com uma dimensão mínima de 20 m;
    - No caso dos elementos de projeto não lineares (estação elevatória, novo reservatório e nova tomada de água no CCG), a área de prospeção deverá incluir a totalidade da área a ocupar /intervencionar e englobar ainda uma zona envolvente mínima de 20 m.

Considerando as caraterísticas do projeto, este trabalho tem uma natureza geográfico linear, porque se desenvolve a partir dos eixos da rede secundária de rega e rede viária, e pontual, dado que abrange a totalidade da área de implantação da nova estação elevatória e do novo reservatório.

A estratégia aplicada neste estudo dividiu-se em três etapas:

1. Planeamento e levantamento bibliográfico de toda a informação disponível.
2. Realização de prospeções arqueológicas sistemáticas em toda a área de incidência do projeto (ambiente terrestre).
3. Elaboração de um relatório final.

O presente texto tem com principais objetivos:

1. Caraterização dos locais com valor patrimonial identificados na área de estudo.
2. Avaliação patrimonial de cada sítio.
3. Avaliação de impactes patrimoniais.
4. Proposta de medidas de mitigação patrimonial (especificas e genéricas).

O relatório final dos trabalhos arqueológicos deverá ser entregue dentro dos prazos previstos na legislação em vigor, após a aprovação do promotor deste estudo.

3.1 Caraterização sumária do projeto

O projeto de execução do Re-delimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo em análise integra, os seguintes projetos parcelares:

- Uma nova tomada de água no CCG, a localizar junto ao nó do Xacafre, a montante da derivação para o R1 do Roxo-Sado, gerido pela EDIA;
- Um canal de adução para o novo reservatório;
- Um reservatório, com um volume útil de 98 dam³, para abastecimento dos blocos de rega beneficiados e desempenhando também um papel estratégico no reforço do circuito hidráulico Roxo-Sado, nomeadamente no aumento da eficiência do sistema, com a redução das perdas operacionais de água;
- Uma estação elevatória abastecida diretamente a partir do reservatório, com dois escalões, e com bombagem direta para as redes secundárias de dois blocos: Barrada e Vale do Zebro Alto e Vale do Zebro Baixo;
- Redes secundárias de rega dos blocos da Barrada e Vale do Zebro Alto, e Vale do Zebro Baixo, para uma área beneficiada (equipada) de 4 801 ha.
- Restabelecimento do caminho paralelo ao canal da Barrada, numa extensão de 3,0 km.
- Tomada de Água e Canal de Adução
- Tomada de Água

Para permitir a derivação e regulação dos caudais a aduzir para o novo reservatório do Xacafre será necessário construir uma nova tomada de água no CCG.

O sistema hidráulico na tomada de água, a construir no Canal Condutor Geral, dimensionada para um caudal de 6,3 m^3/s. É essencialmente constituída por um canal retangular com largura interior de 11,6 m.

A localização escolhida para a Tomada de Água permite também que toda a estrutura da tomada de água seja executada durante a campanha de rega, mantendo em funcionamento o CCG e o canal da Barrada. No período de paragem da rega, isto é, durante os meses de dezembro a fevereiro, será realizada a obra de ligação ao CCG.

Com a construção da nova tomada de água pretende-se regular o caudal aduzido para o novo reservatório de regularização, mantendo o funcionamento atual no nó do Xacafre, ou seja, será a comporta AMIL D 400, instalada à entrada do R1 da EDIA, a regular o nível de água a montante no CCG.

Assim, a nova tomada de água deverá ser constituída pelas seguintes estruturas e equipamentos:

- Uma estrutura de limpeza constituída por duas grelhas, com 4,3 m de largura e 3,3 m de altura, equipadas apenas com uma máquina de limpeza automática, que fará a limpeza das duas grelhas;
- Uma estrutura de regulação do caudal aduzido equipada com módulos de máscaras;
- Uma passagem lateral de emergência equipada com uma comporta de regulação;
- Equipamento para seccionamento da tomada de água, comportas ensecadeiras, com dimensões de 2,0 m x 2,7 m, que permitirão colocar a restante estrutura da tomada de água a seco, mantendo em funcionamento o CCG.

A jusante da estrutura de regulação, e para permitir a adução ao novo reservatório, adotou-se um canal com secção retangular que terá com cerca de 398,6 m. O canal terá largura interior de 3,5 m e altura no troço inicial de 2,7 m.

Na estrutura de segurança existente, localizada a montante da tomada de água, serão instalados mais 4 sifões do tipo "Neyrpic" SI 1400, com capacidade de descarregar um caudal unitário de 1,4 m^3/s. A capacidade máxima de vazão da estrutura de segurança passará a ser de 11,2 m^3/s.

A estrutura da tomada de água apresenta-se nas peças desenhadas do Volume I - Tomada de Água e Canal de Adução do Projeto de Execução que se entrega conjuntamente com o EIA.

O caudal máximo solicitado ao reservatório, pela rede secundária de rega é da ordem de 5,2 m^3/s.

No entanto, visto que o reservatório do Xacafre deverá também receber caudais sobrantes dos consumos a montante, foi acordado com os técnicos da ABROXO que a tomada de água para adução ao novo reservatório do Xacafre deverá ser dimensionada para metade do caudal máximo que poderá ser aduzido pelo CCG.

Visto que a capacidade máxima do CCG é de 12,55 m^3/s, o caudal de dimensionamento da estrutura da tomada de água será de 6,3 m^3/s. Assim, admitindo que não existem consumos a montante do nó do Xacafre, quando se estiver a aduzir o caudal máximo para o R1 (7,85 m^3/s), apenas poderá ser aduzido para o reservatório do Xacafre um caudal máximo de 4,75 m^3/s. Quando se estiver a aduzir o caudal máximo para o reservatório do Xacafre (6,3 m^3/s), apenas poderá ser derivado para o R1 um caudal máximo de 6,3 m^3/s.

4 Situação de Referência

4.1 Metodologia

Os trabalhos arqueológicos que aqui se propõem foram executados segundo a Lei de Bases do Património Cultural (Lei n.º 107/2001 de 8 de Setembro), o Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos (Decreto-Lei n.º 164/2014 de 4 de Novembro de 2014), os Estatutos do Património Cultural, I. P (Portaria n.º 388/2023 de 23 de novembro), o Regime jurídico dos estudos, projectos, relatórios, obras ou intervenções sobre bens culturais classificados, ou em vias de classificação, de interesse nacional, de interesse público ou de interesse municipal (Decreto-Lei 140/2009 de 15 de junho), o Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual dada pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro (Regulamentação dos Procedimentos de AIA), os Estatutos da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo, I. P. (Portaria n.º 406/2023 de 5 de dezembro) e pretendem cumprir os Termos de Referência para o Património Arqueológico no Fator Ambiental Património Cultural em Avaliação de Impacte Ambiental (Circular, de 29 de Março de 2023).

O pedido de autorização de trabalhos arqueológicos (P.A.T.A.) foi enviado ao Património Cultural I.P., no dia 5 de Março de 2026, com a direção científica de João Albergaria.

Os trabalhos realizados não se sobrepõem com outros trabalhos aprovados pelo Património Cultural, I.P. e pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional. A equipa técnica teve uma afetação de 100% a este projeto.

4.1.1 Levantamento de informação

4.1.1.1 ESCALA DE ANÁLISE ESPACIAL

A situação atual do factor Património circunscreve uma pequena área de enquadramento histórico que tem a finalidade de estabelecer os limites para a recolha de informação bibliográfica, de contribuir para o conhecimento do contexto histórico do território abrangido por este projeto e de integrar os elementos patrimoniais registados nas prospeções arqueológicas.

A área de incidência de projeto corresponde ao corredor prospetado de forma sistemática: rede de rega secundária de condutas de rega dos blocos da Barrada, Vale do Zebro Alto e Vale do Zebro Baixo, para a rede viária do projeto e canal de adução para o novo reservatório (20 m de largura); às áreas de implantação de elementos não lineares (estação elevatória, novo reservatório e nova tomada de água no CCG) e zona envolvente de 20 m.

Considera-se como área de impacte directo uma faixa de terreno com 2 m de largura em todas as infraestruturas lineares e toda a área de ocupada pelos elementos não lineares. A área de impacte indirecto consiste no corredor existente entre o eixo de cada infraestrutura linear e a distância de 15 m,

bem como, a zona envolvente mínima de 20 m de todos os elementos não lineares.

Deve-se ainda referir que a distância dos sítios com valor patrimonial às várias infraestruturas foi calculado a partir do limite máximo conhecido de cada local.

4.1.1.2 RECOLHA BIBLIOGRÁFICA

O levantamento da informação de cariz patrimonial e arqueológico incidiu sobre os seguintes recursos:

- *Portal do Arqueólogo: Sítios* (Base de Dados Nacional de Sítios Arqueológicos, doravante designada *Endovélico*)[1] da responsabilidade do Património Cultural, I.P. (PCIP).
- *Atlas do Património Classificado e em Vias de Classificação*[2] da responsabilidade do PCIP
- *Ulysses, sistema de informação do património classificado*[3] da responsabilidade do PCIP.
- *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico*[4] da responsabilidade do PCIP.
- *Inventário Nacional do Património Geológico* da responsabilidade do LNEG e da Universidade do Minho[5]
- *Vias Romanas em Portugal: Itinerários*[6] da autoria de Pedro Soutinho
- *Inventário dos Jardins Históricos de Portugal* da responsabilidade da Associação Portuguesa de Jardins Históricos[7]
- Googlemaps[8]
- *Atlas do Sudoeste Português: Património Cultural: Património Cultural de Santiago do Cacém* (https://atlas.cimal.pt/drupal/pt-pt/node/219, 14/10/2025)
- *Revisão do Plano Diretor Municipal de Aljustrel*, publicada pelo Aviso n.º 1387/2015, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 26 de 06/02/2015, 3626 - 3641, alterada pelo Aviso n.º 11937/2017, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 193 de 06/10/2017 e corrigida pelo Aviso n.º 1170/2019, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 13 de 18/01/2019; parcialmente suspensa pelo Aviso n.º 12805/2023, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 128 de 04/06/2023; alterada pelo Aviso n.º 1829/2025/2, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 14de 21/01/2025.
- Revisão do Plano Diretor Municipal de Ferreira do Alentejo, publicada pelo Aviso n.º 5842/2025/2, Diário da República, 2.ª Série, nº 42, de 28/02/2025

[1] https://arqueologia.patrimoniocultural.pt/index.php?sid=sitios. O Código Nacional de Sítio (CNS) dá acesso á ficha com a descrição do mesmo no *Endovélico*
[2] https://patrimoniodgpc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=7f7d5674280f41849c0a0869ced22d91
[3] https://servicos.dgpc.gov.pt/pesquisapatrimonioimovel/
[4] http://monumentos.gov.pt/site/APP_PagesUser/SIPASearch.aspx?id=0c69a68c-2a18-4788-9300-11ff2619a4d2
[5] https://geoportal.lneg.pt/pt/bds/geossitios#!/
[6] http://viasromanas.pt/
[7] https://jardinshistoricos.pt/home/search
[8] https://maps.google.pt/

- *Revisão do Diretor Municipal de Santiago do Cacém*, publicado pelo Aviso n.º 2087/2016, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 35 de 19/02/2016, 5859 - 5878, alterada pelo Aviso n.º 3234/2022, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 33 de 16/02/2022; parcialmente suspensa pelo Aviso n.º 5117/2022, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 49 de 10/03/2022; alterada pelo Aviso n.º 16202/2023, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 166 de 28/08/2023.
- *Município de Aljustrel, terra viva: Atividade Municipal: Museus e Arquivo; Núcleos Museológicos: Aljustrel: Núcleo Arqueologia* (https://www.mun-aljustrel.pt/menu/297/aljustrel, 17/10/2025)
- *Município de Aljustrel, terra viva: Conheça Aljustrel: Conheça-nos Melhor:* Património https://www.mun-aljustrel.pt/menu/189/patrimonio, 17/10/2025)
- *Município de Aljustrel, terra viva: O Município: Câmara Municipal: Urbanismo: Ordenamento do Território* (http://www.mun-aljustrel.pt/menu/595/ordenamento-do-territorio.aspx, 04/09/2025)
- *Ferreira do Alentejo, Município: Visitar* (https://ferreiradoalentejo.pt/visitar/, 03/09/2025)
- *Ferreira do Alentejo, Município: Viver: Ordenamento de Território e Gestão Urbanística: Plano Diretor Municipal* (https://ferreiradoalentejo.pt/viver/ordenamento-de-territorio-gestao-urbanistica/plano-diretor-municipal/, 02/09/2025)
- *Santiago do Cacém, Terra única: Município: Cultura: Património - Monumentos de Interesse Municipal* (https://www.cm-santiagocacem.pt/municipio/cultura/, 14/10/2025)
- *Santiago do Cacém, Terra única: Território: Planeamento urbanístico: Planos em vigor* (http://www.cm-santiagocacem.pt/ordenamento-do-territorio/planeamento-urbanistico/planos-em-vigor/, 14/10/2025)
- Bibliografia publicada sobre a região.

4.1.1.3 ANÁLISE TOPONÍMICA

A análise dos topónimos recenseados na CMP 1:25000 verificou a ausência de topónimos com potencial significado arqueológico na área de projecto do empreendimento em estudo.

A análise dos topónimos recenseados na CMP 1:25000 verificou a presença dos seguintes topónimos com potencial significado arqueológico na área de enquadramento. Estes encontram-se discriminados no quadro seguinte, conforme as categorias propostas por Ferreira e Soares, 1994.[9]

A localização destes topónimos foi tida em consideração na programação e execução da prospeção arqueológica realizada no âmbito deste trabalho.

[9] Consideram-se aqui só as categorias que potencialmente indicam a ocorrência de vestígios arqueológicos.

Tipo de Vestígios	Topónimo
Grutas	Covanças da Chamenica, Covancos do Cerro Calvo, Lapa
Rede viária	Porto das Assarias, Porto das Canas, Porto de Ferreira, Porto do Cerro Calvo, Porto do Farrobo, Porto do Monte Coelho, Porto do Montinho, Porto do Seixo
Estruturas defensivas	Atalaia, Fortes Novos
Estruturas religiosas	Cerro da Capelinha, Lagoa da Misericórdia, Lagoa de S. Tiago, Misericórdia, Monte de São João, Ordem, Santa Margarida, *São João*[10], *São João de Negrilhos*, Várzea da Igreja
Divisão de propriedade	Lagoa do Marco
Mineração	*Várzea da Folha da Mina*
Indícios de povoamento antigo	Curral dos Cavaleiros, *Montes Velhos*, *Sesmarias*[11]
Arqueológicos *strictu sensu*	Barranco do Vale de Fornos, Cascalho, *Monte da Pedra Alva*, *Monte do Cascalho*, *Monte Espada*, Vale de Fornos

Quadro 1 – Topónimos na área de projeto com potencial significado arqueológico

4.1.2 Prospeção arqueológica

As prospeções arqueológicas realizaram-se nos dias 20 a 24 de Março de 2026, de forma sistemática, em meio terrestre, em toda a área de incidência do projeto.

Conforme consta no Formulário que acompanha o Pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológicos, o técnico responsável foi devidamente autorizado pelo promotor do Estudo Ambiental para realizar prospeções arqueológicos nos terrenos e responsabiliza-se por eventuais danos causados pela atividade arqueológica.

Os meios usados no trabalho foram: indumentária tradicional para prospeções arqueológicas (que incluiu chapéu e casaco com sinalização), máquina fotográfica digital (a partir da qual se obtiveram as imagens constantes no relatório) e cartografia impressa (implantação da linha/apoios nas respetivas Cartas Militares de Portugal, no levantamento topográfico à escala de projeto de execução e na imagem aérea). A sinalização e segurança foi efetuada conforme a legislação prevista para este tipo de trabalhos de campo.

A documentação recolhida nos trabalhos de campo foi integralmente transposta para o atual relatório. Como não foram recolhidos materiais arqueológicos no decorrer das prospeções arqueológicas, não há necessidade de fazer qualquer depósito de materiais arqueológicos.

Nesta fase de avaliação ambiental não estão previstas ações de divulgação pública dos resultados obtidos nas prospeções.

4.1.2.1 VISIBILIDADE DO TERRENO

O descritor de visibilidade do terreno encontra-se organizado em duas categorias subordinadas: a primeira consiste numa análise geral da visibilidade do terreno, que permite distinguir as grandes unidades de

[10] Em itálico topónimos associados a elementos patrimoniais recenseados neste trabalho

[11] Aparece duas vezes, numa delas já associada a um elemento patrimonial

observação; a segunda distingue-se pela necessidade de pormenorizar o grau de visibilidade boa do terreno (ver Quadro 3).

Visibilidade má do terreno	1	Intransponível ao percurso pedestre.
Visibilidade mista do terreno	2	Arvoredo denso, mas com o mato medianamente limpo. Facilita o percurso pedestre e a observação geral do terreno.
Visibilidade média do terreno	3	Arvoredo pouco denso e com vegetação acima do joelho. Facilita o percurso pedestre e a observação de construções.
Visibilidade boa do terreno	4	Arvoredo pouco denso e com vegetação abaixo do joelho. Facilita o percurso pedestre, a observação de construções e de materiais arqueológicos.
Solo urbano	5	Sem arvoredo, com vegetação abaixo do joelho, grande quantidade de entulho e de lixo recente. Observação de construções, mas superfície de solo original sem qualidade de observação.
Aterros e escavações	6	Sem arvoredo, sem vegetação e com o terreno completamente revolvido. Superfície do solo original sem qualidade de observação.
Área vedada	7	Intransponível ao percurso pedestre.
Terreno de forte inclinação	8	Percurso pedestre dificultado por questões de segurança.
Áreas de fogo e de desmatação	9	Arvoredo pouco denso e vegetação rasteira Facilita o percurso pedestre, a observação de construções e de materiais arqueológicos.

Quadro 2 - Graus de visibilidade do terreno

Visibilidade mínima da superfície do solo	4.1	Vegetação rasteira a cobrir a quase totalidade do solo. Observação facilitada de construções, mas com identificação difícil de materiais arqueológicos.
Visibilidade intermédia da superfície do solo	4.2	Vegetação rasteira a cobrir parcialmente o solo. Observação facilitada de construções e identificação razoável de materiais arqueológicos.
Visibilidade elevada da superfície do solo	4.3	Solo limpo por trabalhos agrícolas recentes. Observação facilitada de construções e de materiais arqueológicos.

Quadro 3 - Grau de diferenciação do descritor 4

4.1.2.2 FICHA DE SÍTIO

O registo dos sítios com valor patrimonial identificados no decorrer dos trabalhos de campo é feito numa ficha criada para este efeito.

A Ficha de Sítio encontra-se organizada em cinco grupos de descritores relacionados com os seguintes objetivos:

- Identificação;
- Localização administrativa e geográfica;
- Descrição da Paisagem;
- Caraterização do material arqueológico;
- Caraterização das estruturas;
- Avaliação e classificação do valor patrimonial;
- Avaliação e classificação do valor de impacte patrimonial.

Designação	Nome do lugar identificado ou do topónimo mais próximo situado na mesma freguesia.
CNS	Classificação Numérica de Sítios, atribuída na Base de Dados *Endovélico* (DGPC).
Tipo de sítio	Utilização de listagem existente na Base de Dados *Endovélico* (DGPC).
Período	Utilização de listagem existente na Base de Dados *Endovélico* (DGPC).
Tipo de trabalhos realizados	Utilização de listagem existente na Base de Dados *Endovélico* (DGPC).
Classificação oficial	Tipo de Classificação Oficial.
Legislação	Decreto-Lei que define a Classificação Oficial.
ZEP	Zona Especial de Proteção, com o Decreto-Lei que a define.
Número	Numeração sequencial dos sítios identificados.

Quadro 4 - Grupo de descritores relacionado com a identificação de sítio

Topónimo	Topónimo na CMP 1:25000 mais próximo situado na mesma freguesia.
Lugar	Nome do lugar situado mais próximo, considerando sempre as fontes orais.
Freguesia	Freguesia onde está localizado.
Concelho	Concelho onde está localizado.
Sistemas de Coordenadas	*ETRS 89*
C.M.P.	Número da folha da Carta Militar de Portugal esc. 1:25000

Quadro 5 - Grupo de descritores relacionado com a localização de sítio

Acessibilidade	Tipo de Acessos e respetiva inventariação.
Âmbito geológico	Caraterização geológica sumária do local de implantação do sítio.
Relevo	Descrição sumária do relevo onde o sítio se encontra implantado.
Coberto vegetal	Descrição sumária da vegetação que cobre e circunda o sítio.
Uso do solo	Descrição do uso do solo no local implantação do sítio.
Controlo Visual da Paisagem	Descreve a amplitude da paisagem observável a partir do sítio.
Tipo de vestígios identificados	Caraterização dos vestígios que permitiram a identificação do sítio.

Quadro 6 - Grupo de descritores relacionado com a descrição da paisagem envolvente

Área de dispersão	Caraterização da área de dispersão do material arqueológico.
Tipo de dispersão	Caraterização da forma como o material arqueológico se distribui pela área do sítio.
Tipo de material presente	Recenseamento dos tipos de material arqueológico observados no sítio.
Caraterísticas do material identificado	Descrição mais pormenorizada do material arqueológico observado.
Cronologia do material identificado	Caraterização cronológica do material arqueológico observado.

Quadro 7 - Grupo de descritores relacionado com a caracterização do material arqueológico

Estado de conservação	Caraterização do estado de conservação das estruturas.
Descrição da planta e relação espacial das estruturas	Descrição da forma como as estruturas identificadas se organizam espacialmente.
Modo de construção	Descrição do modo de construção de cada estrutura.
Materiais de construção	Descrição dos materiais usados na construção de cada estrutura.
Descrição das estruturas	Descrições das caraterísticas de cada estrutura que não tenham sido assinaladas nos campos anteriores.
Interpretação funcional das estruturas	Proposta da função de cada estrutura.
Elementos datantes da estrutura	Registo de eventuais elementos datantes intrínsecos a cada estrutura.

Quadro 8 - Grupo de descritores relacionado com a caracterização das estruturas

4.1.2.3 REGISTO FOTOGRÁFICO

O registo fotográfico realizado teve como objetivos a obtenção de imagens dos sítios com valor patrimonial, da paisagem envolvente, do relevo e da vegetação que cobria o terreno, na área que será afetada por este projeto.

4.1.2.4 REGISTO CARTOGRÁFICO

A área de enquadramento histórico, a área de incidência direta do projeto e as ocorrências patrimoniais inventariadas foram assinaladas na Carta Militar de Portugal n.º 518, n.º 519, n.º 528 e n.º 529 (escala 1:25000: *vide* Anexo I, fig.ª 1).

A localização das ocorrências patrimoniais e a visibilidade registada nas prospeções arqueológicas foram assinaladas na cartografia do projeto de execução e com a base das Cartas Militares de Portugal (escala 1:5000: *vide* Anexo I, fig.ª 2 e fig.ª 3, respetivamente).

N.º	Designação	Concelho	Freguesia	M	P
1	Casa da Lagoa dos Pássaros	Aljustrel	São João de Negrilhos	-9627	-187056
2	Casa do Serro das Merendas	Aljustrel	São João de Negrilhos	-11166	-187984
3	Casa da Lagoa das Moças	Aljustrel	São João de Negrilhos	-7836	-188535
4	Vale da Barrada 1	Aljustrel	São João de Negrilhos	-7680	-189645
5	Carniceira	Aljustrel	São João de Negrilhos	-14043	-189788
6	Ermida da Santinha Margarida	Aljustrel	São João de Negrilhos	-11512	-190496
7	Casa de Cantoneiros / Guarda-Rios do Canal da Barrada	Aljustrel	São João de Negrilhos	-10296	-191997
8	Outeiro da Zorra	Aljustrel	São João de Negrilhos	-11092	-192671
9	Lagoa da Pedra	Santiago do Cacém	Ermidas - Sado	-15306	-186421
10	Monte Novo do Roxo	Aljustrel	São João de Negrilhos	-12748	-188198
11	Ruínas da Ermida de São Roque	Santiago do Cacém	Alvalade	-18285	-188425
12	Ermida de São Roque	Santiago do Cacém	Alvalade	-18102	-188520
13	Monte da Carregueira da Relva	Santiago do Cacém	Alvalade	-18073	-188571
14	Monte da Carregueira da Relva 2	Santiago do Cacém	Alvalade	-17724	-188999
15	Bica Velha	Santiago do Cacém	Alvalade	-16180	-189443
16	Bica Velha 2	Santiago do Cacém	Alvalade	-16031	-189560
17	Escola da Bica Nova	Santiago do Cacém	Alvalade	-15296	-189488

N.º	Designação	Concelho	Freguesia	M	P
18	Bica Velha 3	Santiago do Cacém	Alvalade	-15524	-189729
19	Bica Nova	Santiago do Cacém	Alvalade	-15265	-189972
20	Monte Espada	Santiago do Cacém	Alvalade	-14399	-189698
21	Monte Novo	Aljustrel	São João de Negrilhos	-12688	-189195
22	Monte da Carniceira	Aljustrel	São João de Negrilhos	-14118	-189818
23	Monte das Figueiras	Aljustrel	São João de Negrilhos	-13436	-189934
24	Monte Serrano	Aljustrel	São João de Negrilhos	-11341	-189545
25	Monte do Serrano	Aljustrel	São João de Negrilhos	-11225	-189629
26	Monte Branco	Aljustrel	São João de Negrilhos	-11940	-19019
27	Santa Margarida	Aljustrel	São João de Negrilhos	-11616	-190760
28	Monte do Zebro	Santiago do Cacém	Alvalade	-16529	-191025
29	Casa de Sesmarias	Aljustrel	São João de Negrilhos	-15037	-192606
30	Poço Salgado	Aljustrel	São João de Negrilhos	-11223	-191930
31	Poço do Valverde	Aljustrel	São João de Negrilhos	-12094	-192708
32	Casa do Canal da Barrada	Aljustrel	São João de Negrilhos	-12834	-192809
33	Charnequinha	Aljustrel	São João de Negrilhos	-12070	-192742
34	Poço do Forno da Cal 1	Aljustrel	São João de Negrilhos	-11720	-193185
35	Poço Quadrado	Aljustrel	São João de Negrilhos	-9834	-192083
36	Monte Farrobo	Aljustrel	São João de Negrilhos	-9923	-193268
37	Poço dos Pardais	Aljustrel	São João de Negrilhos	-9269	-187758
38	Vale da Represa 1	Aljustrel	São João de Negrilhos	-8468	-189075
39	Monte São João	Aljustrel	São João de Negrilhos	-8755	-190969
40	Casa da Lagoa do Junqueiro	Aljustrel	São João de Negrilhos	-6368	-189107
41	Casa do Canal do Roxo	Aljustrel	São João de Negrilhos	-4917	-188237
42	Lentiscais	Aljustrel	São João de Negrilhos	-4448	-189248
43	Monte da Pedra Alva	Ferreira do Alentejo	UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	-3172	-188198

Quadro 9 - Localização dos sítios com valor patrimonial

4.1.2.5 INFORMAÇÃO ORAL

No decorrer das prospeções arqueológicas sistemáticas não se recolheu informação oral pertinente.

4.1.3 Valor patrimonial

A avaliação do Valor Patrimonial é obtida a partir dos descritores considerados mais importantes para calcular o valor patrimonial de cada sítio. O valor patrimonial é calculado usando as categorias apresentadas no Quadro 10, às quais é atribuída uma valoração quantitativa.

A avaliação patrimonial das ocorrências patrimoniais aplica-se somente às ocorrências inventariadas na área de projeto.

Por Valor da Inserção Paisagística entende-se a forma como o sítio se relaciona com o espaço envolvente, se esta relação acrescenta ou não valor ao sítio, assim como a avaliação da qualidade desse espaço. Se, por exemplo,

a paisagem onde o sítio se encontra se apresentar semelhante à paisagem original, entenda-se a paisagem contemporânea da construção e utilização do sítio, a sua inserção paisagística será considerada "com interesse".

Se não for possível determinar este valor, o mesmo não contribuirá para o cálculo do Valor Patrimonial.

O Valor da Conservação avalia o estado de conservação da incidência patrimonial em questão. Do valor deste item pode depender uma decisão de conservação e/ou restauro de um sítio, já que é mais profícuo, se todas as outras variáveis forem iguais, investir na conservação de um sítio em bom estado do que num sítio em mau estado.

O nível de conservação de um sítio subterrado é desconhecido, portanto este critério não será tido em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Valor da Inserção Paisagística	2
Valor da Conservação	3
Valor da Monumentalidade	2
Valor da raridade (regional)	4
Valor científico	7
Valor histórico	5
Valor Simbólico	5

Quadro 10 – Fatores usados na avaliação patrimonial e respetiva ponderação

Com Interesse	5
Com pouco interesse	2
Sem Interesse	1
Indeterminável	Nulo

Quadro 11 - Descritores do valor da inserção paisagística e respetivo valor numérico

O Valor da Conservação avalia o estado de conservação da incidência patrimonial em questão. Do valor deste item pode depender uma decisão de conservação e/ou restauro de um sítio, já que é mais profícuo, se todas as outras variáveis forem iguais, investir na conservação de um sítio em bom estado do que num sítio em mau estado.

O nível de conservação de um sítio subterrado é desconhecido, portanto este critério não será tido em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Bom	5
Regular	2
Mau	1
Desconhecido	Nulo

Quadro 12 - Descritores do valor da conservação e respetivo valor numérico

O Valor da Monumentalidade considera o impacto visual da incidência patrimonial no meio envolvente, dadas as suas características arquitetónicas e artísticas. Avalia simultaneamente o impacto que resulta de uma intenção

evidente dos construtores do sítio em questão e o impacto que é atualmente observável, que decorre da evolução do sítio e da paisagem onde se insere, assim como da evolução das categorias culturais que reconhecem, ou não, a monumentalidade de um sítio.

É claro que a atribuição deste valor deve ser avaliada regionalmente. A valorização das suas características arquitetónicas e artísticas será feita tendo em consideração a sua relevância a nível regional.

Também neste caso não será possível determinar o Valor da Monumentalidade de um sítio totalmente enterrado e nesse caso este critério não será tido em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Elevado	5
Médio	2
Reduzido	1
Indeterminável	Nulo

Quadro 13 - Descritores do valor da monumentalidade e respetivo valor numérico

O Valor da Raridade é determinado pela quantidade de incidências patrimoniais com as mesmas características daquela que se encontra em avaliação na região em estudo. Haverá situações, por incapacidade de caracterizar convenientemente o objeto em estudo, em que se desconhecerá a raridade do mesmo. Nesse caso este critério não será tido em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Único	5
Raro	4
Regular	2
Frequente	1
Desconhecido	Nulo

Quadro 14 - Descritores do valor da raridade e respetivo valor numérico

O Valor científico é o resultado do potencial que se atribui, ao sítio em avaliação, para o conhecimento das sociedades que o construíram e utilizaram. Este valor é independente da antiguidade atribuída à incidência patrimonial em questão.

Mais uma vez, se este valor for indeterminável, não será tido em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Elevado	5
Médio	2
Reduzido	1
Indeterminável	Nulo

Quadro 15 - Descritores do valor científico e respetivo valor numérico

No Valor histórico valoriza-se a importância que a incidência patrimonial tem como objeto representativo de um determinado período histórico na região

em questão. Neste caso a antiguidade do objeto já será considerada, visto que, em geral, conservam-se menos vestígios dos períodos históricos mais recuados, o que aumenta a importância de cada vestígio singular.

Também é considerado na atribuição deste valor que para o conhecimento das sociedades pré-históricas, assim como para o conhecimento de muitos aspetos das sociedades históricas e mesmo contemporâneas, os vestígios materiais são a única fonte de informação disponível.

Também neste caso é possível que este valor seja indeterminável e consequentemente não será utilizado no cálculo do valor patrimonial.

Elevado	5
Médio	2
Reduzido	1
Indeterminável	Nulo

Quadro 16 - Descritores do valor histórico e respetivo valor numérico

Com o Valor simbólico pretende-se avaliar a importância que a incidência patrimonial tem para as comunidades que usufruem dela atualmente. A atribuição deste valor depende da perceção do lugar do objeto na identidade comunitária, da relação afetiva que as populações mantêm com ele, da importância na sua vivência social e religiosa. Se não for possível determinar este valor, o mesmo não será usado para calcular o Valor Patrimonial.

Elevado	5
Médio	2
Reduzido	1
Indeterminável	Nulo

Quadro 17 - Descritores do valor simbólico e respetivo valor numérico

O Valor Patrimonial resulta pois da avaliação dos sete fatores anteriormente descritos. Esta avaliação decorre da observação do sítio e análise da informação existente sobre o mesmo. Classifica-se cada sítio segundo um determinado "valor" (Inserção Paisagística, Conservação, Monumentalidade, etc.), através de uma valoração qualitativa (Elevado, Médio, Reduzido, por exemplo) à qual é atribuído um valor numérico conforme os quadros anteriores.

Como se considera que os ditos fatores não devem pesar da mesma forma no Valor Patrimonial, são ponderados de forma diferenciada, conforme os valores apresentados no Quadro 9.

Assim, o Valor Patrimonial é um índice que resulta da soma dos produtos dos vários critérios apresentados com o valor de ponderação, dividida pelo número total de categorias consideradas, ou seja:

> (Valor da Inserção Paisagística*2) + (Valor da Conservação*3) + (Valor da Monumentalidade*2) + (Valor da raridade*4) + (Valor cientifico*7) + (Valor histórico*5) + (Valor Simbólico*5) / 7

Se todos os fatores forem considerados, o Valor Patrimonial mais baixo atribuível será igual a 4, enquanto o valor mais alto será igual a 20. Só será obtido um valor patrimonial inferior a 4, o que corresponde à Classe E de Valor Patrimonial, se os únicos fatores considerados no cálculo do Valor Patrimonial forem aqueles cujo grau de ponderação é o mais baixo, a saber, o Valor da Inserção Paisagística, o Valor da Conservação e o Valor da Monumentalidade. Num caso destes, o Valor Patrimonial obtido reflete sobretudo o desconhecimento acerca da incidência patrimonial em questão e portanto deve ser manuseado com muita cautela.

Significado	Classe de Valor Patrimonial	Valor Patrimonial
Muito elevado	A	≥16 ≤20
Elevado	B	≥12 <16
Médio	C	≥8 <12
Reduzido	D	≥4 <8
Muito reduzido	E	<4

Quadro 18 - Relação entre as classes de valor patrimonial e o valor patrimonial

Conforme o Valor Patrimonial cada incidência patrimonial é atribuível a uma Classe de Valor Patrimonial, correspondendo a Classe A às incidências patrimoniais de valor mais elevado e a classe E às incidências patrimoniais com menor valor.

4.2 Localização geográfica e administrativa

A área de enquadramento histórico localiza-se no Distrito de Setúbal, concelho de Santiago do Cacém (freguesias de Ermidas - Sado e Alvalade e Alvalade), no Distrito de Beja, concelho de Ferreira do Alentejo (União de Freguesias de Ferreira do Alentejo e Canhestros) e concelho de Aljustrel (União de Freguesias de Aljustrel e de Rio de Moinhos e freguesia de São João de Negrilhos).

4.3 Fator de património:

4.3.1 Caraterização da paisagem e do terreno

O sistemas de condutas de abastecimento dos blocos de rega abrange uma vasta área de terrenos ocupados por olivais de exploração intensiva e por amendoais de exploração intensiva (visibilidade média do terreno). Observaram-se algumas parcelas para pasto de animais (visibilidade média do terreno).

A progressão pedestre decorreu normalmente bem, pelas colinas suaves que moldam a paisagem, e sem obstáculos morfológicos no terreno ou muitas áreas vedadas ao acesso público.



Figura 1 - Vista geral da área de implantação do novo reservatório (visibilidade média)



Figura 2 - Vista geral da área de implantação da nova tomada de água (visibilidade média)



Figura 3 - Vista geral da área de implantação de nova conduta (boa visibilidade)



Figura 4 - Vista geral da área de implantação de nova conduta (visibilidade média)

4.3.2 Caraterização patrimonial

No levantamento de informação bibliográfica e nas prospeções arqueológicas foram inventariados 8 sítios com significado histórico e patrimonial no corredor das condutas da rede secundária.

Não foram identificados sítios na área de implantação dos elementos não lineares (estação elevatória, novo reservatório e nova tomada de água no CCG).

O conjunto é formado por 4 edifícios (n.º 1, n.º 2, n.º 3 e n.º 7), 3 potenciais sítios arqueológicos (n.º 4/CNS 36047, n.º 5 e n.º 8/CNS 36046) e por 1 antiga ermida (n.º 6).

O primeiro aspeto a destacar reside na ausência de sítios classificados (Monumento Nacional, Imóvel de Interesse Público, Imóvel de Interesse Concelhio ou em Vias de Classificação) e a existência de 6 sítios classificados no Plano Diretor Municipal de Aljustrel:

- Património arquitetónico (Património Histórico): n.º 1, n.º 2, n.º 3 e n.º 7);
- Património arquitetónico (Património Religioso): n.º 6
- Património arqueológico , Nível 3: n.º 8/CNS 36046

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Cronologia	Infra.	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
1	Casa da Lagoa dos Pássaros	Edifício	---	Contemporâneo	Conduta	4,42	D
2	Casa do Serro das Merendas	Edifício	---	Contemporâneo	Conduta	4,42	D
3	Casa da Lagoa das Moças	Edifício	---	Contemporâneo	Conduta	4,42	D
4	Vale da Barrada 1	Estação de ar livre	36047	Paleolítico médio	Conduta	12,14	B
5	Carniceira	Mancha de ocupação	---	Romano	Conduta	12,14	B
6	Ermida da Santinha Margarida	Ermida	---	Moderno/Contemporâneo	Conduta	17,42	A
7	Casa de Cantoneiros / Guarda-Rios do Canal da Barrada	Edifício	---	Contemporâneo	Conduta	4,42	D
8	Outeiro da Zorra	Estação de ar livre	36046	Paleolítico médio	Conduta	11,85	C

Quadro 19 - Sítios com valor patrimonial identificados na área de incidência de projeto

A distribuição do valor patrimonial revela a existência de 4 sítios com valor Reduzido (n.º 1, n.º 2, n.º 3 e n.º 7), 1 sítio com valor Médio (n.º 8/CNS 36046), 2 sítios com valor Elevado (n.º 4/CNS 36047 e n.º 5) e 1 sítio com valor Muito Elevado (n.º 6).

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Bibliografia
1	Casa da Lagoa dos Pássaros	Edifício	---	Património arquitetónico (Património Histórico)	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ103	Contemporâneo	Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ103
2	Casa do Serro das Merendas	Edifício	---	Património arquitetónico (Património Histórico)	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ115	Contemporâneo	Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ115
3	Casa da Lagoa das Moças	Edifício	---	Património arquitetónico (Património Histórico)	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ116	Contemporâneo	Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ116
4	Vale da Barrada 1	Estação de ar livre	36047	---	---	Paleolítico médio	---
5	Carniceira	Mancha de ocupação	---	---	---	Romano	Santos e Quelhas, 2012a, 19 e Anexo II, n.º 2
6	Ermida da Santinha Margarida	Ermida	---	Património arquitetónico (Património Religioso)	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ259	Moderno/Contemporâneo	Falcão e Pereira, 1996c; Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ259
7	Casa de Cantoneiros / Guarda-Rios do Canal da Barrada	Edifício	---	Património arquitetónico (Património Histórico)	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ118	Contemporâneo	Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ118
8	Outeiro da Zorra	Estação de ar livre	36046	Património arqueológico , Nível 3	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 11.º e Anexo I, n.º PAG194	Paleolítico médio	Henriques e Baptista, 2015
9	Lagoa da Pedra	Estação de ar livre	23200	Património Arqueológico, Nível 2	PDM de Santiago do Cacém, Artigo 16.º, 18.º, 19.º e Planta de Ordenamento do Património Arqueológico e Arquitetónico, n.º 33 (azul)	Paleolítico	Carvalho et alli, 2015, 41, n.º 33
10	Monte Novo do Roxo	Indeterminado	101	Património arqueológico , Nível 4	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 11.º e Anexo I, n.º PAG004	Idade do Ferro	Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAG004
11	Ruinas da Ermida de São Roque	Ermida	---	Património Arquitetónico	PDM de Santiago do Cacém, Artigo 16.º, 18.º e Planta de Ordenamento do Património Arqueológico e Arquitetónico, n.º 18 (vermelho)	Moderno	Carvalho et alli, 2015, 58, n.º 18; Vale e Covas, 2024a
12	Ermida de São Roque	Ermida	33079	Património Arqueológico, Nível 1	PDM de Santiago do Cacém, Artigo 16.º, 18.º, 19.º e Planta de Ordenamento do Património Arqueológico e Arquitetónico, n.º 28 (azul)	Idade Média/Moderno	Carvalho et alli, 2015, 40, n.º 28
13	Monte da Carregueira da Relva	Sem informação	---	Património Arqueológico, Nível 2	PDM de Santiago do Cacém, Artigo 16.º, 18.º, 19.º e Planta de Ordenamento do Património Arqueológico e Arquitetónico, n.º 101 (azul)	Sem informação	---
14	Monte da Carregueira da Relva 2	Sem informação	---	Património Arqueológico, Nível 2	PDM de Santiago do Cacém, Artigo 16.º, 18.º, 19.º e Planta de Ordenamento do Património Arqueológico e Arquitetónico, n.º 102 (azul)	Sem informação	---
15	Bica Velha	Sem informação	---	Património Arqueológico, Nível 1	PDM de Santiago do Cacém, Artigo 16.º, 18.º, 19.º e Planta de Ordenamento do Património Arqueológico e Arquitetónico, n.º 103 (azul)		---
16	Bica Velha 2	Sem informação	---	Património Arqueológico, Nível 2	PDM de Santiago do Cacém, Artigo 16.º, 18.º, 19.º e Planta de Ordenamento do Património Arqueológico e Arquitetónico, n.º 104 (azul)		---
17	Escola da Bica Nova	Edifício	---	Património arquitetónico	PDM de Santiago do Cacém, Artigo 16.º, 18.º e Planta de Ordenamento do Património Arqueológico e Arquitetónico, n.º 63 (vermelho)	Contemporâneo	Carvalho et alli, 2015, 68-69, n.º 63
18	Bica Velha 3	Sem informação	---	Património Arqueológico,	PDM de Santiago do Cacém, Artigo 16.º, 18.º, 19.º e Planta de		---

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Bibliografia
				Nível 1	Ordenamento do Património Arqueológico e Arquitetónico, n.º 105 (azul)		
19	Bica Nova	Sem informação	---	Património Arqueológico, Nível 2	PDM de Santiago do Cacém, Artigo 16.º, 18.º, 19.º e Planta de Ordenamento do Património Arqueológico e Arquitetónico, n.º 106 (azul)		---
20	Monte Espada	Achado(s) Isolado(s)	33027	Património Arqueológico, Nível 3	PDM de Santiago do Cacém, Artigo 16.º, 18.º, 19.º e Planta de Ordenamento do Património Arqueológico e Arquitetónico, n.º 24 (azul)	Romano	CMSC, [2011], Santos e Quelhas, 2012a, 18 e Anexo II, n.º 1
21	Monte Novo	Indeterminado	---	Património arqueológico , Nível 4	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 11.º e Anexo I, n.º PAG083	Indeterminado	Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAG083
22	Monte da Carniceira	Necrópole (?) / Estela	22033	Património arqueológico , Nível 3	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 11.º e Anexo I, n.º PAG067	Idade do Bronze - Final	MuMA, [2011], nº 40; Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAG067; Santos e Quelhas, 2012a, 20 e Anexo II, n.º 3
23	Monte das Figueiras	Conjunto edificado	---	Património arquitetónico (Património Etnográfico e Tradicional)	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ131	Contemporâneo?	Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ131
24	Monte Serrano	Conjunto edificado	---	Património arquitetónico (Património Etnográfico e Tradicional)	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ188	Contemporâneo?	Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ188
25	Monte do Serrano	Indeterminado	---	Património arqueológico , Nível 4	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 11.º e Anexo I, n.º PAG082	Indeterminado	Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAG082
26	Monte Branco	Conjunto edificado	---	Património arquitetónico (Património Etnográfico e Tradicional)	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ132	Contemporâneo?	Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ132
27	Santa Margarida	Mancha de ocupação	---	---	---	Romano	Santos e Quelhas, 2012a, 20 e Anexo II, n.º 4
28	Monte do Zebro	Indeterminado	---	---	---	Indeterminado	CMSC, [2011], nº 6; Santos e Quelhas, 2012a, 21 e Anexo II, n.º 5
29	Casa de Sesmarias	Edifício	---	Património arquitetónico (Património Histórico)	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ119	Contemporâneo?	Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ119
30	Poço Salgado	Poço	---	---	---	Indeterminado	CMP 1:25000
31	Poço do Valverde	Mancha de ocupação	41439	---	---	Moderno/Contemporâneo	---
32	Casa do Canal da Barrada	Edifício	---	Património arquitetónico (Património Histórico)	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ104	Contemporâneo?	Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ104
33	Charnequinha	Vestígios de	40626	Património arqueológico ,	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 11.º e Anexo I, n.º PAG193	Paleolítico/Moderno	---

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Bibliografia
		superfície		Nível 3			
34	Poço do Forno da Cal 1	Casal rústico	40624	Património arqueológico , Nível 3	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 11.º e Anexo I, n.º PAG192	Romano	---
35	Poço Quadrado	Poço	---	---	---	Indeterminado	CMP 1:25000
36	Monte Farrobo	Necrópole	1922	Património arqueológico , Nível 2	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 11.º e Anexo I, n.º PAG005	Romano	S.A., 1994, nº 1; Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAG005; Santos e Quelhas, 2012a, 21 e Anexo II, n.º 6
37	Poço dos Pardais	Poço	---	---	---	Indeterminado	CMP 1:25000
38	Vale da Represa 1	Vestígios de superfície	35969	Património arqueológico , Nível 4	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 11.º e Anexo I, n.º PAG154	Paleolítico	Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAG154
39	Monte São João	Conjunto edificado	---	Património arquitetónico (Património Etnográfico e Tradicional)	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ139	Contemporâneo?	Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ139
40	Casa da Lagoa do Junqueiro	Edifício	---	Património arquitetónico (Património Histórico)	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ120	Contemporâneo	Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ120
41	Casa do Canal do Roxo	Edifício	---	Património arquitetónico (Património Histórico)	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ111	Contemporâneo?	Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ111
42	Lentiscais	Estação de ar livre	23202	Património arqueológico , Nível 4	PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 11.º e Anexo I, n.º PAG069	Paleolítico	Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAG069
43	Monte da Pedra Alva	Marco	---	Património arqueológico de interesse, Grau 3	PDM de Ferreira do Alentejo, Artigo 21.º e Anexo V, n.º 200		Tomé et alli, 2024b, 60, n.º 200

Quadro 20 - Sítios com valor patrimonial localizados na área de enquadramento histórico

5 Avaliação de impacte patrimonial

O processo de avaliação de impactes começa com a avaliação do Valor Patrimonial de cada sítio localizado exclusivamente na área de projeto. Depois, é determinado o Valor de Impacte Patrimonial, a partir da relação existente entre o Valor Patrimonial de cada sítio e a magnitude de impacte (Intensidade de afetação e Área de impacte) previsto para cada ocorrência patrimonial.

5.1.1 Caraterização e avaliação de impactes

A caracterização e avaliação de impactes patrimoniais baseiam-se em dois descritores essenciais, como a natureza do impacte e a incidência de impacte, e descritores cumulativos, como a duração do impacte e o tipo de ocorrência.

Negativo	Quando a ação provoca um efeito prejudicial na incidência patrimonial.
Positivo	Quando a ação provoca um efeito benéfico na incidência patrimonial.
Nulo	Quando a ação não provoca qualquer efeito.

Quadro 21 - Natureza de Impacte

Direto	Quando o impacte se faz sentir diretamente sobre a incidência patrimonial (faixa de expropriação do terreno).
Indireto	Quando o impacte produz um efeito indireto sobre a incidência patrimonial.
Nulo	Quando o impacte não provoca qualquer efeito.

Quadro 22 - Incidência de Impacte

Permanente	Quando o impacte é permanente.
Temporário	Quando o impacte é temporário.
Nulo	Quando não há impacte.

Quadro 23 - Duração de Impacte

Certo	Quando existe a certeza do impacte direto na Incidência Patrimonial.
Provável	Quando é provável o impacte direto na Incidência Patrimonial.
Incerto	Quando é incerto o impacte direto na Incidência Patrimonial.
Nulo	Quando não há impacte.

Quadro 24 - Tipo de Ocorrência

Local	Quando há impacte local.
Regional	Quando há impacte na regional.
Nacional ou supra-regional	Quando há impacte nacional ou supra-regional.
Nulo	

Quadro 25 - Dimensão Espacial

Reversível	Quando o impacte é reversível.
Irreversível	Quando o impacte é irreversível.
Nulo	

Quadro 26 - Reversibilidade

A avaliação de impactes patrimoniais tem de ter em consideração os múltiplos agentes de impacte associados a uma empreitada, mais concretamente a ação/tarefa que provoca o impacte negativo direto na ocorrência patrimonial.

Escavação do solo
Abertura de valas
Desmatação do terreno
Terraplanagem da superfície do solo
Aterro da superfície do solo
Áreas de depósito sobre a superfície do solo
Empréstimo de inertes
Abertura de pedreira
Abertura de acessos
Alargamento de acessos existentes
Circulação de maquinaria
Implantação de estaleiro

Quadro 27 - Agentes de impacte

5.1.2 Valor de impacte patrimonial

O Valor de Impacte Patrimonial é o índice que relaciona o Valor Patrimonial com os impactes previstos para cada sítio. Deste índice resultará a hierarquização dos sítios no âmbito da avaliação de impactes patrimoniais e condicionará as medidas de minimização de impacte negativo propostas.

O Valor de Impacte Patrimonial relaciona o Valor Patrimonial com o Grau de Intensidade de Afetação e o Grau da Área afetada. Aos dois últimos fatores é atribuído um valor numérico conforme os Quadros 27 e 28.

O Valor de Impacte Patrimonial é obtido através da seguinte fórmula:

(Valor Patrimonial/2) * [(Grau de Intensidade de Afetação*1,5 + Grau da Área Afetada) /2]

Nesta fórmula reduz-se a metade o Valor Patrimonial para que seja sobretudo o peso da afetação prevista a determinar o Valor de Impacte Patrimonial. Pretende-se, assim, que a determinação das medidas de minimização a implementar dependa sobretudo da afetação prevista para determinada incidência patrimonial.

O Grau de Intensidade de Afetação é potenciado em um e meio em relação ao Grau da Área Afetada, de forma a lhe dar maior peso no Valor de Impacte Patrimonial, pois considera-se que é sobretudo daquele que depende a conservação de determinada incidência patrimonial. No entanto, ambos os valores são as duas faces da mesma moeda, e para que o seu peso não seja exagerado neste índice, o resultado da sua soma é dividido por dois.

Máxima	5
Elevada	4
Média	3
Mínima	2
Residual	1
Inexistente	0

Quadro 28 - Descritores do Grau de Magnitude de Impacte e respetivo valor numérico

Se o Valor Patrimonial for obtido usando todos os fatores já definidos, o Valor de Impacto Patrimonial mais baixo será igual a 2,5, enquanto o mais elevado será igual a 62,5. Só se obterá um valor inferior a 2,5 se o Valor Patrimonial for inferior a 4. Estes valores, que correspondem à Classe E do Impacte Patrimonial, têm as mesmas razões e levantam as mesmas reservas que os valores correspondentes à Classe E de Valor Patrimonial.

Total	100%	5
Maioritária	60% a 100%	4
Metade	40% a 60%	3
Minoritária	10% a 40%	2
Marginal	0 a 10%	1
Nenhuma	0	0

Quadro 29 - Descritores do Grau de Área Afetada e respetivo valor numérico

Conforme o Valor de Impacte Patrimonial cada ocorrência patrimonial é atribuível a uma Classe de Impacte Patrimonial à qual são aplicáveis medidas específicas de minimização de impacto.

Significado	Classe de Impacte Patrimonial	Valor de Impacte Patrimonial
Muito elevado	A	≥47,5 ≤62,5
Elevado	B	≥32,5 <47,5
Médio	C	≥17,5 <32,5
Reduzido	D	≥2,5 <17,5
Muito reduzido	E	<2,5

Quadro 30 - Relação entre as Classes e o Valor de Impacte Patrimonial

Significado de Impacte	Classes de Impacte Patrimonial
Impacte negativo pouco significativo	C, D e E
Impacte negativo significativo	B
Impacte negativo muito significativo	A

Quadro 31 - Classificação do Significado de Impactes

5.2 Análise dos impactes patrimoniais

5.2.1 Fase de construção

Na área de incidência direta de projeto de redelimitação do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo (Santiago do Cacém, Ferreira do Alentejo e Aljustrel) inventariaram-se, durante os trabalhos efetuados (levantamento de informação bibliográfica e prospeção arqueológica do terreno), 8 sítios com valor patrimonial.

Perante os dados recolhidos é importante salientar os seguintes aspectos:

- *Os potenciais sítios arqueológicos de Vale da Barrada 1 (n.º 4/CNS 36047) e Outeiro da Zorra (n.º 8/CNS 36046) têm impactes negativos diretos, por acção da desmatação e escavação do terreno para a construção de um troço da conduta da rede secundária.*

Por causa dos potenciais impactes negativos previstos será necessário realizar as seguintes medidas de mitigação:

- realização de sondagens arqueológicas de diagnóstico (manuais) nos dois potenciais sítios arqueológicos (n.º 4/CNS 36047 e n.º 8/CNS 36046), com o objetivo de identificar contextos arqueológicos conservados e avaliar os potenciais impactes negativos. Todos os contextos arqueológicos conservados terão de ser escavados integralmente na área com impacte negativo direto.

Na área de impacte indireto registaram-se 4 sítios: n.º 1, n.º 3, n.º 5 e n.º 7. Por este motivo, será preciso garantir a conservação *in situ* de todos os sítios com valor patrimonial durante a execução da empreitada.

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Distância ao eixo	Infraestrutura	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
1	Casa da Lagoa dos Pássaros	Edifício	---	15	Conduta	---	---
2	Casa do Serro das Merendas	Edifício	---	30	Conduta	---	---
3	Casa da Lagoa das Moças	Edifício	---	10	Conduta	---	---
4	Vale da Barrada 1	Estação de ar livre	36047	0	Conduta	28,83	C
5	Carniceira	Mancha de ocupação	---	8	Conduta	---	---
6	Ermida da Santinha Margarida	Ermida	---	0	Conduta	---	---
7	Casa de Cantoneiros / Guarda-Rios do Canal da Barrada	Edifício	---	6	Conduta	---	---
8	Outeiro da Zorra	Estação de ar livre	36046	0	Conduta	28,16	C

Quadro 32 - Valor de impacte patrimonial

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
1	Casa da Lagoa dos Pássaros	Negativo	Indireto	Temporário	Incerto	Local	Reversível	Reduzido	Reduzido
2	Casa do Serro das Merendas	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
3	Casa da Lagoa das Moças	Negativo	Indireto	Temporário	Incerto	Local	Reversível	Reduzido	Reduzido
4	Vale da Barrada 1	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevado	Elevado
5	Carniceira	Negativo	Indireto	Temporário	Incerto	Local	Reversível	Reduzido	Reduzido
6	Ermida da Santinha Margarida	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
7	Casa de Cantoneiros / Guarda-Rios do Canal da Barrada	Negativo	Indireto	Temporário	Incerto	Local	Reversível	Reduzido	Reduzido
8	Outeiro da Zorra	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevado	Elevado

Quadro 33 - Análise de impactes patrimoniais

5.2.2 Fase de exploração:

Não se prevêem impactes negativos (diretos ou indiretos) no decorrer da exploração deste projeto, sendo por isso considerados nulos.

5.2.3 Síntese de impactes

Os trabalhos executados no âmbito do Descritor Património contruíram para o inventário de 8 sítios com valor patrimonial na área de incidência de projeto. Apesar do potencial valor patrimonial dos locais identificados, não existem

motivos para inviabilizar este projeto, desde que sejam cumpridas as medidas mitigadoras preconizadas, pelo que globalmente os impactes conhecidos na fase de construção são minimizáveis e na fase de exploração serão nulos.

Assim, em termos patrimoniais podem considerar-se como viável o projeto de empreitada proposto para análise.

6 Medidas de Minimização

6.1 Fase prévia à obra

6.1.1 Sondagens arqueológicas de diagnóstico

As medidas de mitigação patrimonial de caráter específico devem ser realizadas numa fase prévia ao início da empreitada, nos locais com impactes negativos directos, e aplicam-se ao único local com impactes negativos diretos.

Perante os eventuais impactes negativos previstos, sugere-se a realização de sondagens arqueológicas de diagnóstico manuais, que deverão ter os seguintes objetivos:

- Confirmar a existência de contextos arqueológicos conservados e determinar a sua extensão.
- Caraterizar e estabelecer a diacronia dos contextos arqueológicos identificados no decorrer das sondagens.
- Caraterizar o seu estado de conservação.
- Avaliar o potencial histórico e arqueológico de cada sítio.

Após a realização das sondagens arqueológicas deverá ser elaborado um relatório preliminar com os seguintes objetivos:

- Apresentar uma síntese dos resultados obtidos.
- Apresentar a avaliação do potencial arqueológico do sítio.
- Apresentar outras medidas de minimização patrimonial, como seja, a realização de intervenções arqueológicas manuais em área (localização, metodologia, volume de terras, tratamento e conservação de materiais arqueológicos).

Caso as sondagens arqueológicas de diagnóstico revelem a existência de contextos arqueológicos conservados e com elevado valor histórico e científico, deverá ser realizada uma intervenção arqueológica em área, nas zonas afectadas directamente pelo projecto, que deve abranger todos os contextos arqueológicos com impactes negativos diretos.

N.º	Sítio	Medidas de Minimização
4/CNS 36047	Vale da Barrada 1	• Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico, na área indicada na cartografia, com impactes negativos diretos. • Área total das sondagens - 24 m².
8/CNS 36046	Outeiro da Zorra	• Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico, na área indicada na cartografia, com impactes negativos diretos. • Área total das sondagens - 24 m².

Quadro 34 - Medidas especifícas de mitigação patrimonial (sondagens arqueológicas de diagnóstico)

6.2 Acompanhamento arqueológico

6.2.1 Fase de construção (acompanhamento arqueológico)

A construção do projeto terá que ter acompanhamento arqueológico permanente e presencial durante as operações que impliquem movimentações de terras (desmatações, escavações, terraplenagens, depósitos e empréstimos de inertes), quer estas sejam feitas em fase de construção, quer nas fases preparatórias, como a desmatação.

Antes de a obra ter início deverão ser discutidas, por todos os intervenientes, as medidas necessárias para evitar a destruição de sítios com valor patrimonial que venham a ser identificados, bem como, os procedimentos e normas a cumprir durante o Acompanhamento Arqueológico.

As observações realizadas pela equipa de arqueologia deverão ser registadas em Fichas de Acompanhamento, que têm os seguintes objetivos principais:

- Registar o desenvolvimento dos trabalhos de minimização.
- Registar todas as realidades identificadas durante o acompanhamento arqueológico (de carácter natural e de carácter antrópico) que fundamentam as decisões tomadas: o prosseguimento da obra sem necessidade de medidas de minimização extraordinárias ou a interrupção da mesma para proceder ao registo dos contextos identificados e realizar ações de minimização arqueológica, como por exemplo, sondagens arqueológicas de diagnóstico.

Sempre que for detetado um novo local com interesse patrimonial, este deverá ser alvo de comunicação ao Dono de Obra, ao Empreiteiro e à Direção Regional de Cultura do Alentejo, pelos canais que vierem a ser combinados em sede própria.

Após a conclusão do acompanhamento arqueológico de campo terá de ser realizado um relatório final com uma síntese de todas as tarefas efetuadas. Assim, deverá ser feito um texto, no qual serão apresentados os objetivos e as metodologias usadas, bem como, uma caracterização sumária do tipo de obra, os tipos de impacte provocados e um retrato da paisagem original.

Por fim, deverão ser caraterizadas todas as medidas de minimização realizadas, os locais de incidência patrimonial eventualmente identificados e descritos criteriosamente todos os sítios afetados pelo projeto.

As medidas patrimoniais genéricas aplicadas a todos os locais situados na zona abrangida pelo projeto são as seguintes:

- Proteção, sinalização e vedação da área de proteção de cada local identificado nos trabalhos, desde que não seja afetado diretamente pelo projeto.
- Realização de sondagens arqueológicas manuais, no caso de se encontrarem contextos habitacionais ou funerários, durante o acompanhamento arqueológico.

- As sondagens serão de diagnóstico e têm como principais objetivos: identificação e caracterização de contextos arqueológicos; avaliação do valor patrimonial do local; apresentação de soluções para minimizar o impacto da obra.

7 Bibliografia

AGAREZ, R.
(2006a) - Termas de São João do Deserto / Minas de São João do Deserto. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico.* (http://monumentos.gov.pt/site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=25012, 15/10/2025)
ALBERGARIA, J.
(2001) - Contributo para um modelo de estudo de impacto patrimonial: o exemplo da A2 (Lanço Almodôvar/VLA). *Era Arqueologia.* 4: 84-101
ALBERGARIA, J.; SANTOS, D. e QUELHAS, A.
(2012a) – *Relatório de Trabalhos Arqueológicos: Descritor de Património: Estudo de Impacte Ambiental: (Projeto de Execução): Circuito Hidráulico Roxo-Sado e Respetivo Bloco de Rega (Aljustrel)*. Lisboa: Terralevis, Lda
BAPTISTA, L. e GOMES, S.
(2013a) - *Relatório Final Global: Trabalhos de minimização de impactes sobre o património cultural decorrentes da execução do Bloco de Rega de Aljustrel - Fase de obra.* Beja: Arqueologia e Património.
(2016a) - *Relatório Final Global: Trabalhos de minimização de impactes sobre o património cultural decorrentes da execução do Bloco de Rega de Ervidel - Fase de obra: Concelhos de Aljustrel, Beja e Ferreira do Alentejo (2011-2013).* Matosinhos: Arqueologia e Património.
CÂMARA MUNICIPAL DE SANTIAGO DO CACÉM
[2011] – *Ocupação Humana em Alvalade. Contributos para a Carta Arqueológica*. PDF enviado por Rui Fragoso, por correio electrónico, a 31/5/2011.
CANHÃO, V.
(2005a) - *Infra-estrutura 12 : Acompanhamento arqueológico : Relatório final*. Castelo de Vide: Ocrimira - investigação arqueológica e patrimonial, Lda.
CARVALHO, O. et alli
(2015) - *Revisão do Plano Diretor Municipal de Santiago do Cacém: Relatório de Património Cultural e Natural: Junho 2015*. Santiago do Cacém: Câmara Municipal de Santiago do Cacém.
FALCÃO, P. e PEREIRA, R.
(1996c) - Ermida de Santa Margarida. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico.* (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=327, 17/10/2025)
(1996d) - Igreja Paroquial de São João de Negrilhos / Igreja de Montes Velhos / Igreja de São João. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico.* (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=6557, 17/10/2025)
FERREIRA, C. J. *et alli*
(1993) – *O Património arqueológico do distrito de Setúbal: Subsídios para uma carta arqueológica*. Setúbal: Associação de Municípios do Distrito de Setúbal.
FERREIRA, M. M. N. e SOARES, A. M. S. S.
(1994) - A Toponímia do Concelho de Almodôvar. *Vipasca*. Aljustrel. 3: 99-119.
HENRIQUES, A.

(2016a) - *EFMA- Empreendimento de fins múltiplos de Alqueva: Rede Viária do Bloco de Aljustrel: Minimização de Impactes. Acompanhamento Arqueológico: Aljustrel: Relatório Final*. S.L.: Omniknos Arqueologia (https://arqueologia.patrimoniocultural.pt/?sid=viewdoc&id=IkMpS0GTxeXXYOipJYOKRyx27dtN0WpcDThbSVFXYXIO48rXEThohfiqElFfcbPONAJwzUNMmxsn5IFxJVtzbg&f=2FA62GhPHqxmswlLwpZE_56HDZNBg8uJqKBjLk8zktS8joAARCfjSqi7bZdll8cr75ueSt2Mz6RQ87mQBTTkbQ&c=JuoA7ZiE8O5L6Su581i4Th5KZyKbahfL5CneTfPHvYHU9cS1dYd0cwnSF0mz6fdMaDvdcSr2pJmDg62uFUg_Mw#, 28/10/2025)
HENRIQUES, A. e BAPTISTA, R.
(2015) - Outeiro da Zorra (sítio n.º 61) [Ficha nº 5 do relatório do acompanhamento arqueológico da *Rede de Rega, viária e de drenagem do bloco Roxo-Sado*. Omniknos Arqueologia]
MARINHO, E. e MAIA, P. (coord.)
(2010) - *Revisão do PDM de Ferreira Do Alentejo: 3. Caracterização do Território Municipal*. S.l.: Percurso.
MIGUEL, L.; CABAÇO, N. e NUNES, T.
(2017) - Relatório dos Trabalhos Arqueológicos: Minimização de Impactes sobre o Património Cultural decorrentes da execução do Circuito Hidráulico de Roxo-Sado e respetivo Bloco de Rega: Fase de Obra: Sondagens Arqueológicas: Porto Monte Coelho, S. João de Negrilhos, Aljustrel. Cruz Quebrada-Dafundo: ERA - Arqueologia (https://arqueologia.patrimoniocultural.pt/?sid=viewdoc&id=97ifcD37EfbhVnHhcuvE-IZLc8S1zg2d-gJedoDC0RKDwS3qWCwE8mlypDIK92miYsyIlrzoFSXuNflV1XSIKw&f=snTj6ooYXzl6W4K_w28PjmqVMrTJY_KBcSyIltvtCxeMp-vGIiamiquSCWuVMibg4eDq70aKP2x-p4BIQh81Eg&c=E-1nvQIcg1zXfQ-pHTvIYDuUGNsWCLD3XzJK5CJUWWL_p9cijC2S6jIYn6yrpO5br8UkbQA02uydALWh9nCApQ#, 17/10/2025)
MUSEU MUNICIPAL DE ALJUSTREL (MuMA)
[2011] - *Monumentos*. Anexo do ofício de Artur Martins, recebido a 27/5/2011.
ROCHA, R. (dir.)
(2014a) - *Revisão do Plano Diretor Municipal de Aljustrel: Fase 4: Versão Final do Plano: Volume I - Relatório*. Caxias: RRplanning.
(2014b) - *Revisão do Plano Diretor Municipal de Aljustrel: Fase 4: Versão Final do Plano: Volume I - Relatório:* Anexo I - Inventário Municipal do Património. Caxias: RRplanning.
S.A.
(1994) - *Plano Director Municipal de Aljustrel*. Aljustrel: Câmara Municipal de Aljustrel e EGF - SAGE.
SANTOS, D. e QUELHAS, A.
(2012a) - *Relatório de Trabalhos Arqueológicos: Descritor de Património: Estudo de Incidências Ambientais (Estudo Prévio): Reabilitação do Bloco 3 do Perímetro do Roxo (Aljustrel e Santiago do Cacém)*. Lisboa: Terralevis, Lda
SOARES, J. e SILVA, C. M. L. T. (Coord.)
(2025) - *Atlas do Sudoeste Português: Património Cultural*. [Grândola]: CIMAL / MAEDS (https://atlas.cimal.pt/drupal/pt-pt/node/70, 14/10/2025)
SOUTINHO, P.

(2025c) - Évora (EBORA) - Torrão - Alvalade (Sarapia?) - Faro (OSSONOBA). *Vias Romanas em Portugal: Itinerários* (https://viasromanas.pt/index.html#evora_faro, 17/10/2025)
(2025d) - Torrão - Alvalade m.p. XXXII. *Map of Roman Roads. Portugal - viasromanas.pt: Ver. 6.2 - June 2025.* (https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1uIso916w2uKvjQ71mBXdaSqo5zw&shorturl=1&ll=38.112380831529784%2C-8.44594938819325&z=11, 17/10/2025)
TOMÉ, R. *et alli*
(2024b) - 1ª *Revisão do PDM de Ferreira do Alentejo: V: O Património: Versão para Discussão Pública*. [Ferreira do Alentejo]: Câmara Municipal de Ferreira do Alentejo e RTGEO
VALERA, A. C. et alli
(2017a) - *Relatório dos Trabalhos Arqueológicos: Minimização de Impactes sobre o Património Cultural decorrentes da execução do Circuito Hidráulico de Roxo-Sado e respectivo Bloco de Rega e da Ligação ao Sistema de Adução a Morgavel (Fase prévia e fase de obra): Relatório Final Global*. Cruz Quebrada-Dafundo: ERA - Arqueologia

8 Ficha Técnica

Direção do Departamento Técnico: Mulize Ferreira

Direcção Científica do Trabalho: João Albergaria
Execução do Relatório: João Albergaria e Mulize Ferreira

Desenhos de Auto-Cad: João Albergaria

Anexo I: Documentação gráfica

Anexo II: Fichas de Sitio

Ficha de Sítio

Sítio n.º 01 CNS 0

Designação Casa da Lagoa dos Pássaros

Tipo de Sítio Edifício

Período Contemporâneo

Classificação Património arquitetónico (Património Histórico)

Legislação PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ103

ZEP

Trabalhos realizados anteriormente Prospecção

Bibliografia Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ103

Recursos com informação

☐ **Endovélico (IGESPA** http://www.ipa.min-cultura.pt/

☐ **Inventário Património Classificado (IGESPAR)** http://www.ippar.pt/patrimonio/patrimonio.html

☐ **Inventário Património Arquitectónico (IHRU)**
http://www.monumentos.pt/scripts/zope.pcgi/ipa/pages/frameset?nome=ipaupframe=upframe3downframe=ipa.html

Topónimo

Lugar

Freguesia São João de Negrilhos

Concelho Aljustrel

Sistema de Coordenadas ETRS 89

CMP 1:25000 519 M -9627 P -187056

Altitude 94

Acessibilidade Estrada nacional Estrada nº 526

Âmbito geológico Argilas e barros

Relevo Colina Suave

Coberto vegetal Sem vegetação

Uso atual do solo Agrícola

Controlo visual da paisagem Reduzido

Visibilidade do terreno Boa

Visibilidade da superfície do solo Mínima

Tipo de vestígios identificados Estruturas à superfície

Caraterização do material arqueológico

Área de dispersão

Tipo de dispersão

Cronologia dos materiais

Tipo de material identificado

Caraterísticas do material identificado

Caraterização das estruturas

Estado de conservação das estruturas Intacto

Descrição da planta e relação espacial das estruturas

Edifício térreo, de planta retangular, que se encontra abandonado.

Descrição das estruturas

Casa de construção recente e telhado de 2 águas.

Modo de construção

Construção em alvenaria de tijolo, ferro e de cimento.

Materiais de construção

Interpretação funcional das estruturas

Edifício

Elementos datantes da estrutura

Observações

Avaliação Patrimonial

Qualidade da observação	Elevada	
Valor da inserção paisagística	Sem interesse	1
Valor da conservação	Regular	2
Valor da monumentalidade	Reduzido	1
Valor da raridade (regional)	Frequente	1
Valor científico	Reduzido	1
Valor histórico	Reduzido	1
Valor simbólico	Reduzido	1

Avaliação do Impacte Patrimonial

Agentes de impacte	Inexistente
Intensidade de afetação	0
Área afetada	0
Valor Patrimonial	**4,4286**
Classe de Valor Patrimonial	**D**
Valor do Impacte Patrimonial	**0**
Classe de Impacte Patrimonial	

Imagem:



Ficha de Sítio

Sítio n.º 02 CNS 0

Designação Casa do Serro das Merendas

Tipo de Sítio Edifício

Período Contemporâneo

Classificação Património arquitetónico (Património Histórico)

Legislação PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ115

ZEP

Trabalhos realizados anteriormente Prospecção

Bibliografia Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ115

Recursos com informação

- ☐ **Endovélico (IGESPA** http://www.ipa.min-cultura.pt/
- ☐ **Inventário Património Classificado (IGESPAR)** http://www.ippar.pt/patrimonio/patrimonio.html
- ☐ **Inventário Património Arquitectónico (IHRU)**
  http://www.monumentos.pt/scripts/zope.pcgi/ipa/pages/frameset?nome=ipaupframe=upframe3downframe=ipa.html

Topónimo

Lugar

Freguesia São João de Negrilhos

Concelho Aljustrel

Sistema de Coordenadas ETRS 89

CMP 1:25000 519 M -11166 P -187984

Altitude 88

Acessibilidade Estrada nacional Estrada nº 526

Âmbito geológico Argilas e barros

Relevo Colina Suave

Coberto vegetal Sem vegetação

Uso atual do solo Agrícola

Controlo visual da paisagem Reduzido

Visibilidade do terreno Boa

Visibilidade da superfície do solo Mínima

Tipo de vestígios identificados Estruturas à superfície

Caraterização do material arqueológico

Área de dispersão

Tipo de dispersão

Cronologia dos materiais

Tipo de material identificado

Caraterísticas do material identificado

Caraterização das estruturas

Estado de conservação das estruturas Intacto

Descrição da planta e relação espacial das estruturas

Edifício térreo, de planta retangular, que se encontra abandonado.

Descrição das estruturas

Casa de construção recente e telhado de 2 águas.

Modo de construção

Construção em alvenaria de tijolo, ferro e de cimento.

Materiais de construção

Interpretação funcional das estruturas

Edifício

Elementos datantes da estrutura

Observações

Avaliação Patrimonial

Qualidade da observação	Elevada	
Valor da inserção paisagística	Sem interesse	1
Valor da conservação	Regular	2
Valor da monumentalidade	Reduzido	1
Valor da raridade (regional)	Frequente	1
Valor científico	Reduzido	1
Valor histórico	Reduzido	1
Valor simbólico	Reduzido	1

Avaliação do Impacte Patrimonial

Agentes de impacte	Inexistente
Intensidade de afetação	0
Área afetada	0
Valor Patrimonial	**4,4286**
Classe de Valor Patrimonial	**D**
Valor do Impacte Patrimonial	**0**
Classe de Impacte Patrimonial	

Imagem:



Ficha de Sítio

Sítio n.º 03 CNS 0

Designação Casa da Lagoa das Moças

Tipo de Sítio Edifício

Período Contemporâneo

Classificação Património arquitetónico (Património Histórico)

Legislação PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ116

ZEP

Trabalhos realizados anteriormente Prospecção

Bibliografia Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ116

Recursos com informação

☐ **Endovélico (IGESPA** http://www.ipa.min-cultura.pt/

☐ **Inventário Património Classificado (IGESPAR)** http://www.ippar.pt/patrimonio/patrimonio.html

☐ **Inventário Património Arquitectónico (IHRU)**
http://www.monumentos.pt/scripts/zope.pcgi/ipa/pages/frameset?nome=ipaupframe=upframe3downframe=ipa.html

Topónimo

Lugar

Freguesia São João de Negrilhos

Concelho Aljustrel

Sistema de Coordenadas ETRS 89

CMP 1:25000 519 M -7836 P -188535

Altitude 97

Acessibilidade Estradão Estrada nº

Âmbito geológico Argilas e barros

Relevo Colina Suave

Coberto vegetal Sem vegetação

Uso atual do solo Agrícola

Controlo visual da paisagem Reduzido

Visibilidade do terreno Boa

Visibilidade da superfície do solo Mínima

Tipo de vestígios identificados Estruturas à superfície

Caraterização do material arqueológico

Área de dispersão

Tipo de dispersão

Cronologia dos materiais

Tipo de material identificado

Caraterísticas do material identificado

Caraterização das estruturas

Estado de conservação das estruturas Intacto

Descrição da planta e relação espacial das estruturas

Edifício térreo, de planta retangular, que se encontra abandonado.

Descrição das estruturas

Casa de construção recente e telhado de 2 águas.

Modo de construção

Construção em alvenaria de tijolo, ferro e de cimento.

Materiais de construção

Interpretação funcional das estruturas

Edifício

Elementos datantes da estrutura

Observações

Avaliação Patrimonial

Qualidade da observação	Elevada	
Valor da inserção paisagística	Sem interesse	1
Valor da conservação	Regular	2
Valor da monumentalidade	Reduzido	1
Valor da raridade (regional)	Frequente	1
Valor científico	Reduzido	1
Valor histórico	Reduzido	1
Valor simbólico	Reduzido	1

Avaliação do Impacte Patrimonial

Agentes de impacte	Inexistente
Intensidade de afetação	0
Área afetada	0
Valor Patrimonial	**4,4286**
Classe de Valor Patrimonial	**D**
Valor do Impacte Patrimonial	**0**
Classe de Impacte Patrimonial	

Imagem:



Ficha de Sítio

Sítio n.º 04 CNS 36047

Designação Vale da Barrada 1

Tipo de Sítio Estação de ar livre

Período Paleolítico médio

Classificação

Legislação

ZEP

Trabalhos realizados anteriormente Prospecção

Bibliografia

Recursos com informação

- [x] **Endovélico (IGESPA** http://www.ipa.min-cultura.pt/
- [ ] **Inventário Património Classificado (IGESPAR)** http://www.ippar.pt/patrimonio/patrimonio.html
- [ ] **Inventário Património Arquitectónico (IHRU)**
  http://www.monumentos.pt/scripts/zope.pcgi/ipa/pages/frameset?nome=ipaupframe=upframe3downframe=ipa.html

Topónimo

Lugar

Freguesia São João de Negrilhos

Concelho Aljustrel

Sistema de Coordenadas ETRS 89

CMP 1:25000 519 M -7680 P -189645

Altitude 94

Acessibilidade Estrada nacional Estrada nº 383

Âmbito geológico Areias e argilas

Relevo Colina Suave

Coberto vegetal Vegetação rasteira

Uso atual do solo Agrícola

Controlo visual da paisagem Condicionado

Visibilidade do terreno Média

Visibilidade da superfície do solo Mínima

Tipo de vestígios identificados Mancha de materiais

Caraterização do material arqueológico

Área de dispersão

Tipo de material identificado "Mancha de ocupação Paleolitico médio. Em associação com os sitios de Vale de Represa 1, 2 e 3." Endovélico, 2026

Tipo de dispersão

Caraterísticas do material identificado

Cronologia dos materiais

Caraterização das estruturas

Estado de conservação das estruturas

Descrição da planta e relação espacial das estruturas

Descrição das estruturas

Modo de construção

Materiais de construção

Interpretação funcional das estruturas

Elementos datantes da estrutura

Observações

Apesar de não terem sido identificados materiais arqueológicos, valorizou-se a informação recolhida no acompanhamento arqueológico.

Avaliação Patrimonial

Qualidade da observação	Razoável	
Valor da inserção paisagística	Com pouco interesse	2
Valor da conservação	Desconhecido	0
Valor da monumentalidade	Indeterminável	0
Valor da raridade (regional)	Raro	4
Valor científico	Elevado	5
Valor histórico	Elevado	5
Valor simbólico	Reduzido	1

Avaliação do Impacte Patrimonial

Agentes de impacte	Escavação	
Intensidade de afetação	Máximo	5
Área afetada	Minoritária	2
Valor Patrimonial	**12,143**	
Classe de Valor Patrimonial	**B**	
Valor do Impacte Patrimonial	**28,839**	
Classe de Impacte Patrimonial	**C**	

Imagem:



Ficha de Sítio

Sítio n.º 05 CNS 0

Designação Carniceira

Tipo de Sítio Mancha de ocupação

Período Romano

Classificação

Legislação

ZEP

Trabalhos realizados anteriormente Prospecção

Bibliografia Santos e Quelhas, 2012a, 19 e Anexo II, n.º 2

Recursos com informação

- ☐ **Endovélico (IGESPA** http://www.ipa.min-cultura.pt/
- ☐ **Inventário Património Classificado (IGESPAR)** http://www.ippar.pt/patrimonio/patrimonio.html
- ☐ **Inventário Património Arquitectónico (IHRU)** http://www.monumentos.pt/scripts/zope.pcgi/ipa/pages/frameset?nome=ipaupframe=upframe3downframe=ipa.html

Topónimo

Lugar

Freguesia São João de Negrilhos

Concelho Aljustrel

Sistema de Coordenadas ETRS 89

CMP 1:25000 519 M -14043 P -189788

Altitude 65

Acessibilidade Estrada nacional Estrada nº 526

Âmbito geológico Argilas e barros

Relevo Colina Suave

Coberto vegetal Vegetação rasteira

Uso atual do solo Agrícola

Controlo visual da paisagem Reduzido

Visibilidade do terreno Média

Visibilidade da superfície do solo Mínima

Tipo de vestígios identificados Estruturas à superfície

Caraterização do material arqueológico

Área de dispersão Média

Tipo de dispersão Contínua

Tipo de material identificado Fragmentos de tegullae, fragmentos de dollia, fragmentos de cerâmica comum e fragmentos de terra sigillata tardia

Caraterísticas do material identificado "O sítio da Carniceira corresponde a uma mancha de ocupação romana, localizada numa pequena elevação ocupada por um extenso olival, próxima da ribeira do Roxo.
À superfície registaram-se frequentes fragmentos cerâmicos de cronologia romana. Identificaram-se fragmentos de cerâmica de construção, de entre eles claros fragmentos de tegullae, fragmentos de cerâmica de armazenamento (bordos de dollia), cerâmica comum (bordos, bojos, asas e fundos) e fragmentos de cerâmica fina, que aparentam corresponder a fragmentos de terra sigillata tardia (fragmentos pequenos e mal conservados)." (Santos e Quelhas, 2012a, 19)

Cronologia dos materiais Romano

Caraterização das estruturas

Estado de conservação das estruturas

Descrição da planta e relação espacial das estruturas

Descrição das estruturas

Modo de construção

Materiais de construção

Interpretação funcional das estruturas

Elementos datantes da estrutura

Observações

Apesar de não terem sido identificados materiais arqueológicos, valorizou-se a informação recolhida no acompanhamento arqueológico.

Avaliação Patrimonial

Qualidade da observação	Mínima	
Valor da inserção paisagística	Com pouco interesse	2
Valor da conservação	Desconhecido	0
Valor da monumentalidade	Indeterminável	0
Valor da raridade (regional)	Raro	4
Valor científico	Elevado	5
Valor histórico	Elevado	5
Valor simbólico	Reduzido	1

Avaliação do Impacte Patrimonial

Agentes de impacte	Inexistente	
Intensidade de afetação		0
Área afetada		0
Valor Patrimonial	**12,143**	
Classe de Valor Patrimonial	**B**	
Valor do Impacte Patrimonial	**0**	
Classe de Impacte Patrimonial		

Imagem:



Ficha de Sítio

Sítio n.º 06 CNS 0

Designação Ermida da Santinha Margarida

Tipo de Sítio Ermida

Período Moderno / Contemporâneo

Classificação Património arquitetónico (Património Religioso)

Legislação PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ259

ZEP

Trabalhos realizados anteriormente Prospecção

Bibliografia Falcão e Pereira, 1996c; Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ259

Recursos com informação

- ☐ **Endovélico (IGESPA** http://www.ipa.min-cultura.pt/
- ☐ **Inventário Património Classificado (IGESPAR)** http://www.ippar.pt/patrimonio/patrimonio.html
- ☐ **Inventário Património Arquitectónico (IHRU)**
  http://www.monumentos.pt/scripts/zope.pcgi/ipa/pages/frameset?nome=ipaupframe=upframe3downframe=ipa.html

Topónimo

Lugar

Freguesia São João de Negrilhos

Concelho Aljustrel

Sistema de Coordenadas ETRS 89

CMP 1:25000 519 M -11512 P -190496

Altitude 80

Acessibilidade Estradão Estrada nº

Âmbito geológico Argilas e barros

Relevo Colina Suave

Coberto vegetal Sem vegetação

Uso atual do solo Agrícola

Controlo visual da paisagem Reduzido

Visibilidade do terreno Solo urbano

Visibilidade da superfície do solo Mínima

Tipo de vestígios identificados Estruturas à superfície

Caraterização do material arqueológico

Área de dispersão

Tipo de dispersão

Cronologia dos materiais

Tipo de material identificado

Caraterísticas do material identificado

Caraterização das estruturas

Estado de conservação das estruturas Intacto

Descrição da planta e relação espacial das estruturas

"Arquitectura religiosa, maneirista, popular. A planimetria, a organização dos alçados, o recurso aos contrafortes e o portal correspondem à tipologia arquitectónica mais frequente nas capelas rurais do Baixo Alentejo durante o período maneirista, denotando uma interpretação popular de modelos eruditos." (Falcão e Pereira, 1996c)

Descrição das estruturas

"Planta longitudinal, composta por nave única rectangular e capela-mor quadrada, mais estreita. Volumes articulados com cobertura homogénea em telhado de duas águas. Fachada principal orientada a S. com portal de cantaria sobrepujado por lintel e óculo. Alçado E. de dois panos, correspondentes à nave e à capela-mor, enquadrados por contrafortes, sendo os extremos diagonais. Alçado N. de pano único, cego, enquadrado por contrafortes diagonais. Alçado O. idêntico ao alçado E., com fresta na capela-mor e sem contraforte médio. Interior: nave com cobertura em tecto de madeira; arco triunfal em arco de volta perfeita; capela-mor com cobertura em domo; altar de alvenaria com frontal pintado e maquineta de madeira."
(Falcão e Pereira, 1996c)

Modo de construção

Construção tradicional em alvenaria de pedra e argamassa

Materiais de construção

Interpretação funcional das estruturas

Igreja

Elementos datantes da estrutura

Observações

Avaliação Patrimonial

Qualidade da observação	Elevada	
Valor da inserção paisagística	Com pouco interesse	2
Valor da conservação	Bom	5
Valor da monumentalidade	Reduzido	1
Valor da raridade (regional)	Raro	4
Valor científico	Médio	5
Valor histórico	Elevado	5
Valor simbólico	Elevado	5

Avaliação do Impacte Patrimonial

Agentes de impacte	Inexistente	
Intensidade de afetação		0
Área afetada		0
Valor Patrimonial	**17,429**	
Classe de Valor Patrimonial	**A**	
Valor do Impacte Patrimonial	**0**	
Classe de Impacte Patrimonial	**0**	

Imagem:



Ficha de Sítio

Sítio n.º 07 CNS 0

Designação Casa de Cantoneiros / Guarda-Rios do Canal da Barrada

Tipo de Sítio Edifício

Período Contemporâneo

Classificação Património arquitetónico (Património Histórico)

Legislação PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 12.º e Anexo I, n.º PAQ118

ZEP

Trabalhos realizados anteriormente Prospecção

Bibliografia Rocha et alli, 2014b, Anexo IB, n.º PAQ118

Recursos com informação

☐ **Endovélico (IGESPA** http://www.ipa.min-cultura.pt/

☐ **Inventário Património Classificado (IGESPAR)** http://www.ippar.pt/patrimonio/patrimonio.html

☐ **Inventário Património Arquitectónico (IHRU)**
http://www.monumentos.pt/scripts/zope.pcgi/ipa/pages/frameset?nome=ipaupframe=upframe3downframe=ipa.html

Topónimo

Lugar

Freguesia São João de Negrilhos

Concelho Aljustrel

Sistema de Coordenadas ETRS 89

CMP 1:25000 519 M -10296 P -191997

Altitude 91

Acessibilidade Estradão Estrada nº

Âmbito geológico Argilas e barros

Relevo Colina Suave

Coberto vegetal Sem vegetação

Uso atual do solo Urbano

Controlo visual da paisagem Reduzido

Visibilidade do terreno Boa

Visibilidade da superfície do solo Mínima

Tipo de vestígios identificados Estruturas à superfície

Caraterização do material arqueológico

Área de dispersão

Tipo de dispersão

Cronologia dos materiais

Tipo de material identificado

Caraterísticas do material identificado

Caraterização das estruturas

Estado de conservação das estruturas Intacto

Descrição da planta e relação espacial das estruturas

Edifício térreo, de planta retangular, que se encontra abandonado.

Descrição das estruturas

Casa de construção recente e telhado de 2 águas.

Modo de construção

Construção em alvenaria de tijolo, ferro e de cimento.

Materiais de construção

Interpretação funcional das estruturas

Edifício

Elementos datantes da estrutura

Observações

Avaliação Patrimonial

Qualidade da observação	Elevada	
Valor da inserção paisagística	Sem interesse	1
Valor da conservação	Regular	2
Valor da monumentalidade	Reduzido	1
Valor da raridade (regional)	Frequente	1
Valor científico	Reduzido	1
Valor histórico	Reduzido	1
Valor simbólico	Reduzido	1

Avaliação do Impacte Patrimonial

Agentes de impacte	Inexistente
Intensidade de afetação	0
Área afetada	0
Valor Patrimonial	**4,4286**
Classe de Valor Patrimonial	**D**
Valor do Impacte Patrimonial	**0**
Classe de Impacte Patrimonial	

Imagem:



Ficha de Sítio

Sítio n.º 08 CNS 36046

Designação Outeiro da Zorra

Tipo de Sítio Estação de ar livre

Período Paleolítico médio

Classificação Património arqueológico , Nível 3

Legislação PDM de Aljustrel, Artigo 9.º, 11.º e Anexo I, n.º PAG194

ZEP

Trabalhos realizados anteriormente Prospecção

Bibliografia Henriques e Baptista, 2015

Recursos com informação

- [x] **Endovélico (IGESPA** http://www.ipa.min-cultura.pt/
- [ ] **Inventário Património Classificado (IGESPAR)** http://www.ippar.pt/patrimonio/patrimonio.html
- [ ] **Inventário Património Arquitectónico (IHRU)**
  http://www.monumentos.pt/scripts/zope.pcgi/ipa/pages/frameset?nome=ipaupframe=upframe3downframe=ipa.html

Topónimo

Lugar

Freguesia São João de Negrilhos

Concelho Aljustrel

Sistema de Coordenadas ETRS 89

CMP 1:25000 519 M -11092 P -192671

Altitude 90

Acessibilidade Estradão Estrada nº

Âmbito geológico Argilas e barros

Relevo Colina Suave

Coberto vegetal Vegetação rasteira

Uso atual do solo Agrícola

Controlo visual da paisagem Reduzido

Visibilidade do terreno Média

Visibilidade da superfície do solo Mínima

Tipo de vestígios identificados Mancha de materiais

Caraterização do material arqueológico

Área de dispersão Extensa

Tipo de dispersão Contínua

Tipo de material identificado Materiais líticos talhados (lascas e núcleos)

Caraterísticas do material identificado "Numa encosta suave voltada Oeste, ladeada a Sul e a Oeste por pequenas linhas de água subsidiarias do Barranco dos Outeirões, e localizada próximo da zona com o topónimo Outeiro da Zorra junto a Vala da Barrada e estendendo-se para Oeste desta. Foi identificada uma área de dispersão de materiais arqueológicos da qual sobressaem três manchas que apresentam uma elevada concentração de materiais líticos talhados, sendo as matérias primas utilizadas para o talhe o jaspe, o sílex, o quartzo e o quartzito. Os materiais, numa análise preliminar, parecem apontar para tipos de produção característicos do paleolítico-médio e/ou do paleolítico-superior, pois algumas das lascas e núcleos identificados parecem enquadrar-se nos tipos de produção Levalois. É no entanto possível afirmar com mais certeza, que podemos estar na presença de um contexto de ocupação primária, pois os materiais encontram-se pouco rolados apresentando patines frescas.A área

envolvente é caracterizada por apresentar um relevo em pediplanícies, estas que se encontram ladeadas por pequenas linhas de água subsidiárias do Barranco dos Outeirões. Os solos caracterizam-se por serem de textura argilo-arenosas, com coloração a superfície que variam entre o amarelo-alaranjado e o laranja-avermelhado, apresentam na sua composição seixos de quartzo e quartzito." (Endovélico)

Cronologia dos materiais Paleolítico médio

Caraterização das estruturas

Estado de conservação das estruturas

Descrição da planta e relação espacial das estruturas

Descrição das estruturas

Modo de construção

Materiais de construção

Interpretação funcional das estruturas

Elementos datantes da estrutura

Observações

Apesar de não terem sido identificados materiais arqueológicos, valorizou-se a informação recolhida no acompanhamento arqueológico.

Avaliação Patrimonial

Qualidade da observação	Mínima	
Valor da inserção paisagística	Sem interesse	1
Valor da conservação	Desconhecido	0
Valor da monumentalidade	Indeterminável	0
Valor da raridade (regional)	Raro	4
Valor científico	Elevado	5
Valor histórico	Elevado	5
Valor simbólico	Reduzido	1

Avaliação do Impacte Patrimonial

Agentes de impacte	Escavação	
Intensidade de afetação	Máximo	5
Área afetada	Minoritária	2
Valor Patrimonial		**11,857**
Classe de Valor Patrimonial		**C**
Valor do Impacte Patrimonial		**28,161**
Classe de Impacte Patrimonial		**C**

Imagem:



Anexo III: Inventário de fotografias

N.º	Sítio	Assunto	Orientação
1	Geral	Vista geral do terreno (reservatório novo)	NE - SO
2	Geral	Vista geral do terreno (reservatório novo)	SO - NE
3	Geral	Vista geral do terreno (tomada de água)	O - E
4	Geral	Vista geral do terreno (tomada de água)	NO - SE
5	Geral	Vista geral do terreno (reservatório novo)	NE - SO
6	Geral	Vista geral do terreno (reservatório novo)	SO - NE
7	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	NO - SE
8	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	NE - SO
9	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	SE - NO
10	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	SO - NE
11	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	SE - NO
12	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	S - N
13	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	O - E
14	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	NO - SE
15	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	NE - SO
16	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	N - S
17	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	NE - SO
18	1	Vista geral do edifício (conduta)	NO - SE
19	1	Vista geral do edifício (conduta)	NE - SO
20	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	N - S
21	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	NE - SO
22	2	Vista geral do edifício (conduta)	SO - NE
23	2	Vista geral do edifício (conduta)	NE - SO
24	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	SO - NE
25	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	SE - NO
26	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	E - O
27	3	Vista geral do edifício (conduta)	NO - SE
28	3	Vista geral do edifício (conduta)	SE - NO
29	4	Vista geral do terreno	SO - NE
30	4	Vista geral do terreno (conduta)	SO - NE
31	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	E - O
32	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	SO - NE
33	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	SO - NE
34	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	N - S
35	5	Vista geral do terreno	NE - SO
36	6	Vista geral do edifício (conduta)	NE - SO

N.º	Sítio	Assunto	Orientação
37	6	Vista geral do edifício (conduta)	E - O
38	6	Vista geral do edifício (conduta)	SE - NO
39	7	Vista geral do edifício (conduta)	NE - SO
40	7	Vista geral do edifício (conduta)	SO - NE
41	8	Vista geral do terreno	E - O















































































Anexo IV: Inventário de fotografias impressas

N.º	Sítio	Assunto	Orientação
1	Geral	Vista geral do terreno (reservatório novo)	NE - SO
4	Geral	Vista geral do terreno (tomada de água)	NO - SE
6	Geral	Vista geral do terreno (reservatório novo)	SO - NE
7	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	NO - SE
12	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	S - N
14	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	NO - SE
16	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	N - S
18	1	Vista geral do edifício (conduta)	NO - SE
21	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	NE - SO
22	2	Vista geral do edifício (conduta)	SO - NE
25	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	SE - NO
27	3	Vista geral do edifício (conduta)	NO - SE
29	4	Vista geral do terreno	SO - NE
33	Geral	Vista geral do terreno (conduta)	SO - NE
35	5	Vista geral do terreno	NE - SO
37	6	Vista geral do edifício (conduta)	E - O
39	7	Vista geral do edifício (conduta)	NE - SO
41	8	Vista geral do terreno	E - O

ANEXO 4 – RELATÓRIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Campo d'Água
Engenharia e Gestão, Lda.

AQUALOGUS
Engenharia e Ambiente



PROJETO DE EXECUÇÃO PARA A MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO

VOLUME VII – RELATÓRIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

ASSOCIAÇÃO DE BENEFICIÁRIOS DO ROXO

Novembro de 2025

PDR 2020 PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL 2014·2020

PORTUGAL 2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural
A Europa Investe nas Zonas Rurais

EQUIPA TÉCNICA

PROJETO DE EXECUÇÃO PARA A MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO

VOLUME VII – RELATÓRIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Coordenação Geral	Sofia Azevedo Ph. D. Eng.º António Capelo
Chefe de Projeto (AQUALOGUS) Chefe de Projeto (Campo d´Água)	Maria João Calejo, Ph. D. Sofia Azevedo, Ph. D.
Geologia e geotecnia	Dr. Eurico Teixeira Eng.º Fernando Ferreira
Acompanhamento Ambiental	Eng.ª Filipa Reis
Sistemas de Informação Geográfica	Eng.ª Mª Teresa Rita
Desenho	Bruno Fernandes

PROJETO DE EXECUÇÃO PARA A MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO

ÍNDICE GERAL DE VOLUMES

VOLUME I **TOMADA DE ÁGUA E CANAL DE ADUÇÃO**
- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME II **RESERVATÓRIO DO XACAFRE**
- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME III **ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO XACAFRE**
- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME IV **REDE DE REGA**

VOLUME IV.1 **BLOCO DA BARRADA E VALE DO ZEBRO ALTO**
- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 4 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME IV.2 **BLOCO DE VALE DO ZEBRO BAIXO**
- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 4 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME IV.3 REDE DE REGA ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

VOLUME V **SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO, AUTOMAÇÃO E TELEGESTÃO**
- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME VI **REDE VIÁRIA**
- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

PROJETO DE EXECUÇÃO PARA A MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO

ÍNDICE GERAL DE VOLUMES

VOLUME VII	**RELATÓRIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO**
VOLUME VIII	**PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO**
VOLUME IX	**PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE**
VOLUME X	**COMPILAÇÃO TÉCNICA**

PROJETO DE EXECUÇÃO PARA A MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO

VOLUME VII – RELATÓRIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1
2 ENQUADRAMENTO 3
2.1 ASPETOS GEOLÓGICOS 3
2.2 SISMICIDADE 7
3 TRABALHOS REALIZADOS 11
3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 11
3.2 SONDAGENS MECÂNICAS 12
3.3 POÇOS DE RECONHECIMENTO 17
3.4 PERFIS SÍMISCOS DE REFRAÇÃO 38
3.5 ENSAIOS DE LABORATÓRIO 41
4 CONSIDERAÇÕES GEOTÉCNICAS 49
4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 49
4.2 RESERVATÓRIO DO XACAFRE 49
4.3 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO XACAFRE 55
4.4 REDE DE REGA 61

QUADROS

Quadro 2.1 – Valores de aceleração máxima de referência 8
Quadro 2.2 – Parâmetros descritores dos espectros de resposta elástica 9
Quadro 2.3 – Classes de importância de edifícios e períodos de retorno (EC8) 9
Quadro 2.4 – Enquadramento sísmico da zona em estudo 10
Quadro 3.1 – Resumo das quantidades de prospeção realizadas 11
Quadro 3.2 – Localização geográfica das sondagens mecânicas 13
Quadro 3.3 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nas sondagens mecânicas da EE 13
Quadro 3.4 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nas sondagens mecânicas do Reservatório 14
Quadro 3.5 – Aspetos geológicos-geotécnicos reconhecidos nas sondagens mecânicas da Rede de Rega 15
Quadro 3.6 – Resumo dos registos dos ensaios SPT 16

Quadro 3.7 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços do Reservatório 19
Quadro 3.8 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços da Rede de Rega .. 21
Quadro 3.9 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços do CH Roxo-Sado (2011) 36
Quadro 3.10 – Características geográficas e geométricas do perfil sísmico da Estação Elevatória 40
Quadro 3.11 – Características geográficas e geométricas dos perfis sísmicos do Reservatório 40
Quadro 3.12 – Características geográficas e geométricas dos perfis sísmicos da Rede de Rega 40
Quadro 3.13 - Ensaios de laboratório executados em solos 42
Quadro 3.14 - Resumo dos ensaios sobre amostras remexidas de solo no âmbito do reservatório 43
Quadro 3.15 - Resumo dos ensaios sobre amostras remexidas de solo no âmbito da rede de rega 44
Quadro 4.1 - Qualificação da compacidade de areias e consistência de argilas com base em N_{SPT} 49
Quadro 4.2 - Critérios de definição das zonas geotécnicas no reservatório do Xacafre 52
Quadro 4.3 - Síntese da parametrização geomecânica do subsolo do reservatório do Xacafre 53
Quadro 4.4 - Critérios de definição das zonas geotécnicas no Estação Elevatória do Xacafre 58
Quadro 4.5 - Síntese da parametrização geomecânica do subsolo da estação elevatória .. 59
Quadro 4.6 - Distribuição das unidades geológicas ao longo do traçado da conduta principal CPB 63
Quadro 4.7 - Proporção dos meios de desmonte na abertura da vala da conduta principal CPB 65
Quadro 4.8 - Distribuição das valas-tipo no traçado da conduta principal CPB 66
Quadro 4.9 - Proporção dos meios de desmonte na abertura da vala das condutas B.C1 e B.C1-2 70
Quadro 4.10 - Distribuição das valas-tipo no traçado das condutas B.C1 e B.C1-2 71
Quadro 4.11 - Distribuição das unidades geológicas ao longo do traçado das condutas B.C2 e B.C2-1 73
Quadro 4.12 - Proporção dos meios de desmonte na abertura da vala das condutas B.C2 e C.C2-1 76
Quadro 4.13 - Distribuição das valas-tipo no traçado das condutas B.C2 e B.C2-1 76
Quadro 4.14 - Proporção dos meios de desmonte nas condutas B.C4, B.C4-3 e B.C4-3-1 83
Quadro 4.15 - Distribuição das valas-tipo no traçado das condutas B.C4, B.C4-3 e B.C4-3-1 83
Quadro 4.16 - Proporção dos meios de desmonte na abertura da vala da conduta B.C6 ... 86
Quadro 4.17 - Distribuição das valas-tipo no traçado da conduta B.C6 86
Quadro 4.18 - Distribuição das unidades geológicas ao longo do traçado em planta da conduta principal CPZ 89
Quadro 4.19 - Proporção dos meios de desmonte na abertura da vala da conduta principal CPZ 91

Quadro 4.20 - Distribuição das valas-tipo no traçado da conduta principal CPZ 91
Quadro 4.21 - Distribuição das unidades geológicas ao longo do traçado em planta da conduta Z.C7 95
Quadro 4.22 - Proporção dos meios de desmonte na abertura da vala da conduta Z.C7 ... 97
Quadro 4.23 - Distribuição das valas-tipo no traçado da conduta Z.C7 97
Quadro 4.24 - Distribuição das unidades geológicas ao longo do traçado em planta da conduta Z.C11 98
Quadro 4.25 - Proporção dos meios de desmonte na abertura da vala da conduta Z.C11 100
Quadro 4.26 - Distribuição das valas-tipo no traçado da conduta Z.C11 101
Quadro 4.27 - Proporção dos meios de desmonte na abertura da vala da conduta Z.C12 104
Quadro 4.28 - Distribuição das valas-tipo no traçado da conduta Z.C11 104

FIGURAS

Figura 2.1 – Enquadramento litoestratigráfico da área em estudo. 3
Figura 2.2 - Enquadramento Neotectónico da área em estudo. 6
Figura 2.3 - Zonamento sísmico para ações sísmicas. 8
Figura 3.1 – Ilustração dos trabalhos de furação na realização das sondagens mecânicas. 16
Figura 3.2 – Ilustração dos trabalhos de abertura dos poços de reconhecimento. 18
Figura 3.3 - Ilustração do dispositivo sísmico. 38
Figura 3.4 – Ilustração da aquisição de dados da sísmica de refração. 39
Figura 3.5 – Distribuição granulométrica e carta de plasticidade das amostras do reservatório 45
Figura 3.6 – Distribuição granulométrica e carta de plasticidade das amostras do bloco de rega. 46
Figura 3.7 –Curvas de compactação obtidas pelo ensaio Proctor normal e gráfico comparativo de teores de água ótimo *vs* teor de água natural no reservatório. . 47
Figura 3.8 –Curvas de compactação obtidas pelo ensaio Proctor normal e gráfico comparativo de teores de água ótimo *vs* teor de água natural na rede de rega. 47
Figura 3.9 – Amostras do reservatório, classificação unificada (esq.) e AASHTO (dir.). 48
Figura 3.10 – Amostras da rede de rega, classificação unificada (esq.) e AASHTO (dir.). ... 48
Figura 4.1 – Reservatório do Xacafre. Planta geológica e de localização dos trabalhos de prospeção e dos perfis geotécnicos interpretativos 50
Figura 4.2 – Perfis Geotécnicos Interpretativos 1-1' e 2-2'. 51
Figura 4.3 – Estação Elevatória do Xacafre. Planta geológica e de localização dos trabalhos de prospeção e do perfil geotécnico interpretativo. 56
Figura 4.4 – Estação Elevatória do Xacafre. Perfil geotécnico interpretativo 1-1'. 57
Figura 4.5 – Esquematização do aterro-tipo da vala. 62
Figura 4.6 – Variação da profundidade de soleira da conduta principal CPB. 65
Figura 4.7 – Perfil geológico no local de atravessamento da via rodoviária EN383. 67
Figura 4.8 – Variação da profundidade de soleira da conduta B.C1 e B.C1-2. 70
Figura 4.9 – Variação da profundidade de soleira das condutas B.C2 e B.C2-1. 75
Figura 4.10 – Perfil geológico no local de atravessamento da via rodoviária EN383. 78

Figura 4.11 – Perfil geológico no local de atravessamento da ribeira do Roxo..... 79
Figura 4.12 – Variação da profundidade de soleira da conduta B.C4..... 81
Figura 4.13 – Variação da profundidade de soleira das condutas B.C4-3 e B.C4-3-1..... 82
Figura 4.14 – Variação da profundidade de soleira da conduta B.C6..... 85
Figura 4.15 – Variação da profundidade de soleira da conduta principal CPZ. 90
Figura 4.16 – Perfil geológico no local de atravessamento da via rodoviária EN383..... 93
Figura 4.17 – Perfil geológico no local de atravessamento da ribeira do Roxo..... 94
Figura 4.18 – Variação da profundidade de soleira da conduta Z.C7..... 96
Figura 4.19 – Variação da profundidade de soleira da conduta Z.C11..... 100
Figura 4.20 – Variação da profundidade de soleira da conduta Z.C12..... 103

ANEXOS

BOLETINS DAS SONDAGENS MECÂNICAS

BOLETINS DOS POÇOS DE RECONHECIMENTO

BOLETINS DOS PERFIS SÍSMICOS DE REFRAÇÃO

BOLETINS DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO

1 INTRODUÇÃO

Na sequência do Concurso Público nº03/ABR/2023, a Associação de Beneficiários do Roxo (ABRoxo) adjudicou ao consórcio CAMPO D'ÁGUA/AQUALOGUS a elaboração do ***Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo***.

Este documento constitui o estudo geológico-geotécnico que avalia, no âmbito do projeto em referência, as condições geotécnicas do subsolo afetado pelas infraestruturas da Tomada de água, Reservatório do Xacafre, Estação Elevatória do Xacafre, Bloco de Rega da Barrada e Vale do Zebro Alto e Bloco de Rega de Vale do Zebro Baixo.

A memória descritiva apresentada neste documento inclui os seguintes pontos:

- Enquadramento, onde se apresenta o enquadramento da área em estudo incluindo a geologia e sismicidade.
- Trabalhos de Prospeção Realizados, onde se explicam os trabalhos de reconhecimento realizados e se resumem os resultados obtidos.
- Considerações Geotécnicas, onde se apresentam os modelos específicos a cada infraestrutura e as condições geotécnicas a ter em consideração no dimensionamento dos respetivos projetos.

No âmbito do presente estudo foram realizados diversos trabalhos de prospeção para caracterização do subsolo em apreciação, nomeadamente sondagens mecânicas, poços de reconhecimento, perfis sísmicos de refração e ensaios laboratoriais sobre amostras de solo.

Os respetivos boletins de ensaio poderão ser consultados nos elementos anexos a este volume.

2 ENQUADRAMENTO

2.1 ASPETOS GEOLÓGICOS

A área em estudo é abrangida pela folha 42-D da Carta Geológica de Portugal, publicada em 1984 à escala 1:50 000 pelos Serviços Geológicos de Portugal. Foram, entretanto, disponibilizados novos elementos que serão aqui enquadrados nos descritivos litoestratigráficos e donde se destacam as folhas 7 e 8 da Carta Geológica de Portugal publicadas em 1992 e a tese de doutoramento de Pimentel, N. 1997.

Na figura seguinte apresenta-se uma adaptação da cartografia geológica publicada nas diferentes escalas, sobrepondo-se a implantação das infraestruturas hidráulicas previstas pelo presente projeto.

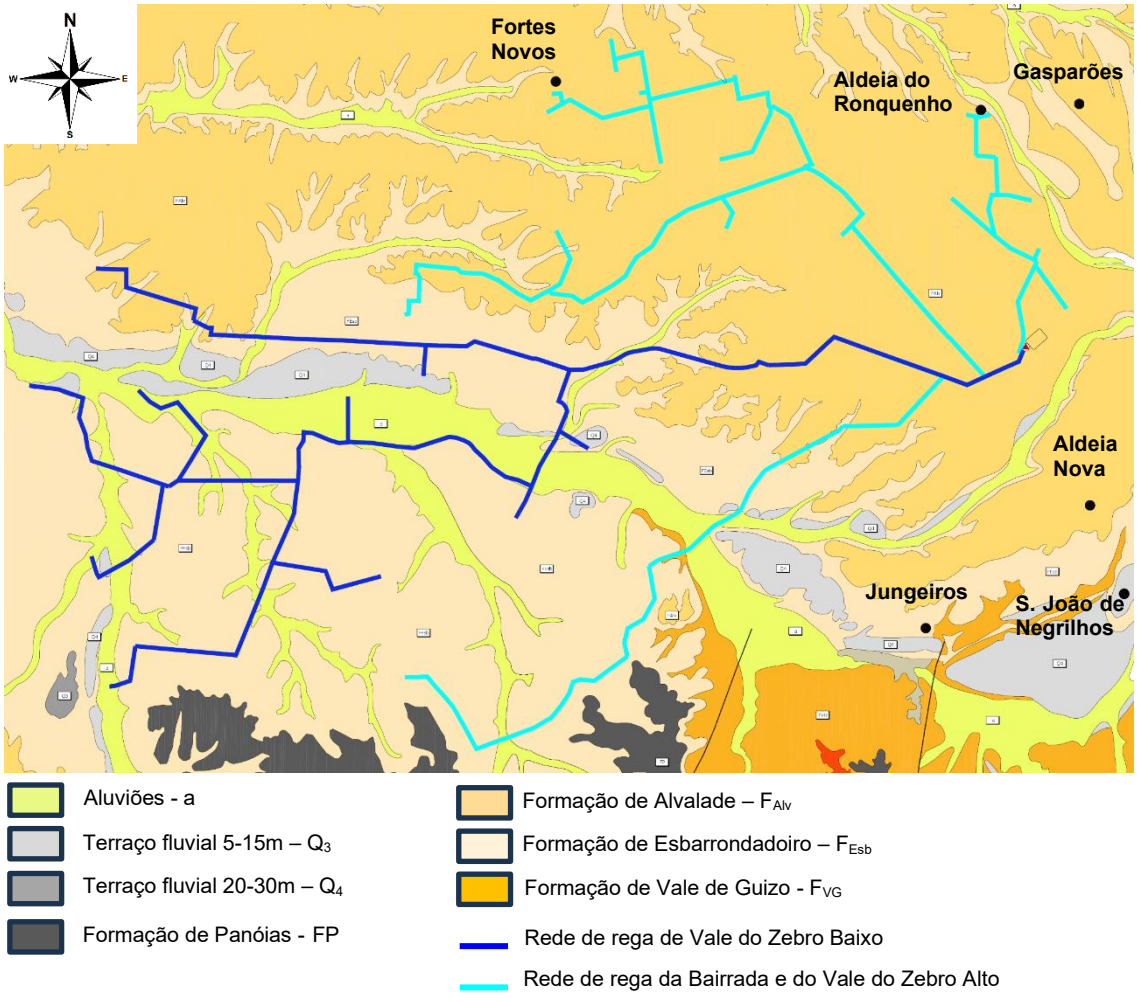


Figura 2.1 – Enquadramento litoestratigráfico da área em estudo.

Por análise destes elementos verifica-se a predominância de terrenos sedimentares enquadrados em estratigrafia cenozoica e onde se incluem as aluviões, os terraços fluviais e

a Formação de Alvalade, Formação de Esbarrondadoiro e Formação de Vale de Guizo, integradas na antiga bacia terciária de Alvalade.

Nos pontos seguintes passam-se a descrever as unidades geológicas indicadas:

- **Aluviões (a):**

Caracterizado pelos depósitos aluvionares que preenchem os cursos de água mais importantes.

A sua espessura é variável sendo constituídas, em geral, por depósitos argilosos e areias com diferentes percentagens de finos e ocorrências de seixos e calhaus rolados.

- **Terraços Quaternários (Q_3):**

Caracterizados por terraços fluviais associados aos antigos níveis marinhos 5-15, são constituídos, na sua generalidade, por cascalheiras argilosas com seixos mal rolados a sub-rolados, de granulometria variada; e areias argilosas a areias siltosas, por vezes com intercalações argilosas., ocasionalmente com concreções manganesíferas. Ocorrem maioritariamente nos vales dos cursos de água.

Os seus afloramentos apresentam-se pouco contínuos, recortados pela rede de drenagem actual que progressivamente erodiu estes depósitos expondo as formações subjacentes.

- **Formação de Alvalade (F.Alv):**

Estes depósitos definem-se essencialmente por enquadramento, sobrepondo-se às litologias subjacentes da Formação de Esbarrondadoiro ou, na ausência desta, aos da Formação de Vale do Guizo e caracterizam-se na prática por depósitos areno-conglomeráticos com estruturas e fácies fluviais.

As litofácies que o distinguem são as seguintes:

- Conglomerados: geralmente quártzicos, por vezes com alguns seixos quartzíticos, predominando as formas sub-angulosas. A calibragem dos clastos é moderada e a matriz arenosa abundante, normalmente de granulometria grosseira.
- Areias: os depósitos arenosos constituem a fração predominante nesta formação. São essencialmente quártzicos, por vezes feldspáticos com grãos angulosos a sub-angulosos. A sua granulometria o fino e o grosseiro.
- Lutitos: estes depósitos são pouco abundantes nesta formação, restringindo-se a pequenos leitos entre bancadas areno-conglomeráticas. Podem ocorrer com natureza mais siltosa ou mais argilosa, resultando daí uma diferenciação estrutural em que na primeira se identificaram laminações horizontais e, na segunda, depósito maciço.

- **Formação de Esbarrondadoiro (F.Esb):**

Esta formação é constituída por uma sucessão de bancadas métricas, bastante homogéneas, tabulares e com grande extensão lateral. As bancadas são de natureza predominantemente areno-argilosa, ocorrendo desde areias médias com espessuras centimétricas até espessas argilas homogéneas.

A sucessão de camadas organiza-se geralmente por uma gradação positiva suave, sem superfícies de estratificação claras entre camadas de granularidade distinta.

As litofácies reconhecidas neste depósito são as seguintes:

- Conglomerados argilosos: ocorrem com diferentes proporções de matriz podendo observar-se desde conglomerados grosseiros com seixos de Dmax = 20cm e matriz argilosa na ordem de 20-30% até argilitos com pequenos clastos dispersos de de Dmax = 2-3cm.
- Litofácies arenosas: foram reconhecidas nesta formação areias médias a finas, soltas com matriz argilosa pouco abundante, apresentando-se homogéneas e sem evidências de estruturas sedimentares. Ocorrem também areias finas, micáceas, com componente silto-argilosa importante, caracterizando-se pela existência de palhetas de moscovite, por vezes abundante.
- Litofácies lutítica: ocorre sob a forma de argilas laminadas e argilas homogéneas, sendo as primeiras caracterizadas por forte componente siltítica que lhes confere reduzida plasticidade. As argilas homogéneas apresentam cor cinza-escuro e apresentam elevada plasticidade, ocorrendo com espessuras variáveis entre 0,2 e 2 metros em geometrias que variam entre o tabular extensa, intercalada com corpos arenosos homogéneos e corpos lenticulares inclusos em areias.
- Litofácies carbonatada: ocasionalmente ocorrem bancadas calcárias de grande continuidade lateral, normalmente não ultrapassando 1 metro de espessura.

Foram também reconhecidos níveis e mesmo bancadas pisolíticas constituídas por óxidos e hidróxidos de ferro, que ocorrem no limite entre 2 sequências deposicionais com forte contraste granulométrico, associadas a bases grosseiras.

- **Formação de Vale do Guizo (FVG):**

Esta formação apresenta uma geometria de colmatação de um substrato paleozoico muito irregular, o qual localmente irrompe da cobertura cenozoica e aflora a cotas superiores.

A diversidade sedimentológica dos depósitos pode ser traduzida na alternância e combinação das seguintes litofácies: conglomerados, areias grosseiras, arenitos finos e fácies lutítica frequentemente carbonatada com características de marga.

A diversidade sedimentológica dos depósitos pode ser traduzida na alternância e combinação das seguintes litofácies:

- Conglomerados: ocorrem conglomerados suportados por matriz, constituídos por balastros heterométricos e angulosos. A composição da matriz inclui forte componente de finos que pode mesmo exceder a fração arenosa.
- Litofácies arenosa: identificaram-se areias micro-conglomeráticas, geralmente grosseiras e mal calibradas e arenitos finos, geralmente de tom avermelhado, que incluem importante componente siltosa.
- Litofácie lutítica: incluem geralmente importante fração arenosa, por vezes grosseira ou mesmos com pequenos seixos. Apresenta-se frequentemente carbonatada com características de marga.

Estes depósitos detríticos podem apresentar carbonatação mais ou menos intensa que chega a sobrepor-se à componente detrítica originando que bancadas mais ou menos compactas.

Do ponto de vista da tectónica regional é de assinalar a existência de extensas áreas aplanadas com cobertura cenozoica o que, aliada à fraca exposição dos maciços rochosos paleozoicos, condiciona a análise detalhada das estruturas variscas.

Neste contexto estrutural é de referir que a Bacia do Sado assenta sobre uma estrutura tectónica do tipo graben, cujo bloco principal se encontra segmentado por um sistema secundário de horst e grabens associados às falhas normais inseridas no sistema Falha-Filão da Messejana.

No contexto neotectónico e tendo por base a cartografia das falhas quaternárias ativas da Ibéria, disponibilizada pelo Instituto Geológico e Mineiro de Espanha, em 2012, pelo programa QAFI (ver Figura 2.2) é de referir a inexistência de falhas reconhecidas como ativas nesta região.

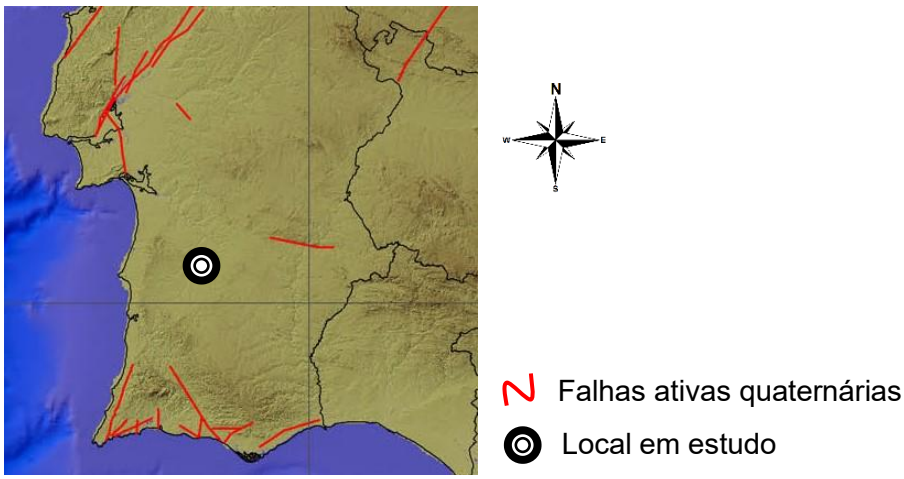


Figura 2.2 - Enquadramento Neotectónico da área em estudo.

No que respeita à hidrogeologia, o principal sistema aquífero é caracterizado pelos depósitos essencialmente detríticos que preenchem o graben da bacia do Sado, admitindo-se a ocorrência de um sistema multi-camada constituído por alternâncias lenticulares de níveis mais ou menos permeáveis.

Deste modo, numa abordagem geral, pode-se afirmar que se trata de um sistema complexo onde podem coexistir aquíferos livres, confinados e semi-confinados. A existência de aquiclusos e aquitardos desempenham um papel fundamental, quer na limitação geométrica das unidades hidrogeológicas quer na drenagem dos aquíferos.

Atendendo à configuração do substrato paleozóico, é previsível que o fluxo subterrâneo se faça no sentido de se alcançarem as zonas mais profundas do graben que caracteriza morfo-estruturalmente a Bacia do Sado, justificando a existência de níveis aquíferos profundos em situação de confinamento.

2.2 SISMICIDADE

As considerações efetuadas neste capítulo estão de acordo com a norma NP EN 1998-1:2010 – "Eurocódigo 8 – Projeto de estruturas para resistência aos sismos – Parte 1: regras gerais, ações sísmicas e regras para edifícios", ao qual se inclui ainda o Anexo Nacional.

No quadro da tectónica de placas, Portugal encontra-se inserido na placa Eurasiática, relativamente próxima da fratura Açores - Gibraltar que constitui fronteira entre aquela placa e a placa africana. Neste contexto, Portugal pertence à subplaca ibérica, separada da restante área continental europeia pela cadeia pirenaica.

As placas Americana e Eurasiática estão divididas pelo Rift (Dorsal) do Médio Atlântico Norte, onde domina, maioritariamente, uma geodinâmica caracterizada pela expansão das placas referidas e, em grande parte, responsável pela sismicidade da região dos Açores. Daqui deriva, em direção a Gibraltar prosseguindo pelo Mar Mediterrâneo, a fratura Açores - Gibraltar.

Ao localizar-se numa posição de transição entre a fronteira de placas africana-ibérica e as regiões interiores continentais mais estáveis do noroeste da Europa, o território nacional é afetado por duas grandes zonas de atividade sísmica:

- Sismicidade interplaca, associada à fronteira das placas Eurasiática e Africana, gerada na Zona de fratura Açores - Gibraltar, com registo de sismos de magnitudes elevadas (exemplo, sismo de 1755 e 1969);
- Sismicidade intraplaca, associada a movimentos ao longo de estruturas de ressonância no interior da placa Eurasiática, resultantes da acumulação de tensões e desenvolvimento de deformações, originando sismos de magnitudes moderadas (exemplo, sismo de 1909).

Neste enquadramento existem, em Portugal, dois cenários de geração de sismos, existindo, portanto, a necessidade de considerar dois tipos de ação sísmica:

- Um cenário designado de sismo afastado, referente aos sismos com epicentro na região atlântica e correspondente à Ação Sísmica Tipo 1;
- Um cenário designado de sismo "próximo", referente aos sismos com epicentro no território Continental e que corresponde à Ação Sísmica Tipo 2.

Posto isto, apresenta-se em seguida o zonamento sísmico para Portugal Continental proposto no Anexo Nacional do Eurocódigo 8 – considerando os dois tipos de ação sísmica.

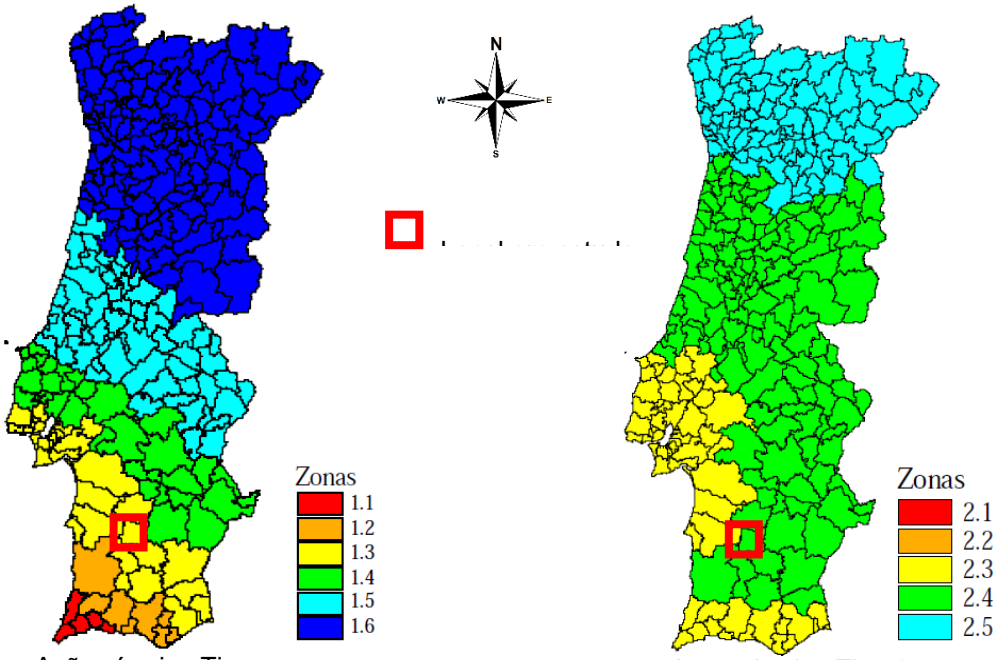


Figura 2.3 - Zonamento sísmico para ações sísmicas.

Os valores de aceleração máxima de referência (agR) para as várias zonas sísmicas e para os dois tipos de ação sísmica a considerar são os indicados no quadro seguinte.

Quadro 2.1 – Valores de aceleração máxima de referência

Ação sísmica Tipo 1		Ação sísmica Tipo 2	
Zona sísmica	a_{gR} (m/s^2)	Zona sísmica	a_{gR} (m/s^2)
1,1	2,5	2,1	2,5
1,2	2,0	2,2	2,0
1,3	1,5	2,3	1,7
1,4	1,0	2,4	1,1
1,5	0,6	2,5	0,8
1,6	0,35	-	-

A referida norma apresenta diferentes tipos de terreno (A, B, C, D, E, S1 e S2), descritos por perfis estratigráficos e cuja identificação pretende ter em conta a influência das condições locais do terreno na ação sísmica.

No presente cenário geológico foi considerado o perfil de terreno tipo "C" referido como "depósitos profundos de areia compacta ou medianamente compacta, de seixo (cascalho) ou de argila rija, com uma espessura de, pelo menos entre várias dezenas e muitas centenas de metros". A referida norma enquadra este tipo de terreno em registos de ensaio SPT N_{SPT} 15-50 pancadas.

Os parâmetros que descrevem os espectros de resposta elástica dos dois tipos de ação sísmica poderão ser retirados do seguinte quadro.

Quadro 2.2 – Parâmetros descritores dos espectros de resposta elástica

Tipo de Terreno	Ação sísmica Tipo 1				Ação sísmica Tipo 2			
	S_{max}	T_B	T_C	T_D	S_{max}	T_B	T_C	T_D
A	1,0	0,1	0,6	2,0	1,0	0,1	0,25	2,0
B	1,35	0,1	0,6	2,0	1,35	0,1	0,25	2,0
C	1,6	0,1	0,6	2,0	1,6	0,1	0,25	2,0
D	2,0	0,1	0,8	2,0	2,0	0,1	0,30	2,0
E	1,8	0,1	0,6	2,0	1,8	0,1	0,25	2,0

Admitindo os coeficientes de importância (γI) indicados no quadro seguinte para as diferentes classes de importância de infraestruturas, atendendo ao tipo de informação expetável para o local, obtêm-se os valores a_g associados a diferentes períodos de retorno para sismos afastados e próximos.

Quadro 2.3 – Classes de importância de edifícios e períodos de retorno (EC8)

Classe de importância	Período de retorno (anos)	Ação sísmica Tipo 1	Ação sísmica Tipo 2
I	243	0,65	0,75
II	475	1,00	1,00
III	821	1,45	1,25
IV	1303	1,95	1,50

A determinação do valor de cálculo do deslocamento à superfície do terreno (dg), correspondente ao valor de cálculo da aceleração à superfície do terreno, poderá ser efetuada pela seguinte expressão: $dg = 0{,}025.a_g.S.T_C.T_D$

Por análise dos elementos acima expostos, apresenta-se no quadro seguinte o enquadramento sísmico do local em estudo que deverá ser considerado no estabelecimento das soluções estruturais a implantar no âmbito do presente projeto, preconizando-se que seja tido em conta o pior cenário.

Quadro 2.4 – Enquadramento sísmico da zona em estudo

Perfil de terreno	Ação sísmica	Zona sísmica	a_{gR} (m/s^2)	a_g (1) (m/s^2)	S_{max} / S	$a_g.S$ (m/s^2)	α (2)	d_g (m)
Tipo C	Tipo 1	1,3	1,5	1.5	1,6 / 1,50	2,25	0,23	0,068
	Tipo 2	2,4	1,1	1,1	1,6 / 1,58	1,74	0,17	0,02

(1) Valor da aceleração à superfície considerando terreno tipo A e a classe importância da obra, resultante do produto $a_{gR}.\gamma_I$
(2) Razão entre o valor de cálculo da aceleração de um terreno e a aceleração da gravidade

Nas análises pseudo-estáticas, os valores de cálculo das forças de inércia sísmicas (F_H e F_V), atuantes na massa de terreno, respetivamente nas direções horizontal e vertical, deverão considerar um cenário com os seguintes coeficientes:

kh = 0,5.α = **0,12** / kv = 0,5.kh = **0,06**

3 TRABALHOS REALIZADOS

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

No âmbito do presente estudo e com a intenção de reconhecer e caracterizar o subsolo afeto às diferentes infraestruturas hidráulicas do projeto, foram realizados os trabalhos de prospeção discriminados no Quadro 3.1, onde também se indicam as respetivas quantidades concretizadas.

Quadro 3.1 – Resumo das quantidades de prospeção realizadas

Prospeção / Âmbito	Sondagens mecânica	Poços de reconhecimento	Perfis sísmicos de refração	Amostras para laboratório
Estação Elevatória	2	-	1	-
Reservatório	4	7	3	6
Rede de Rega	2	52	21	29

Previamente à elaboração destes trabalhos, foi submetido e aprovado um plano de prospeção geológico-geotécnica com indicação das quantidades e localizações em planta destes ensaios.

Os trabalhos de prospeção tiveram início na primeira semana de fevereiro de 2025. No entanto, as condições meteorológicas agravaram-se no decorrer do mês e a pluviosidade que se fez sentir na região não só atrasou a realização de alguns ensaios como, em certos locais, tornou impraticável a acessibilidade dos meios mecanizados aos locais de interesse. Os trabalhos foram então retomados a meados do mês de abril, ainda que condicionados às condições locais, obrigando a alguns ajustes das posições inicialmente previstas. A prospeção foi terminada no início do mês de junho.

De referir também que a localização de alguns ensaios foi previamente avaliada em conjunto com os responsáveis da “Associação de Beneficiários do Roxo” e com os proprietários, de modo a despistar a ocorrência de infraestruturas enterradas nomeadamente no que diz respeito aos sistemas de rega existentes.

As amostras remexidas de solo recolhidas em diversos poços de reconhecimento foram submetidas a ensaios de laboratório que tiveram início no mês de abril e estenderam-se até junho, dado o volume de amostras ensaiadas.

Esclarece-se ainda que com exceção da prospeção afeta à rede de rega as referências de cada elemento foram associadas a um sufixo relacionado com a infraestrutura a reconhecer. Assim, aos trabalhos de prospeção na estação elevatória acrescentou-se o sufixo “E” e nos reservatórios o sufixo “R”. As metodologias e resultados serão apresentados nos subcapítulos

seguintes e as respetivas localizações poderão ser consultadas nas peças desenhadas associadas a este volume.

3.2 SONDAGENS MECÂNICAS

No âmbito do presente estudo foram realizadas 8 sondagens mecânicas, distribuídas conforme indicado no Quadro 3.2, com o objetivo de obter informação geológico-geotécnica a profundidade inalcançável por outros meios de prospeção direta.

A sua execução pretendeu avaliar os seguintes aspetos geotécnicos:

- Estação Elevatória, estabelecer um modelo geológico-geotécnico do subsolo afetado por esta infraestrutura e subsequentes considerações geotécnicas, nomeadamente escavabilidade do terreno e condições de fundação das infraestruturas associadas.
- Reservatório, estabelecer um modelo geológico-geotécnico do subsolo afetado por esta infraestrutura e subsequentes considerações geotécnicas, nomeadamente escavabilidade do terreno para instalação do reservatório e condições de fundação dos seus órgãos hidráulicos.
- Rede de Rega, numa perspetiva de estabelecer um modelo geológico-geotécnico do subsolo afetado pela infraestrutura e subsequentes considerações geotécnicas, nomeadamente escavabilidade do terreno para instalação de condutas e avaliação das condições do subsolo nos pontos de travessia de traçados rodoviários tendo em vista a definição de soluções de atravessamento.

As sondagens foram executadas por sonda rotativa *Fraste SL G*, acionada por motor a *diesel* e de avanço hidráulico, decorrendo a furação por método rotativo com recolha contínua de amostra com o amostrador T2 de diâmetro 86mm. Nos troços mais superficiais de solo e maciço decomposto até à profundidade considerada necessária recorreu-se a revestimento dos furos com diâmetro 98mm, por forma a garantir a sua integridade no desenvolvimento das manobras subsequentes.

Os trabalhos de furação foram acompanhados de ensaios SPT a cada 1,5m na interseção de solos e maciço decomposto. Após terminada cada sondagem, procedeu-se à selagem da boca do respetivo furo.

Todas as posições de sondagem foram georreferenciadas nas componentes M, P, Z com GPS diferencial, de modo a assegurar o preciso posicionamento dos furos.

Adicionalmente foi ainda recuperada informação obtida em sondagens mecânicas realizadas em 2011 no âmbito do projeto do circuito hidráulico de Morgavél e do Roxo-Sado e cuja localização servia o reconhecimento de pontos de travessias da atual rede de rega em estudo. São essas as sondagens S2M, S2R e S3R.

No quadro seguinte indicam-se as principais características geográficas.

Quadro 3.2 – Localização geográfica das sondagens mecânicas

Âmbito		Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Z (m)	Comprimento (m)
			M	P		
Estação Elevatória		S01E	-5440,17	-188808,49	100,81	9,0
		S02E	-5388,96	-188831,82	100,77	9,0
Reservatório		S01R	-5317,45	-188804,45	101,13	9,0
		S02R	-5162,37	-188634,33	102,06	9,0
		S03R	-5287,59	-188674,89	101,62	10,5
		S04R	-5186,81	-188771,89	101,08	9,0
Rede de Rega	Travessia EN383	S01	-8733,98	-188844,88	95,25	7,5
		S02	-10250,94	-187668,17	91,65	7,5
	Conduta	S02M.2011	-11438	-288810	-	10,5
	Travessia EN383	S02R.2011	-7700	-189618	-	9,0
		S03R.2011	-7716	-189634	-	10,5

As características de destaque resultantes da análise dos elementos obtidos nas sondagens mecânicas encontram-se sintetizadas nos quadros seguintes. A restante informação poderá ser consultada nos boletins em anexo.

Quadro 3.3 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nas sondagens mecânicas da EE

Refª.	Prof. final (m)	Prof. (m)	Descrição litoestratigráfica	Ensaios SPT		
				$N_{60} \leq 30$	$30 < N_{60} < 50$	$N_{60} > 50$
S01E	9,0	0,0-1,5	Solo argilo-siltoso com fragmentos de calcário de tom esbranquiçado.	1,5	3,0	4,5-9,0
		1,5-6,0	Depósito de areia argilosa de grão médio a fino, com seixos quartzíticos e calcários, com passagem de areia fina entre 3.0-4.5m.			
		6,0-8,0	Argila com areia e seixos de natureza calcária e de quartzítica.			
		8,0-9,0	Areia de grão médio a fino.			
S02E	9,0	0,0-1, 5	Solo argilo-siltoso com fragmentos de calcário de tom esbranquiçado.	1,5	4,5	3,0 6,0-9,0
		1,5-7,5	Depósito de areia argilosa de grão médio a grosseiro, com seixos quartzíticos e calcários.			
		7,5-9,0	Argila siltosa com areia e seixos quartzíticos e calcários.			

Quadro 3.4 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nas sondagens mecânicas do Reservatório

Refª.	Prof. final (m)	Prof. (m)	Descrição litoestratigráfica	Ensaios SPT		
				$N_{60} \leq 30$	$30 < N_{60} < 50$	$N_{60} > 50$
S01R	9,0	0,0-2,0	Solo argilo-siltoso com componente significativa de areia grosseira.	1,5-3,0	4,5	6,0-9,0
		2,0-4,5	Cascalheira com matriz argilo-arenosa.			
		4,5-6,0	Areia de grão médio a grosseiro com seixos			
		6,0-7,5	Cascalheira com matriz argilo-arenosa.			
		7,5-9,0	Areia de grão médio a grosseiro com seixos			
S02R	9,0	0,0-2,5	Solo argilo-siltoso com componente significativa de areia grosseira.	1,5	4,5	3,0 6,0-9,0
		2,5-6,5	Areia média a grosseira, argilosa. Pontualmente presença de seixos quartzíticos e calcários.			
		6,5-7,5	Cascalheira com matriz argilo-arenosa.			
		7,5-9,0	Areia fina a média, argilosa com seixos quartzíticos dispersos. Passagens decimétricas argilosas, por vezes siltosas.			
S03R	10,5	0,0-1,5	Solo argilo-siltoso com restos vegetais.	1,5-3,0	7,5	4,5-6,0 10,5
		1,5-3,5	Areia média a grosseira, argilosa.			
		3,5-5,0	Cascalheira com matriz arenosa grosseira			
		5,0-6,0	Areia média com seixos quartzíticos e calcários dispersos			
		6,0-7,95	Cascalheira com matriz arenosa.			
		7,95-9,0	Areia média a fina com seixos quartzíticos e calcários.			
		9,0-10,0	Areia média a grosseira, argilosa, com seixos quartzíticos e calcários.			
S04R	9,0	0,0-0,2	Terra vegetal silto argilosa com restos vegetais.	1,5	4,5	3,0 6,0-9,0
		0,2-4,5	Areia média a grosseira, argilosa, com seixos quartzíticos e calcários.			
		4,5-6,0	Cascalheira com matriz arenosa, grosseira.			
		6,0-9,0	Areia grosseira, argilosa, com passagens decimétricas argilosas e siltosas.			

Quadro 3.5 – Aspetos geológicos-geotécnicos reconhecidos nas sondagens mecânicas da Rede de Rega

Refª.	Prof. final (m)	Prof. (m)	Descrição litoestratigráfica	Ensaios SPT		
				$N_{60}\leq30$	$30<N_{60}<50$	$N_{60}\geq50$
S01	7,5	0,0-0,2	Terra vegetal, argilosa com restos vegetais	-	-	1,5-7,5
		0,2-3,0	Areia média a grosseira, argilosa, com seixos quartzíticos e calcários dispersos			
		3,0-7,0	Areia fina, argilosa, com seixos quartzíticos e calcários dispersos			
		7,0-7,5	Argila arenosa com seixos quartzíticos e calcários.			
S02	7,5	0,0-1,5	Solo argilo-arenoso com restos vegetais.	-	4,5	1,5-3,0 6,0-7,5
		1,5-2,5	Argila arenosa, com frequentes seixos quartzíticos e calcários.			
		2,5-3,0	Silte argiloso e seixos quartzíticos e calcários dispersos.			
		3,0-7,5	Areia média com seixos dispersos quartzíticos e calcários.			
S02M	10,5	0,0-2,5	Argila arenosa com seixos quartzosos. Fração arenosa de granulometria média a fina.	3,0	4,5	1,5
		2,5-8,5	Argila cinzenta e acastanhada com passagens arenosas		7,5	6,0
		8,5-10,5	Argila silto-arenosa de grão fino, cor cinzento-esverdeada com tons castanhos		10,5	9,0
S02R	9,0	0,0-4,2	Argila arenosa com seixos quartzosos abundantes de cor castanho alaranjado.	1,5	3,0-4,5	6,0-9,0
		4,2-7,8	Argila amarela-alaranjada com inclusões orgânicas negras			
		7,8-9,0	Argila alaranjada, com areia de grão fino e lentículas de seixos quartzosos.			
S03R	10,5	0,0-3,5	Argila alaranjada, com areia de grão fino e abundância de seixos quartzosos.		3,0	1,5
		3,5- 5,2	Argila amarela-alaranjada com passagens carbonatadas e lentículas arenosas finas			4,5
		5,2-10,5	Argila alaranjada, com areia de grão fino e intercalação de seixos quartzosos entre 8-9m.		6,0	7,5-10,5

Os resultados dos ensaios SPT são sintetizados no quadro seguinte.

Quadro 3.6 – Resumo dos registos dos ensaios SPT

Âmbito	Prof. / Sond.	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5
Estação Elevatória	S01E	24	41	60	48	60	53	-
	S02E	9	59	42	55	60	60	-
Reservatório	S01R	11	23	35	58	60	60	-
	S02R	9	51	33	51	60	60	-
	S03R	15	24	60	60	42	60	60
	S04R	17	59	32	51	60	60	-
Rede de Rega	S01	55	60	60	60	60	-	-
	S02	60	50	46	55	55	-	-
	S02M.2011	60	21	38	57	45	52	38
	S02R.2011	14	36	36	60	60	60	-
	S03R.2011	60	34	52	42	60	60	60

Nega de ensaio SPT

Na figura seguinte apresentam-se algumas perspetivas fotográficas que ilustram o desenvolvimento trabalhos.



Figura 3.1 – Ilustração dos trabalhos de furação na realização das sondagens mecânicas.

3.3 POÇOS DE RECONHECIMENTO

Na intenção de reconhecer as características do subsolo afeto às infraestruturas projetadas foram abertos poços de reconhecimento com recurso a retroescavadora. Os trabalhos decorreram por subcontrato local de máquina e manobrador da associação da regantes do Roxo e foram monitorizados por técnico da Geoárea.

Este reconhecimento possibilitou a observação direta do perfil de solo incluindo avaliação da espessura de terra vegetal, a identificação de níveis de água, a averiguação relativamente a condições de escavabilidade e a recolha de amostras remexidas de solo que foram posteriormente encaminhadas a laboratório da especialidade.

A profundidade limite de escavação foi condicionada pela capacidade de alcance do braço da máquina o que, por norma, se verifica entre os 3,5m e 4m de profundidade, ou por interseção de maciço rochoso ou substrato limitante da capacidade de escavação do equipamento.

Na figura seguinte ilustram-se algumas perspetivas de execução dos trabalhos.



Figura 3.2 – Ilustração dos trabalhos de abertura dos poços de reconhecimento.

Nos quadros seguintes apresenta-se uma síntese das características de destaque resultantes da análise dos elementos obtidos nos poços de reconhecimento.

Quadro 3.7 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços do Reservatório

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P01R	-5315	-188735	2.3	2.3	0.0-0.3	Solo de cobertura, argilas arenosas e areias argilosas com raízes pouco desenvolvidas.	Amostra remexida [0.5-1.0m]
					0.3-1.2	Argilas arenosas e areias argilosas, com humidade e com plasticidade.	
					1.2-2.3	Areia argilosa, com presença de concreções carbonatadas, caliços, moldáveis com aparente plasticidade.	
P02R	-5255	-188692	2.5	-	0.0-0.5	Solo de cobertura, argilas arenosas e areias argilosas, com cascalho quartzoso com raízes pouco desenvolvidas.	Amostra remexida [2.0-2.5m]
					0.5-2.0	Argilas arenosas e areias argilosas, com humidade, moldável, com plasticidade e cascalho ocasional, quartzoso.	
					2.0-2.5	Areia argilosa com presença de concreções carbonatadas, e torrões desagregáveis à mão. Na base presença de cascalho quartzoso disperso.	
P03R	-5204	-188641	2.5	-	0.0-0.3	Solo de cobertura, argilas arenosas e areias argilosas, com raízes pouco desenvolvidas	Amostra remexida [1.1-2.2m]
					0.3-1.1	Argilas arenosas e areias argilosas, com humidade e moldável, cascalho quartzoso ocasional subrolado.	
					1.1-2.5	Areia argilosa e argila arenosa com presença de concreções carbonatadas. Apresenta-se moldável, com aparente plasticidade, com torrões desagregáveis à mão. A partir dos 2,2m, mais argilosa e com presença de cascalho quartzoso disperso de dmáx=6cm.	
P04R	-5220	-188718	2.6	-	0.0-0.3	Solo de cobertura, silto-argiloso, com humidade, com raízes pouco desenvolvidas.	Amostra remexida [1.5-2.0m]
					0.3-1.2	Argilas arenosas e areias argilosas com plasticidade, com humidade, com cascalho quartzoso ocasional subrolado	

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
					1.2-2.6	Areia argilosa e argila arenosas com presença de concreções carbonatadas, dispersas, com passagens argilosas. Apresenta-se moldável, com aparente plasticidade, com torrões desagregáveis à mão.	
P05R	-5156	-188683	2.7	-	0.0-0.3	Solo de cobertura, areia argilo-siltosa de tons castanhos acinzentados com raízes pouco desenvolvidas.	Amostra remexida [0.5-1.0m]
					0.3-1.0	Argilas arenosas, moldável, com humidade e cascalho quartzoso ocasional subrolado de dmáx=3cm.	
					1.0-2.7	Areia argilosa e argila arenosas, com presença de concreções carbonatadas, dispersas, com passagens argilosas. Apresenta-se moldável, com aparente plasticidade, com torrões desagregáveis à mão.	
						A partir dos 2,4m, mais argilosa e com presença concreções carbonatadas, difíceis de escavar.	
P06R	-5258	-188796	2.4	-	0.0-0.3	Solo de cobertura, argilo-arenoso com raízes pouco desenvolvidas.	Amostra remexida [1.0-1.5m]
					0.3-1.2	Argilas arenosas e areias com humidade, com plasticidade, com cascalho quartzoso disperso.	
					1.2-2.4	Areia argilosa com presença de concreções carbonatadas, caliços, com passagens argilosas, moldáveis com aparente plasticidade e com humidade. Presença de cascalho quartzoso disperso.	
P07R	-5195	-188759	2.7	-	0.0-0.3	Solo de cobertura, areia com finos, com humidade, moldável e com raízes pouco desenvolvidas.	Amostra remexida [1.5-2.5m]
					0.3-1.2	Argilas arenosas e areias argilosas, com humidade, com plasticidade, com cascalho quartzoso disperso.	
					1.2-2.7	Areia argilosa e argila arenosa com cascalho quartzoso, moldável, com aparente plasticidade, com humidade. Na base com fragmentos areníticos conglomeráticos a brechoides.	

Quadro 3.8 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços da Rede de Rega

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P01	-5993	-188999	2,2	-	0.0-0.5	Solo de cobertura, areia com finos, com cascalho disperso.	-
					0.5-1.0	Areia e areão argiloso com cascalho quartzoso, subrolado de dmáx 5cm. Com humidade, algo moldável, com plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis.	
					1.0-1.3	Nível abundante de cascalho quartzoso.	
					1.3-2.2	Arenito friável de matriz argilosa, com cascalho, quebrável a difícil de escavar.	
P02	-7374	-188680	2,1	-	0.0-0.3	Solo de cobertura, areia com finos com cascalho disperso	Amostra remexida [2.0-2.5m]
					0.3-2.3	Areia argilosa, algo moldável, com aparente plasticidade, com humidade e ocasional cascalho quartzoso subrolado. Evolui na escavação com presença de fragmentos areníticos de matriz argilosa.	
P03	-8169	-188846	2,3	-	0.0-0.4	Solo de cobertura, areia com finos, com cascalho disperso, com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.4-2.3	Areia argilosa, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, e com ocasional cascalho quartzoso subrolado. Evolui na escavação com presença de fragmentos areníticos de matriz argilosa, e presença de couraças carbonatadas.	
P04	-9545	-188754	1,7	-	0.0-0.3	Solo cobertura, areia argilosa com cascalho disperso, com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.3-1.7	Areia argilosa, algo moldável, com aparente plasticidade, com presença de fragmentos areníticos de matriz argilosa, e presença de couraças carbonatadas.	
P05	-10416	-188783	2,7	-	0.0-0.3	Aluvião? areia grosseira com finos, com cascalho disperso, com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.3-1.5	Aluvião? areia fina com finos, algo moldável, húmida, com cascalho quartzoso	
					1.5-2.7	Areia fina e passagens com cascalho quartzoso. Com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos conglomeráticos difíceis de escavar na base.	

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P06	-10993	-188917	3,2	-	0.0-0.5	Solo de cobertura, areia com finos com cascalho disperso.	-
					0.5-1.2	Areia argilosa e argilas arenosas, moldável à mão, com aparente plasticidade.	
					1.2-3.2	Areia fina, argilosa, bem graduada, com torrões areníticos desagregáveis à mão, com aparente plasticidade e presença de humidade. Na base fragmentos areníticos difíceis de escavar com superfícies oxidadas-	
P07	-11127	-189672	3,6	2,6	0.0-0.4	Solo de cobertura, arenoso, com finos, compacto, com cascalho disperso.	-
					0.4-1.3	Areia argilosa fina, algo moldável, com cascalho quartzoso disperso subrolado.	
					1.3-1.9	Areia argilosa e argila arenosa, com humidade, algo moldável, com plasticidade, com torrões areníticos.	
					1.9-3.6	Areia argilosa e argilas arenosas com cascalho quartzoso rolado, algo moldável, com torrões desagregáveis. Aos 2.6m, nível com cascalho quartzoso rolado argiloso e arenoso.	
P08	-11372	-190112	2,3	-	0.0-0.5	Aluvião, areia argilosa, algo moldável à mão, com raízes algo desenvolvidas e cascalho quartzoso.	-
					0.5-1.5	Aluvião, areia com finos e passagens argilosas, de tons acastanhados, algo moldável com aparente plasticidade e torrões desagregáveis. Com níveis de cascalho.	
					1.5-2.3	Areia com finos e passagens argilosas, com cascalho quartzoso, subrolado. Com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos conglomeráticos difíceis de escavar na base.	
P09	-12131	-189886	2,6	-	0.0-0.8	Areia argilosa, com humidade, algo moldável à mão, com raízes presentes até aos 0,8m e cascalho quartzoso disperso.	-
					0.8-1.4	Areia com finos e passagens argilosas, de tons acastanhados, algo moldável com aparente plasticidade.	

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
					1.4-2.6	Areia com finos e passagens argilosas, com cascalho quartzoso, subrolado, de tons acastanhados. com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos conglomeráticos na base.	
P10	-13091	-189822	2,9	1,7	0.0-0.5	Aluvião areno-argilosa de tons castanhos, com humidade, algo moldável à mão, com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.5-2.1	Aluvião, areia fina com finos e passagens argilosas, com abundante cascalho quartzoso, subrolado.	
					2.1-2.9	Areia argilosa e argila arenosa de tons avermelhados, com humidade, algo moldável, com plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar. Evolui na escavação com componente mais argilosa na base.	
P11	-13661	-189775	2,7	-	0.0-0.3	Solo de cobertura, areno-argiloso, com humidade, algo moldável à mão, com raízes pouco desenvolvidas	Amostra remexida [1.0-1.5m]
					0.3-2.7	Areia argilosa e argila arenosa de tons avermelhados, com humidade, algo moldável, com plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar. com presença de oxidações de tons negros. Evolui na escavação com componente mais argilosa na base.	
P12	-14255	-189948	2,8	0,7	0.0-0.7	Solo de cobertura, areno-argiloso, com humidade, algo moldável à mão, com raízes pouco desenvolvidas	Amostra remexida [0.7-1.2m]
					0.7-2.8	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados e alaranjados a acinzentados moldável à mão, com aparente plasticidade e presença de humidade. Com torrões areníticos de matriz argilosa desagregáveis e evoluindo na escavação com componente mais argilosa na base.	

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P13	-14334	-190681	2,5	2,3	0.0-0.3	Solo de cobertura, areno-argiloso, com humidade, algo moldável à mão, com raízes pouco desenvolvidas	-
					0.3-2.5	Argila arenosa e areias argilosas de tons cinzentos-amarelados, algo moldável, com plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar. Evolui na escavação com componente mais argilosa na base.	
P14	-14551	-191227	2,3	-	0.0-0.6	Solo de cobertura, areno-argiloso, algo moldável à mão, com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.6-0.8	Areia argilosa, de tons amarelados e alaranjados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis	
					0.8-2.3	Areia argilosa, de tons amarelados e alaranjados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar.	
P15	-14854	-191961	2,8	-	0.0-0.5	Solo de cobertura, areia com finos, com raízes pouco desenvolvidas e cascalho quartzoso disperso à superfície.	-
					0.5-2.1	Areia argilosa, de tons amarelados e alaranjados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis.	
					2.1-2.8	Argila arenosa e areias argilosas de tom cinzento-amarelados, com humidade, algo moldável, com plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar. Evolui na escavação com componente mais argilosa na base.	
P16	-15558	-192282	2,8	-	0.0-0.5	Solo de cobertura, areia com finos, com humidade, com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.5-1.4	Areia argilosa, de tons amarelados e alaranjados, com humidade, algo moldável,	

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
						com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis.	
					1.4-2.8	Argila arenosa de tons amarelados e alaranjados, com oxidação de tons negros e ocre, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar. Evolui na escavação com componente mais argilosa na base.	
P17	-16259	-192465	2,5	-	0.0-0.2	Solo de cobertura, argilo-arenoso com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.2-2.0	Argilas arenosas e areias argilosas de tons acinzentados, moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade.	
					2.0-2.5	Areia argilosa, de tons amarelados e alaranjados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar.	
P18	-13932	-191325	2,2	-	0.0-0.5	Solo de cobertura, areno argiloso de tons castanhos acinzentados, com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.5-2.2	Areia argilosa e argila arenosa de tons amarelados e alaranjados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar. Evolui na escavação com componente mais argilosa na base.	
P19	-14902	-190238	2,7	2,7	0.0-0.3	Aluvião, areia siltosa de tons castanhos acinzentados, com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.3-1.2	Aluvião, areia fina de tons amarelos, com torrões desagregáveis, com passagens argilosas.	

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
					1.2-2.7	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados e alaranjados a acinzentados moldável à mão, com aparente plasticidade e presença de humidade. Com torrões areníticos de matriz argilosa desagregáveis e evoluindo na escavação com componente mais argilosa na base.	
P20	-15705	-190239	3,1	-	0.0-0.3	Solo cobertura, areia siltosa de tons castanhos acinzentados, com raízes pouco desenvolvidas.	Amostra remexida [0.7-1.2m]
					0.3-0.7	Areia argilosa, de tons amarelados a alaranjados, com humidade, com torrões areníticos desagregáveis.	
					0.7-3.1	Areia argilosa, de tons avermelhados e alaranjados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis com superfícies oxidadas. Na base fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar.	
P21	-16507	-190087	3,3	1,8	0.0-0.3	Aluvião areno-argilosa com cascalho quartzoso disperso, com raízes pouco desenvolvidas.	Colapso paredes do poço Amostra remexida [0.8-1.3m]
					0.3-1.8	Aluvião, argila magra arenosa de tons castanho acinzentado, com húmida, moldável com aparente plasticidade, com torrões desagregáveis.	
					1.8-2.7	Areia argilosa de tons amarelados/ alaranjados e acastanhados com abundante cascalho quartzoso. Presença de torrões e fragmentos areníticos desagregáveis.	
					2.7-3.3	Areão com cascalho, argiloso e arenoso de tons amarelados e acinzentados. Presença de torrões e fragmentos areníticos desagregáveis.	
P22	-16858	-189252	2,9	1,9	0.0-0.5	Solo de cobertura, areia com finos, com cascalho quartzoso disperso, com raízes pouco desenvolvidas.	-

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
					0.5-1.5	Areia argilosa de tons amarelados, moldável à mão, com aparente plasticidade e presença de humidade. Com cascalho quartzoso disperso.	
					1.5-2.9	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados e alaranjados a acinzentados moldável à mão, com aparente plasticidade e presença de humidade. Com torrões areníticos de matriz argilosa desagregáveis e evoluindo na escavação com componente mais argilosa na base.	
P23	-15984	-190863	2,6	2,6	0.0-0.3	Solo de cobertura, areia com finos, com cascalho quartzoso disperso, com raízes pouco desenvolvidas.	Amostra remexida [1.2-1.7m]
					0.3-1.2	Areia argilosa, de tons amarelados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis. com superfícies oxidadas.	
					1.2-2.6	Areia argilosa, de tons amarelados e alaranjados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis. Com cascalho quartzoso disperso.	
P24	-10888	-189785	2,9	-	0.0-0.3	Solo de cobertura, areno-argiloso de tons castanhos, com raízes pouco desenvolvidas e cascalho disperso.	-
					0.3-1.1	Argila arenosa, de tons amarelados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com fragmentos difíceis de escavar com superfícies ocre e negras.	
					1.1-2.6	Areão e fragmentos areníticos, conglomeráticos a brechoide, ferruginosos, de tons castanhos-amarelados e avermelhados, com presença de finos.	
					2.6-2.9	Areia argilosa, de tons amarelados e ocre, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis. com superfícies oxidadas. Evolui na escavação com componente mais argilosa na base.	

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P25	-11820	-188667	3,1	0,5 1,3	0.0-0.5	Solo cobertura, areno-argiloso de tons castanho avermelhado, com humidade e com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.5-1.3	Areia argilosa de tons amarelados e alaranjados com abundante cascalho quartzoso entre os 1,0-1,3m. Levemente moldável à mão, com plasticidade.	
					1.3-3.1	Areia fina com finos de tons amarelados e alaranjados com laivos acinzentados. Levemente moldável à mão, com plasticidade. Com fragmentos areníticos difíceis de escavar a partir dos 3,0m.	
P26	-12150	-188582	2,5	-	0.0-0.4	Solo de cobertura, areno-argiloso de tons castanho avermelhado, com humidade e com raízes pouco desenvolvidas.	Amostra remexida [0.7-1.2m]
					0.4-2.5	Areia argilosa de tons amarelados e alaranjados com abundante cascalho quartzoso. Levemente moldável, com plasticidade. Com fragmentos areníticos conglomerático difíceis de escavar.	
P27	-12951	-188610	3,0	2,9	0.0-0.6	Solo de cobertura, areno-argiloso, com cascalho quartzoso e com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.6-3.0	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados e alaranjados com cascalho quartzoso disperso. Levemente moldável, com plasticidade e presença de humidade. Com torrões areníticos desagregáveis a difíceis de escavar com matriz argilosa.	
P28	-13773	-188559	2,9	-	0.0-0.5	Solo de cobertura, areno-argiloso de tons castanhos, com cascalho quartzoso e com raízes pouco desenvolvidas.	Amostra remexida [0.8-1.3m]
					0.5-2.9	Argilas magras arenosas e areias argilosas, levemente moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com torrões areníticos desagregáveis a difíceis de escavar com superfícies oxidadas de tons negros. Evolui com componente mais argilosa na base.	
P29	-14758	-188516	2,9	1,0	0.0-0.5	Solo de cobertura, areno-argiloso, com cascalho quartzoso com raízes pouco desenvolvidas.	-

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
					0.5-2.9	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados/alaranjados e acinzentados. Levemente moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com torrões areníticos desagregáveis a difíceis de escavar com superfícies oxidadas de tons ocre e negros.	
P29A	-14738	-188512	2,7	1,2	0.0-0.4	Aluvião areno-argilosa com cascalho quartzoso de dmax=5cm-	-
					0.4-1.2	Aluvião, cascalho quartzoso subrolado, areno-argiloso de tons cinzentos.	
					1.2-2.7	Areia argilosa e argilas arenosas de cor amarela alaranjada e acinzentada, com fragmentos areníticos desagregáveis. Evolui em profundidade para componente mais argilosa.	
P30	-16219	-187972	2,9	1,4	0.0-0.4	Solo de cobertura, areias com finos de tons amarelo acastanhados	Amostra remexida [0.9-1.4m]
					0.4-0.9	Areia silto-argilosa de tons castanhos, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm.	
					0.9-1.8	Nível de cascalho quartzoso de Dmáx=8cm, subrolado, com siltes e areia, de tons castanho acinzentados, com humidade a molhada, lavada.	
					1.8-2.9	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados/alaranjados e acinzentados. Levemente moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com fragmentos areníticos desagregáveis a difíceis de escavar. Evolui com componente mais argilosa na base.	
P31	-6532	-188413	2,3	2,3	0.0-0.6	Solo de cobertura, areia com finos de tons castanho acinzentado, com cascalho quartzoso, com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.6-2.3	Argilas arenosas e areias argilosas de tons amarelados e alaranjados, com ocasional cascalho quartzoso. Levemente moldável à mão. Com fragmentos areníticos com tons ocre e oxidados, difíceis de quebrar à mão.	
P32	-7012	-187866	2,4	-	0.0-1.1	Solo de cobertura, areia com finos, com cascalho quartzoso, levemente moldável, com raízes pouco desenvolvidas.	-

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
					1.1-2.4	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados e cinzento-esverdeados. Presença de torrões argilosos, levemente moldável, com plasticidade. Com fragmentos areníticos desagregáveis e couraças carbonatadas difíceis de escavar	
P33	-7587	-187207	2,3	2,0	0.0-0.7	Solo de cobertura, areia com finos com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.7-2.3	Argilas arenosas e areias argilosas de tons amarelados, com ocasional cascalho quartzoso. Levemente moldável, com plasticidade. Com fragmentos conglomeráticos de tons ocre e oxidados, e couraças carbonatadas difíceis de quebrar.	
P34	-8138	-186508	2,8	-	0.0-0.5	Solo de cobertura, areia com finos, com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.5-1.0	Areia com finos, de tons castanho acinzentado, com humidade e presença ocasional de cascalho subrolado quartzoso	
					1.0-2.8	Argilas magras arenosas e areias argilosas de tons amarelados e alaranjados com laivos esbranquiçados, com caliços, moldável à mão, com plasticidade e humidade. Com fragmentos areníticos com superfícies oxidadas, difíceis de quebrar na base	
P35	-8881	-186769	2,8	1,2	0.0-0.9	Solo de cobertura, areia com finos de tons castanho-acinzentado, com humidade e com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.9-2.5	Areia argilosa a areão com abundante cascalho quartzoso, subrolado de dmáx=1cm. Apresenta tons alaranjados e acinzentados. Com humidade a molhada abaixo dos 1,2m.	
					2.5-2.8	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados e alaranjados com laivos acinzentados, moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com fragmentos areníticos conglomerático com clastos até 2cm.	
P36	-9764	-187119	2,4		0.0-0.2	Solo cobertura, areia com finos de tons castanho acinzentado, com humidade e com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm.	Amostra remexida

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
					0.2-2.4	Argilas arenosas e areias argilosas com ocasional cascalho quartzoso de dmáx=3cm. Levemente moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com fragmentos areníticos com tons ocre e oxidados, difíceis de quebrar à mão, compactos e rijos.	[1.0-1.5m]
P37	-11239	-187963	2,5	2,3	0.0-0.3	Solo de cobertura, areia com finos de tons avermelhados, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm com raízes pouco desenvolvidas.	Amostra remexida [0.0-1.0m]
					0.3-1.0	Areia com finos, de tons avermelhados a amarelados, levemente moldável à mão, presença de humidade com torrões desagregáveis.	
					1.0-2.5	Evoluí na escavação com fragmentos areníticos compactos a quebráveis à mão, conglomeráticos de tons amarelos, avermelhados e esbranquiçados, com presença de humidade e levemente moldável à mão.	
P38	-12148	-187764	2,0	-	0.0-0.4	Solo de cobertura, areia com finos de tons castanhos-amarelados, com ocasional cascalho quartzoso com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm.	-
					0.4-2.0	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados e acastanhados, moldáveis com plasticidade, com fragmentos areníticos quebráveis à mão. Aos 1,8m surgem fragmentos com superfícies oxidadas, ferruginosos de tons negros difíceis de escavar.	
P39	-8349	-185890	3,8	-	0.0-0.2	Solo de cobertura, areia com finos de tons avermelhados, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm.	Amostra remexida [1.0-2.0m]
					0.2-1.0	Areia com finos, de tons castanho acinzentado, com humidade e presença ocasional de cascalho subrolado quartzoso de dmáx=5cm.	

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
					1.0-2.2	Argila arenosa e areia argilosa de tons amarelos e alaranjados, moldáveis com plasticidade, com humidade.	
					2.2-3.8	Areia argilosa de tons amarelo-torrado com ocasionais clastos quartzosos de dmáx=5cm. Presença de fragmentos areníticos compactos, quebráveis à mão, com couraças ferruginosas de tons negros.	
P40	-9321	-185514	2,6	-	0.0-0.4	Solo cobertura, areia com finos de tons castanhos avermelhados, com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm.	-
					0.4-2.4	Argilas arenosas e areias argilosas de tons amarelados e alaranjados, com ocasional cascalho quartzoso de dmáx=3cm. Levemente moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com fragmentos areníticos, difíceis de quebrar à mão.	
P41	-10089	-185337	2,7		0.0-0.4	Solo cobertura arenoso com finos, com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm.	Amostra remexida [0.8-1.3m]
					0.4-2.7	Areia fina a média, argilosa de tons amarelados, levemente moldável à mão, presença de humidade com torrões desagregáveis. Evoluí na base da escavação com passagens argilosas, e fragmentos com superfícies oxidadas, e cascalho ferruginoso mais difíceis de escavar.	
P42	-5597	-188103	2,3	-	0.0-0.5	Solo de cobertura, argilas arenosas e areias argilosas de tons acinzentados escuro, com cascalho quartzoso de dmáx=1cm com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm.	-
					0.5-2.3	Areia argilosa de tons castanho- amarelado a avermelhados com laivos esbranquiçados, com caliços, moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade.	

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
						A partir dos 2,0m surgem fragmentos/ presença de concreções carbonatadas, caliços, com passagens argilosas, difíceis de escavar.	
P43	-5873	-187312	2,8	-	0.0-1.4	Solo de cobertura / Aterros? Areias siltosas e argilas arenosas, com torrões desagregáveis com raízes poucos desenvolvidas nos primeiros 10cm.	-
					1.4-2.8	Areia argilosa de tons castanhos e avermelhados com caliços esbranquiçados, com presença de concreções carbonatadas, com passagens argilosas, moldáveis com aparente plasticidade, com humidade. Presença de ocasionais clastos quartzosos de dmáx=3cm.	
P44	-5853	-186495	2,7	-	0.0-0.6	Solo de cobertura, argilas arenosas e areias argilosas de tons acinzentados escuro, com cascalho quartzoso de dmáx=1cm com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.6-2.7	Areia argilosa de tons amarelados a acastanhados com laivos esbranquiçados, com presença de concreções carbonatadas, caliços, com passagens argilosas, moldáveis com aparente plasticidade, com humidade. Presença de fragmentos areníticos conglomeráticos quebráveis a desagregáveis à mão.	
P45	-6760	-189268	2,7	2,0	0.0-0.6	Solo de cobertura, areia fina com finos de tons castanhos, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm disperso e com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.6-1.6	Areia argilosa de tons castanhos e amarelados com passagens argilosas, moldáveis com aparente plasticidade, com humidade. Presença de cascalho quartzoso subrolado, disperso de dmáx=5cm.	
					1.6-2.7	Areias e areão argiloso de tons castanhos e alaranjados, húmida a molhada, moldável, com presença de cascalho quartzoso subrolado de dmáx =5cm.	

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P46	-8142	-189857	3,0	2,0	0.0-0.4	Solo de cobertura, argila arenosa de tons castanhos avermelhados, com cascalho quartzoso de dmáx=3cm disperso, moldável, com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.4-0.9	Argilas arenosas de tons avermelhados e acastanhados, moldável, com plasticidade, com cascalho quartzoso dmáx=2cm disperso.	
					0.9-3.0	Argila arenosa e areia argilosa de tons amarelados e acastanhados, moldáveis com plasticidade, com superfícies oxidadas de tons negros, e torrões desagregáveis a rijos de quebrar à mão.	
P47	-8835	-190385	2,9	1,9	0.0-0.3	Solo de cobertura, argila arenosa com finos de tons castanhos avermelhados, com cascalho quartzoso de dmáx=3cm disperso, moldável e com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.3-0.9	Argilas arenosas de tons castanhos-amarelados, moldável, com plasticidade, com cascalho quartzoso disperso.	
					0.9-2.9	Cascalho e areão argilo-arenoso de dimensão variável 5-10cm, moldável com plasticidade. Presença de humidade a molhada a partir dos 1,9m.	
P48	-9527	-191033	3,7	2,2	0.0-1.1	Aluvião, argilas arenosas de tom castanho com cascalho quartzoso. Presença de materiais aterrados (madeiras, tubagens, plásticos).	-
					1.1-2.0	Aluvião, argilas arenosas, de tom acastanhado amarelados com passagens negras, lodosas com cascalho quartzoso disperso subrolado a rolado.	
					2.0-2.2	Nível lodoso de tons cinzentos e negros.	
					2.2-3.7	Aluvião, cascalho argiloso/arenoso, quartzoso de dmáx=10cm, lavado.	
P49	-10085	-191854	2,6	-	0.0-0.3	Solo de cobertura, argila arenosa de tons castanhos, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm superficial, moldável, com humidade e com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.3-1.7	Argilas arenosas, com humidade, moldável, com plasticidade, com cascalho quartzoso disperso.	

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
					1.7-2.6	Argilas arenosas de tons castanho-amarelado e avermelhados, com humidade, moldável, com plasticidade, com cascalho quartzoso abundante. Na base fragmentos conglomeráticos de matriz argilosa difíceis de escavar.	
P50	-11011	-192827	2,6	2,6	0.0-0.5	Solo de cobertura, argila arenosa com finos de tons castanhos, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm disperso, moldável, com humidade e com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.5-1.2	Argilas arenosas, com humidade, moldável, com plasticidade, com cascalho quartzoso disperso.	
					1.2-2.6	Areia argilosa de tons castanhos e amarelados com laivos esbranquiçados com passagens argilosas, moldáveis com aparente plasticidade, com humidade. Presença de cascalho quartzoso subrolado, disperso de dmáx=5cm.	
P51	-11812	-193338	2,5	2,2	0.0-0.5	Aluvião, argila arenosa de tons castanhos, com cascalho quartzoso de dmáx=10cm disperso, algo moldável, com humidade e com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.5-2.2	Aluvião, areão e cascalho quartzoso subrolado, húmida a molhada com passagens argilosas, moldável com plasticidade, de tons cinzentos a cinzento-escuros.	
					2.0-2.5	Argilas arenosas com cascalho e areão, com humidade, moldável, com plasticidade. Presença de fragmentos conglomeráticos difíceis de escavar de matriz argilosa.	
P52	-12412	-192929	2,2	-	0.0-0.3	Solo de cobertura, areia fina, siltosa de tons amarelados, com torrões desagregáveis, com raízes pouco desenvolvidas.	-
					0.3-0.8	Argilas arenosas de tons amarelados e acinzentados, com cascalho quartzoso disperso subrolado, com humidade, moldável, com plasticidade.	
					0.8-2.2	Areia argilosa de tons amarelados e acinzentados com laivos esbranquiçados,	-

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
						com passagens argilosas, moldáveis com plasticidade, com humidade. Presença de fragmentos areníticos de matriz argilosa, difíceis de escavar na base.	

À semelhança do ocorrido com as sondagens mecânicas foi também recuperada informação obtida em poços de reconhecimento realizados em 2011 no âmbito do projeto do circuito hidráulico do Roxo-Sado. São esses os poços P3.2011, P4.2011, P7.2011, P8.2011, P9.2011, P11.2011, P12.2011 e P13.2011.

No quadro seguinte sintetizam-se os dados mais relevantes destes poços.

Quadro 3.9 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços do CH Roxo-Sado (2011)

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P3.2011	-6197	-189135	3.8	-	0.0-0.2	Solo de cobertura, areno siltoso, sem raízes.	-
					0.2-1.0	Areia média, argilosa, com torrões moldáveis, ligeiramente plástica.	
					1.0-1.6	Areia média a grosseira, solta, com seixos quartzíticos e quartzosos, sem plasticidade.	
					1.6-3.3	Cascalheira arenosa com seixos rolados. A matriz arenosa é grosseira, sem plasticidade.	
					3.3-3.8	Marga arenosa com nódulos calcários.	
P4.2011	-6864	-189510	4.0	2.1	0.0-2.1	Cascalheira arenosa a areia grosseira cascalhenta com seixos rolados, sem plasticidade.	-
					2.1-4.0	Areia média a grosseira, argilosa, com seixos quartzíticos e quartzosos, ligeiramente plástica.	
P7.2011	-9095	-190743	3.5	1.9	0.0-0.3	Solo de cobertura, areno-argiloso, pobre, com seixos	Amostra remexida
					0.3-0.9	Areia média a grosseira, argilosa, com seixos quartzíticos e quartzosos, ligeiramente plástica.	

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Obs.
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
					0.9-2.2	Argila arenosa com seixos rolados dispersos. A fração arenosa é fina a média.	[1.4-1.9m]
					2.2-3.5	Cascalheira arenosa a areia grosseira cascalhenta com seixos rolados, sem plasticidade.	
P8.2011	-9572	-191012	3.8	3.0	0.0-0.8	Aluvião/aterro. Areia argilosa com seixos rolados e blocos do enrocamento do aterro da estrada.	Poço alagado
					0.8-2.2	Aluvião. Areia média, argilosa, com torrões moldáveis, com plasticidade.	
					2.2-3.8	Areia argilosa média a grosseira, com seixos rolados, com plasticidade.	
P9.2011	-10007	-191247	3.8	-	0.0-3.8	Aterro proveniente das terraplenagens da autoestrada A2. Areia média a grosseira, argilosa com seixos rolados. A 3.7m de prof. surgiram plásticos e bloco de betão.	-
P11.2011	-10595	-192593	2.5	-	0.0-0.8	Aluvião. Argila com seixos finos, dispersos. Apresenta plasticidade.	Nega na escavação
					0.8-1.8	Areia média a grosseira, argilosa, com seixos quartzíticos e quartzosos, ligeiramente plástica.	
					1.8-2.5	Marga calcária com passagens de calcário compacto, com precipitações ferruginosas e algum material detrítico quartzítico incluso de diâmetro fino.	
P12.2011	-11020	-192937	3.9	-	0.0-0.2	Solo de cobertura, areno-siltoso, pobre	Amostra remexida [2.4-2.8m]
					0.2-0.7	Areia cascalhenta com seixos finos e concreções ferruginosas pisolíticas.	
					0.7-1.8	Areia média, levemente argilosa, com seixos rolados e clastos calcários angulosos.	
					1.8-3.9	Cascalheira areno-argilosa com seixos rolados. A matriz arenosa é grosseira. Aparenta ter plasticidade.	
P13.2011	-11357	-193207	1.8	-	0.0-0.2	Solo de cobertura areno-siltoso, pobre.	Nega na escavação
					0.2-1.2	Areia fina, argilosa, com plasticidade e com seixos rolados.	
					1.2-1.7	Areia média a fina, argilosa, com seixos quartzíticos e precipitações ferruginosas.	
					1.7-1.8	Calcário muito compacto.	

3.4 PERFIS SÍMISCOS DE REFRAÇÃO

A sísmica de refração baseia-se na medição da velocidade de propagação das ondas longitudinais “P” geradas por meio de um impacto à superfície do material a investigar. Mediante este impacto induz-se uma perturbação sísmica que gera frentes de ondas longitudinais “P”.

O equipamento de registo é constituído por sensores (geofones) capazes de medir os deslocamentos do terreno, instalados no solo e ligados ao equipamento de medida (sismógrafo). Este possui um sistema que mede o tempo de percurso da frente de onda entre o ponto de impacto e a chegadas aos diferentes geofones.

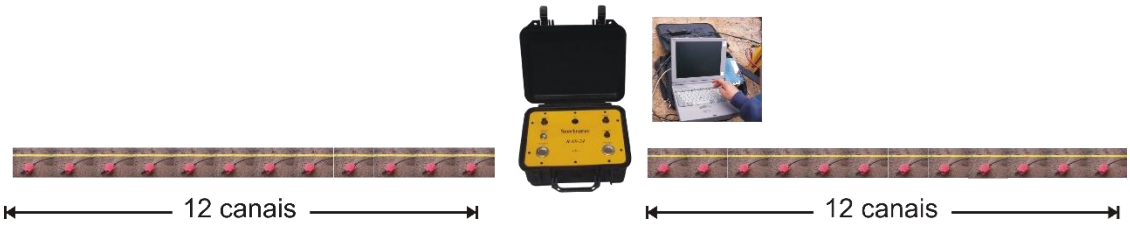


Figura 3.3 - Ilustração do dispositivo sísmico.

Desta forma, os ensaios de sísmica de refração foram realizados com recurso a sismógrafo de 24 canais, distribuindo-se, 24 geofones em espaçamentos que, por norma, eram equidistantes 2,5m ao longo de alinhamentos retilíneos o que perfez 62,5m de comprimento.

A fonte de energia utilizada para produção de ondas sísmicas resultou do impacte de uma queda de massa de 7kg em chapa metálica, incidente em 5 pontos de impacto (tiro direto, tiro central, tiro inverso e 2 tiros intermédios), perfazendo 120 leituras por perfil.

No total foram realizados 25 perfis sísmicos, distribuídos da seguinte forma: 1 perfis na área de implantação da estação elevatória, 3 perfis na área afeta ao Reservatório e 21 perfis distribuídos ao longo do traçado das condutas da Rede de Rega com diâmetro superior a 500mm.

Na Figura 3.4 apresentam-se algumas perspetivas da aquisição de dados no terreno



Figura 3.4 – Ilustração da aquisição de dados da sísmica de refração.

No quadro seguinte indicam-se as características geográficas e geométricas dos perfis sísmicos realizados.

Quadro 3.10 – Características geográficas e geométricas do perfil sísmico da Estação Elevatória

Âmbito	Ref.	Coordenadas ETRS89			Nº de geofones /espaçamento (m)	Comp. final (m)
		Extremo	M	P		
Estação Elevatória	PS01E	Td	-5442	-188804	24 / 2,5	62,5
		Ti	-5385	-188831		

Quadro 3.11 – Características geográficas e geométricas dos perfis sísmicos do Reservatório

Âmbito	Ref.	Coordenadas ETRS89			Nº de geofones /espaçamento (m)	Comp. final (m)
		Extremo	M	P		
Reservatório	PS1R	Td	-5308	-188743	24 / 2,5	62,5
		Ti	-5265	-188788		
	PS2R	Td	-5247	-188703	24 / 2,5	62,5
		Ti	-5204	-188748		
	PS3R	Td	-5202	-188642	24 / 2,5	62,5
		Ti	-5157	-188684		

Quadro 3.12 – Características geográficas e geométricas dos perfis sísmicos da Rede de Rega

Âmbito	Ref.	Coordenadas ETRS89			Nº de geofones /espaçamento (m)	Comp. final (m)
		Extremo	M	P		
Rede de Rega	PS01	Td	-6665	-188932	24 / 2,5	62,5
		Ti	-6724	-188911		
	PS02	Td	-7946	-188649	24 / 2,5	62,5
		Ti	-7990	-188693		
	PS03	Td	-8927	-188889	24 / 2,5	62,5
		Ti	-8990	-188893		
	PS04	Td	-10185	-188692	24 / 2,5	62,5
		Ti	-10246	-188707		
	PS05	Td	-11551	-190263	24 / 2,5	62,5
		Ti	-11608	-190238		
	PS06	Td	-12520	-189745	24 / 2,5	62,5
		Ti	-12579	-189764		
	PS07	Td	-14007	-189708	24 / 2,5	62,5
		Ti	-14065	-189683		
	PS08	Td	-14267	-190249	24 / 2,5	62,5
		Ti	-14274	-190311		
	PS09	Td	-14453	-190957	24 / 2,5	62,5
		Ti	-14479	-191014		
	PS10	Td	-11309	-188814	24 / 2,5	62,5
		Ti	-11367	-188791		
	PS11	Td	-11936	-188636	24 / 2,5	62,5
		Ti	-11996	-188618		
	PS12	Td	-14239	-188548	24 / 2,5	62,5
		Ti	-14302	-188544		
	PS13	Td	-15822	-188085	24 / 2,5	62,5

Âmbito	Ref.	Coordenadas ETRS89			Nº de geofones /espaçamento (m)	Comp. final (m)
		Extremo	M	P		
		Ti	-15881	-188065		
	PS14	Td	-6774	-188146	24 / 2,5	62,5
		Ti	-6814	-188098		
	PS15	Td	-7196	-187657	24 / 2,5	62,5
		Ti	-7238	-187611		
	PS16	Td	-7655	-186835	24 / 2,5	62,5
		Ti	-7699	-186790		
	PS17	Td	-8205	-186190	24 / 2,5	62,5
		Ti	-8232	-186133		
	PS18	Td	-8976	-186795	24 / 2,5	62,5
		Ti	-9040	-186807		
	PS19	Td	-5479	-187854	24 / 2,5	62,5
		Ti	-5451	-187798		
	PS20	Td	-8431	-190005	24 / 2,5	62,5
		Ti	-8487	-190034		
	PS21	Td	-9237	-190769	24 / 2,5	62,5
		Ti	-9285	-190808		

Para interpretação dos dados de campo recorreu-se a inversão algorítmica através do software *Rayfract.* Nesta abordagem a obtenção do modelo final pressupõe o ajuste entre um modelo sintético calculado e um modelo de campo medido.

Nestes modelos o resultado final é apresentado sobre a forma de uma secção bidimensional de velocidades sísmicas longitudinais, que surge após diferença mínima de erro RMS no cálculo iterativo. Este erro RMS resulta do cálculo da diferença quadrática entre todos os pontos de campo e dos calculados por inversão.

Nas seções tomográficas afetas aos reservatórios e à rede de rega optou-se por individualizar a isolinha da velocidade 1700m/s que se considera de referência a equipamento escarificador do tipo D8R ou de capacidade semelhante.

3.5 ENSAIOS DE LABORATÓRIO

No âmbito do presente estudo foram ensaiadas em laboratório diversas amostras remexidas de solo recolhidas nos poços de reconhecimento, que pretenderam a identificação e caracterização física dos solos integrantes do subsolo em análise.

No quadro seguinte apresenta-se a relação entre amostras e ensaios realizados.

Quadro 3.13 - Ensaios de laboratório executados em solos

Âmbito	Ref. Amostra	Granul. por peneiração	Sedimentação	Limites de Atterberg	Teor em água	Proctor normal	Corte Direto
Reservatório	P01R	✓	-	✓	✓	✓	-
	P02R	✓	-	✓	-	-	-
	P03R	✓	-	✓	✓	✓	✓
	P04R	✓	-	✓	✓	✓	✓
	P05R	✓	✓	✓	-	-	-
	P06R	✓	-	✓	-	-	-
	P07R	✓	-	✓	✓	✓	✓
Rede de Rega	P02	✓	-	✓	-	-	-
	P06	✓	-	✓	✓	✓	-
	P08	✓	-	✓	✓	✓	-
	P05	✓	-	✓	-	-	-
	P10	✓	-	✓	-	-	-
	P11	✓	-	✓	-	-	-
	P12	✓	-	✓	✓	✓	-
	P15	✓	-	✓	✓	✓	-
	P16	✓	-	✓	-	-	-
	P18	✓	-	✓	-	-	-
	P20	✓	-	✓	-	-	-
	P21	✓	-	✓	✓	✓	-
	P23	✓	-	✓	-	-	-
	P24	✓	-	✓	-	-	-
	P26	✓	-	✓	-	-	-
	P28	✓	-	✓	✓	✓	-
	P30	✓	-	✓	-	-	-
	P31	✓	-	✓	-	-	-
	P33	✓	-	✓	✓	✓	-
	P34	✓	-	✓	-	-	-
	P35	✓	-	✓	-	-	-
	P36	✓	-	✓	✓	✓	-
	P37	✓	-	✓	-	-	-
	P39	✓	-	✓	✓	✓	-
	P41	✓	-	✓	-	-	-
	P43	✓	-	✓	✓	✓	-
	P44	✓	-	✓	-	-	-
	P45	✓	-	✓	-	-	-
	P46	✓	-	✓	-	-	-
	P48	✓	-	✓	✓	✓	-
	P49	✓	-	✓	-	-	-
	P50	✓	-	✓	✓	✓	-
	P52	✓	-	✓	-	-	-

No quadro que se segue sintetizam-se os resultados dos ensaios de laboratório das amostras remexidas de solo referentes ao projeto do reservatório.

Quadro 3.14 - Resumo dos ensaios sobre amostras remexidas de solo no âmbito do reservatório

Ref	Prof. (m)	Granulometria (% de material passado)						Limites de consistência		Teor em água (%)	Ensaio Proctor Normal		Corte Direto (CU)	Classificação	
		0.02 mm	#200	#40	#10	#4	¾''	LL (%)	IP (%)		gd_{max}	w_{opt} (%)		ASTM	AASHTO
P1R	0.5-1.0	-	70.2	87	96.3	99.0	100	39	25	14.5	17.0	13	-	CL	A-6 (15)
P2R	2.0-2.5	-	32.8	49.5	70.4	82.2	97.0	63	45	-	-	-	-	SC	A-2-7 (6)
P3R	1.1-2.2	-	69.3	77.7	85.6	88.5	95.2	46	29	15.5	16.5	16.4	ϕ=16º C=12kPa	CL	A-7-6 (18)
P4R	1.5-2.0	-	32.9	43.5	66.5	81.0	98.9	49	28	16.2	16.3	17.4	ϕ=20º C=20kPa	SC	A-2-7 (3)
P5R	0.5-1.0	37.5	68.6	92.0	98.1	99.4	100	40	23	-	-	-	-	CL	A-6 (14)
P6R	1.0-1.5	-	40.1	55.9	72.3	79.2	92.7	43	21	-	-	-	-	SC	A-7-6 (4)
P7R	1.5-2.5	-	18.8	22.9	47.6	63.7	91.4	64	32	7.9	18.9	10.8	ϕ=31º C=15kPa	SM	A-2-7 (1)

No quadro seguinte sintetizam-se os resultados dos ensaios de laboratório das amostras remexidas de solo referentes ao projeto referente às condutas de rega.

Quadro 3.15 - Resumo dos ensaios sobre amostras remexidas de solo no âmbito da rede de rega

Ref	Prof. (m)	Granulometria (% de material passado)					Limites de consistência		Teor em água (%)	Ensaio Proctor Normal		Classificação	
		#200	#40	#10	#4	¾''	LL (%)	IP (%)		gd_{max} (kN/m^3)	w_{opt} (%)	ASTM	AASHTO
P02	1.5-2.0	38.5	91.4	97.6	99.4	100	22	11	-	-	-	SC	A-6 (1)
P05	0.5-1.5	30	71.1	88.7	92.3	99.6	17	6	-	-	-	SC-SM	A-2-4 (0)
P06	1.5-2.0	18.3	98.4	99.2	99.4	99.9	NP	NP	2.7	16.7	14.4	SM	A-2-4 (0)
P08	0.5-1.5	22.3	53.6	75.4	86	100	23	8	5.0	19.5	9.4	SC	A-2-4 (0)
P10	0.5-1.0	9.5	32.8	48.4	59.2	83.2	NP	NP	-	-	-	SP-SM	A-1-b (0)
P11	1.0-1.5	27.9	58.7	94.8	98.1	100	21	8	-	-	-	SC	A-2-4 (0)
P12	0.7-1.2	25.5	90.5	99.9	100	100	27	12	15.0	18.3	12.4	SC	A-2-6 (0)
P15	0.8-1,3	36.9	88.7	92	94.4	99.4	24	6	15.5	17.9	13.6	SC-SM	A-4 (0)
P16	0.5-1.0	56.1	95.3	98.3	99.4	100	22	8	-	-	-	CL	A-4 (1)
P18	1.0-1.5	58.6	96.8	98.6	99.1	100	29	12	-	-	-	CL	A-6 (4)
P20	0.7-1.2	20.6	72.7	99.9	100	100	25	11	-	-	-	SC	A-2-6 (0)
P21	0.8-1.3	67.9	93.5	97.5	98.5	99.1	31	18	10.8	17.5	15.5	CL	A-6 (9)
P23	1.2-1.7	15.4	31.9	63.8	83.1	99.4	29	15	-	-	-	SC	A-2-6 (0)
P24	1.1-1.6	6.5	10.4	63.8	89.8	99.9	27	16	-	-	-	SP-SC	A-2-6 (0)
P26	0.7-1.2	27.4	47.8	67.5	82.7	99.3	37	19	-	-	-	SC	A-2-6 (1)
P28	0.8-1.3	60.6	83.5	91.2	94.9	99.2	34	17	15.9	17.7	12.4	CL	A-6 (8)
P30	0.9-1.4	7.8	30.5	39.7	49.3	76.6	NP	NP	-	-	-	GP-GM	A-1-b(0)
P31	0.6-1.1	10.4	22.0	44.4	59.1	92.5	61	36	-	-	-	SW-SC	A-2-7 (0)
P33	1.0-1.5	23.8	37.8	53.2	76.7	93.9	44	25	13.8	18.6	14.8	SC	A-2-7 (1)
P34	1.0-1.5	58.9	86.5	92.4	95.2	100	27	15	-	-	-	CL	A-6 (5)
P35	0.9-1.4	16.8	20.8	51.5	76.1	98.5	43	20	-	-	-	SC	A-2-7 (0)
P36	1.0-1.5	69.8	95.6	98.9	99.5	100	29	16	12.0	17.9	14.4	CL	A-6 (8)
P37	0.-1.0	40.1	56	69.2	83.8	98.4	43	25	-	-	-	SC	A-7-6 (5)
P39	1.0-2.0	55.7	88.4	92	94.8	100	38	20	19.0	17.7	16.6	CL	A-6 (8)
P41	0.8-1.3	33.7	72.9	96.8	98.3	100	42	24	-	-	-	SC	A-2-7 (3)
P43	1.4-2.0	32.0	40	51.3	60.0	77.8	48	27	12.5	17.3	14.8	GC	A-2-7 (3)
P44	0.7-1.3	50.6	58.5	71.2	80.2	96.4	65	35	-	-	-	CH	A-7-5 (14)
P45	0.8-1.3	34.0	69.1	79.2	88.1	95.3	20	9	-	-	-	SC	A-2-4 (0)
P46	0,5-0,9	47.3	72.1	87.8	92.8	99.4	36	18	-	-	-	SC	A-6 (5)
P48	1.1-2.0	48.6	86.9	92.8	94.9	98.7	29	8	27.3	16.9	15.8	SC	A-4 (1)
P49	0.5-1.5	71.5	84.9	92.1	95.3	99.3	57	37	-	-	-	CH	A-7-6 (25)
P50	1.5-2.0	39.3	52.4	63.4	73.3	94.2	46	25	11.5	17.4	13.6	SC	A-7-6 (4)
P52	1.0-1.5	14.2	33.7	43.8	54.0	82.1	47	26	-	-	-	SC	A-2-7 (1)

Nas figuras seguintes apresentam-se por cada uma das infraestruturas em estudo, as curvas granulométricas obtidas para os solos ensaiados e a respetiva carta de plasticidade.

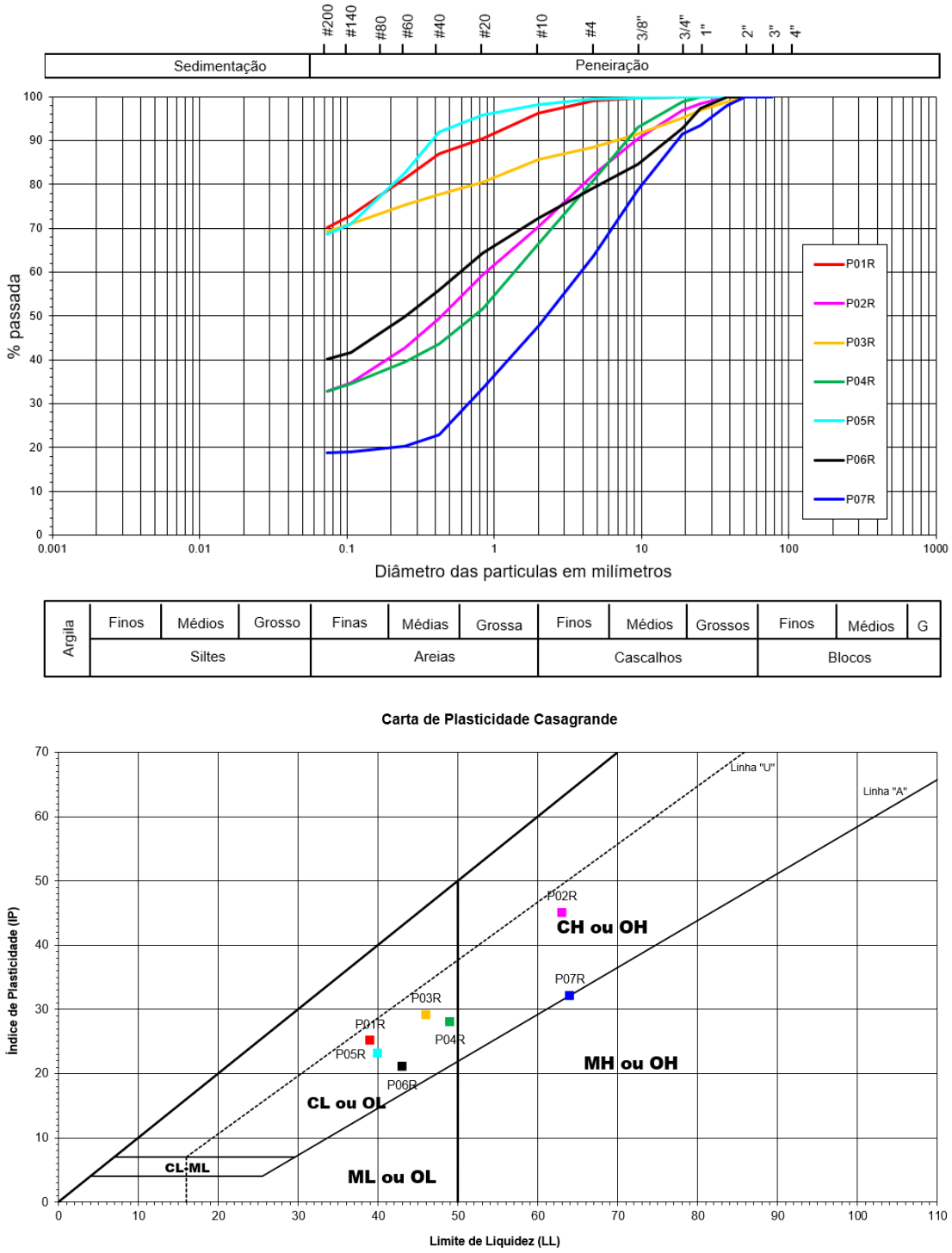


Figura 3.5 – Distribuição granulométrica e carta de plasticidade das amostras do reservatório.

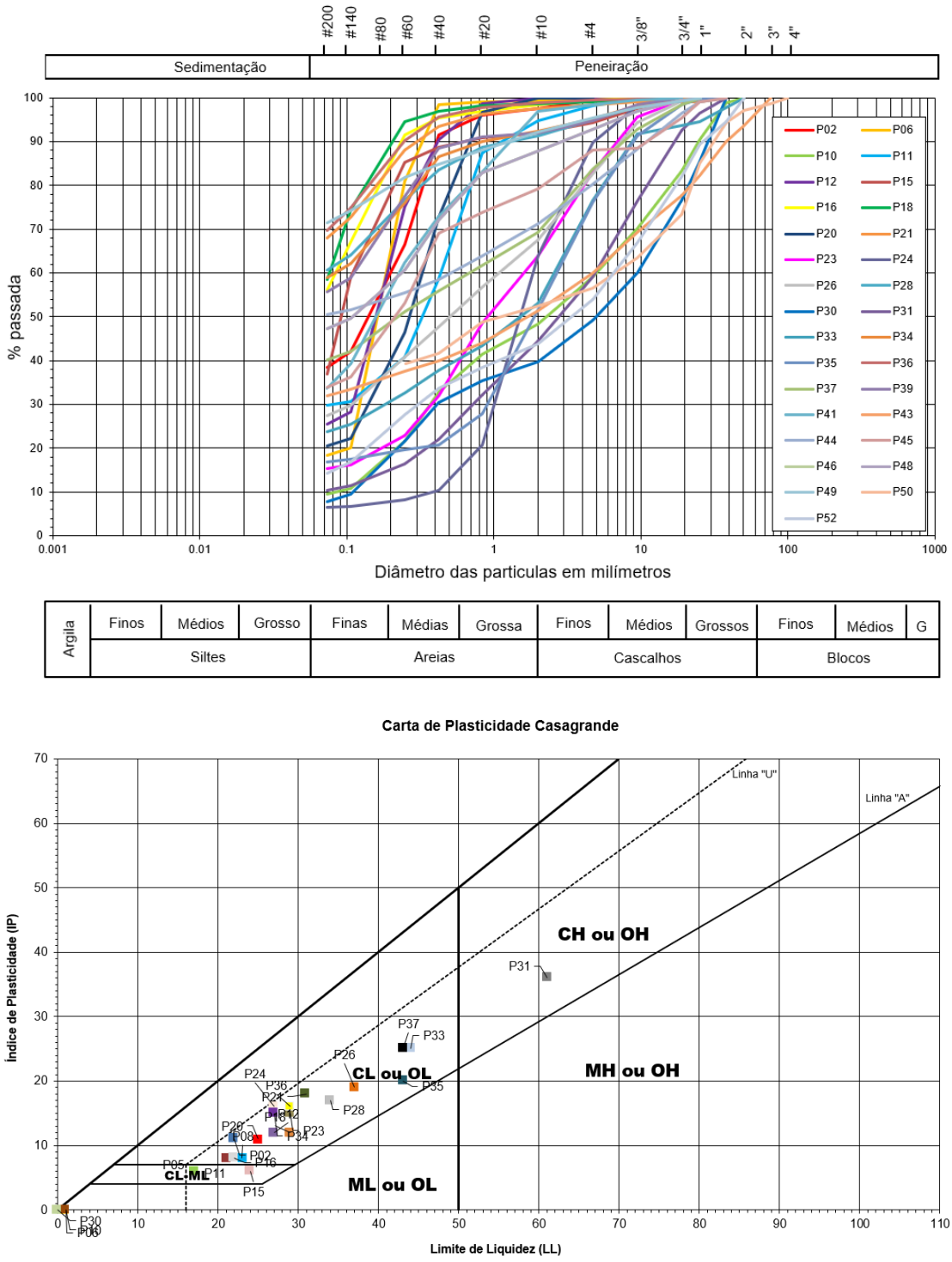


Figura 3.6 – Distribuição granulométrica e carta de plasticidade das amostras do bloco de rega.

Nas figuras seguintes apresentam-se as curvas de compactação do ensaio Proctor normal e os gráficos comparativos entre o teor de água ótimo e teor de água natural, obtidas nas amostras selecionadas do reservatório e da rede de rega.

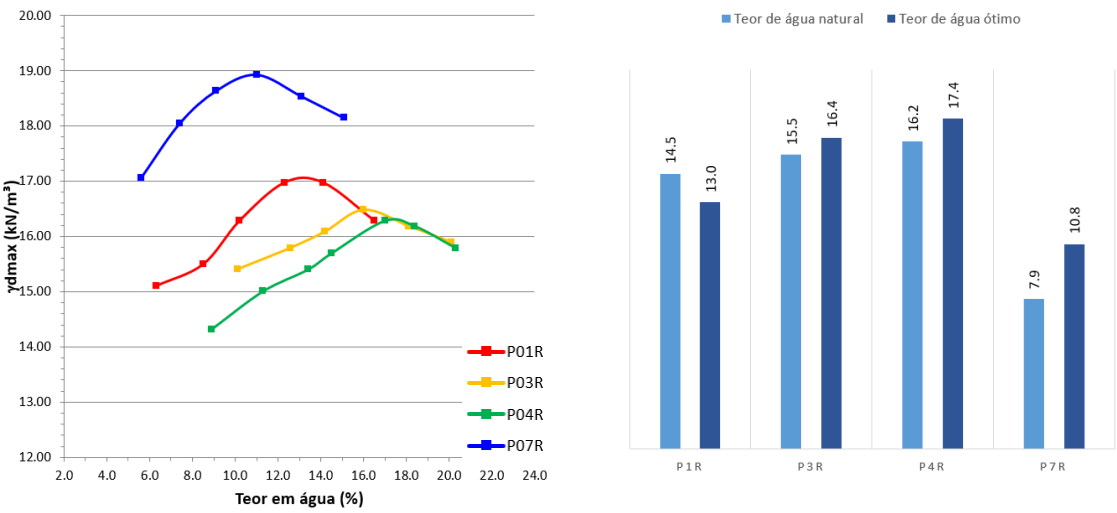


Figura 3.7 –Curvas de compactação obtidas pelo ensaio Proctor normal e gráfico comparativo de teores de água ótimo *vs* teor de água natural no reservatório.

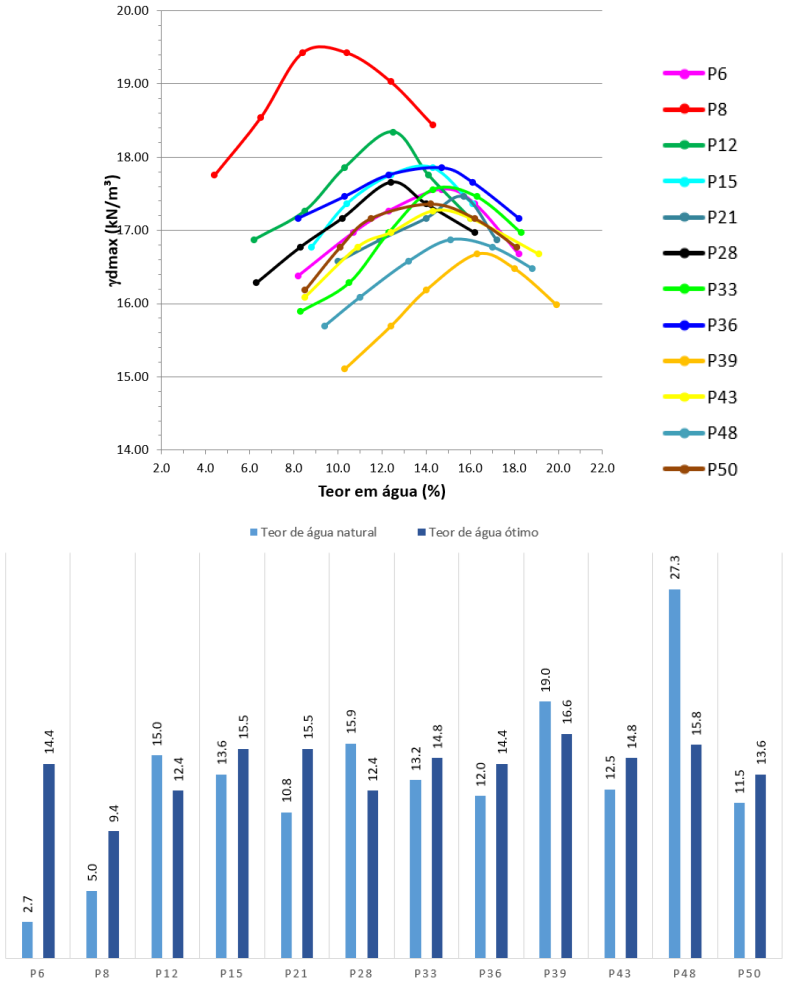


Figura 3.8 –Curvas de compactação obtidas pelo ensaio Proctor normal e gráfico comparativo de teores de água ótimo *vs* teor de água natural na rede de rega.

Nos gráficos das figuras seguintes apresenta-se a distribuição das classificações de solo unificada e rodoviária AASHTO, agrupados pelas amostras recolhidas no âmbito do reservatório e da rede de rega.

A estas classificações atribuem-se uma série de características e aplicabilidades para os compactados que deverão ser analisadas numa perspetiva de reutilização de materiais nos aterros associados às obras previstas.

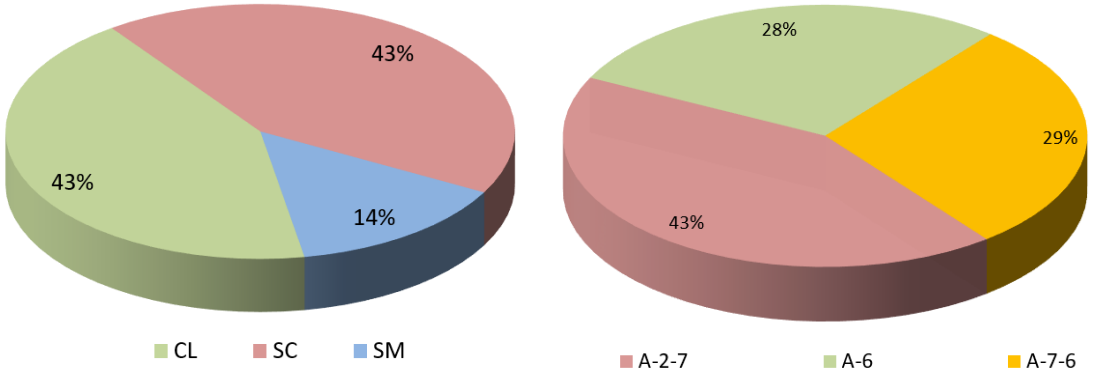


Figura 3.9 – Amostras do reservatório, classificação unificada (esq.) e AASHTO (dir.).

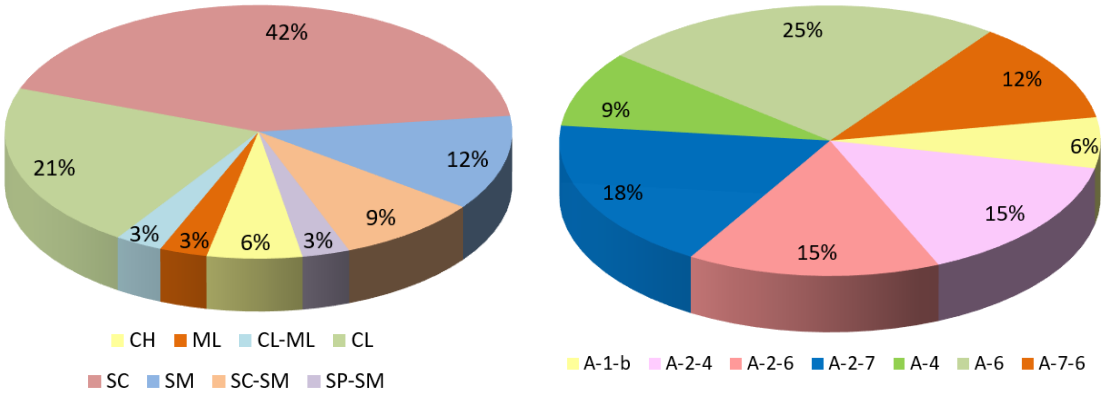


Figura 3.10 – Amostras da rede de rega, classificação unificada (esq.) e AASHTO (dir.).

4 CONSIDERAÇÕES GEOTÉCNICAS

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

No presente capítulo serão abordados diversos aspetos geotécnicos a ter em consideração no dimensionamento e projeto das infraestruturas em estudo, nomeadamente no que diz respeito às condições de fundação, escavabilidade, estabilidade de taludes e reutilização de materiais. No caso das condutas serão ainda analisados os pontos críticos dos traçados como a interseção de vias de acesso e cursos de água.

O desenvolvimento destas considerações geotécnicas tem por suporte os modelos geológico-geotécnicos estabelecidos para os diferentes elementos de obra e que serão apresentados em subcapítulo dedicado.

Estes modelos geológico-geotécnicos foram elaborados tendo por base elementos de reconhecimento de superfície e os trabalhos de prospeção realizados no âmbito da caracterização do subsolo afetado por cada infraestrutura.

Neste contexto os modelos desenvolvidos pretendem delimitar zonas com litologias e propriedades geomecânicas diferenciadas a fim de se tipificarem comportamentos e soluções de resposta aos mesmos, podendo ser considerados uma versão preliminar de um sistema sujeito a aferição e adaptação mediante o confronto com dados complementares.

De referir que na caracterização de solos e tendo referência os resultados dos ensaios SPT adotaram-se as seguintes designações

Quadro 4.1 - Qualificação da compacidade de areias e consistência de argilas com base em N_{SPT}

N_{SPT}	Compacidade das areias	N_{SPT}	Consistência das argilas
0-4	Muito solta	2-4	mole
4-10	Solta	4-8	média
10-30	Média	8-15	rija
30-50	Compacta	15-30	Muito rija
>50	Muito compacta	>30	dura

4.2 RESERVATÓRIO DO XACAFRE

4.2.1 Modelo geológico-geotécnico

O local onde se prevê a construção do reservatório do Xacafre enquadra-se em terrenos do complexo detrítico da Formação de Alvalade que neste local integra argilas arenosas, areias médias a grosseiras e areias médias a finas que alternam com estratos areno-cascalhentos

de natureza predominantemente quartzítica e quartzosa, por vezes com fração argilosa subordinada.

No estabelecimento do modelo geotécnico afeto a esta infraestrutura tiveram-se em consideração, além das características litológicas descritas, os registos dos ensaios SPT e as velocidades das ondas sísmicas longitudinais.

Este modelo pretende a delimitação de horizontes com propriedades geomecânicas diferenciadas no sentido de tipificar comportamentos e soluções de resposta aos mesmos. Deverá ser considerado uma versão preliminar de um sistema sujeito a aferição e adaptação mediante o confronto com dados complementares.

O modelo estabelecido é exibido nas figuras seguintes. Na Figura 4.1 apresenta-se a planta geológica e de localização dos trabalhos de prospeção e perfis geotécnicos interpretativos. Na Figura 4.2 são apresentados os perfis geotécnicos interpretativos.

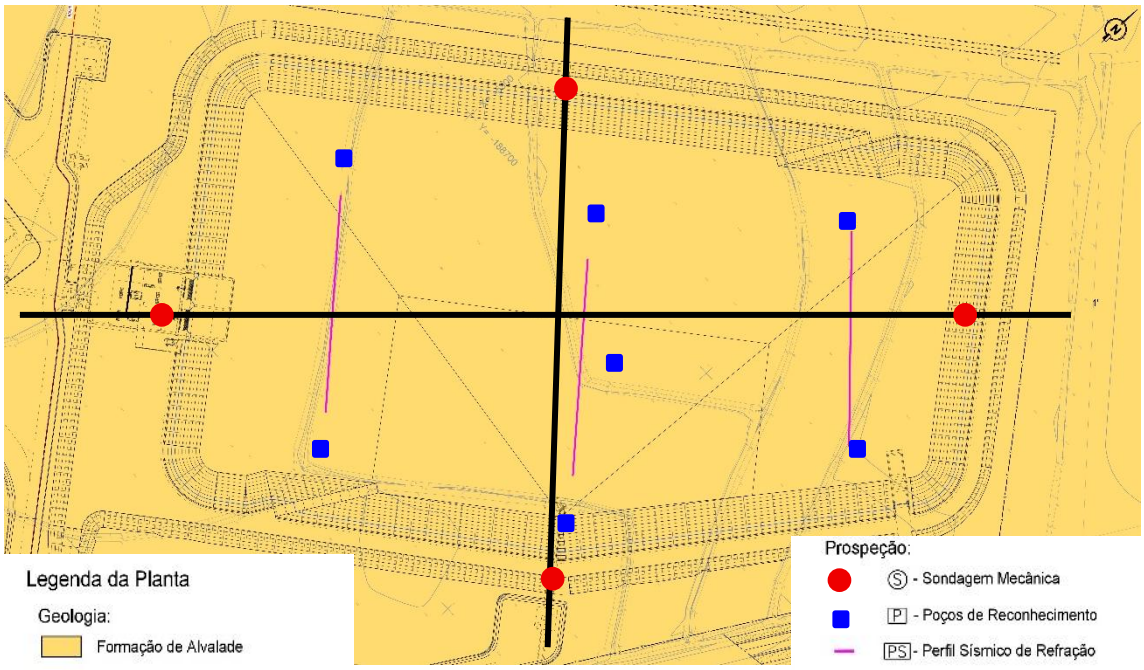


Figura 4.1 – Reservatório do Xacafre. Planta geológica e de localização dos trabalhos de prospeção e dos perfis geotécnicos interpretativos.

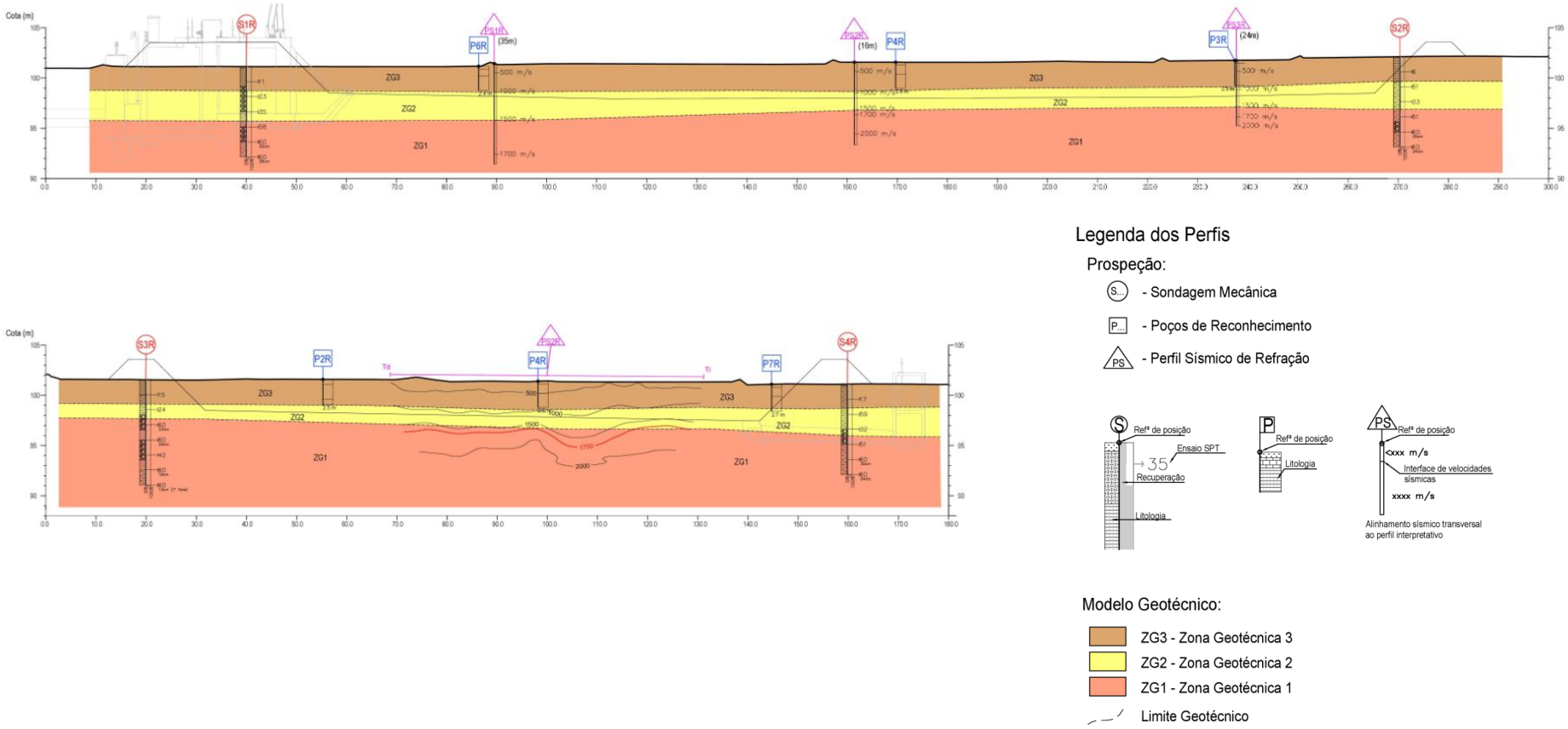


Figura 4.2 – Perfis Geotécnicos Interpretativos 1-1' e 2-2'.

Estes elementos poderão ser consultados em maior detalhe na peça desenhada G01.

Resultam então 3 zonas geotécnicas dispostas subhorizontalmente e em sequência crescente em profundidade, no que respeita às suas características de resistência mecânica, revelando ainda uma continuidade lateral que se antecipa válida para toda a área do reservatório.

A zona geotécnica ZG3 constitui invariavelmente o horizonte superior e delimita o horizonte de piores características geomecânicas. Inclui materiais do complexo sedimentar envolvidos em processos pedogenéticos e remexidos pela atividade agrícola local que integram maioritariamente argilas arenosas (CL, ASTM), a topo, que evoluem em profundidade para areias predominantemente argilosas (SC, ASTM) ou siltosas (SM, ASTM). É caracterizado por registos de ensaios SPT entre 9 e 17 pancadas e delimitado pelas isolinhas de velocidade das ondas sísmicas P de 900-1000m/s. Coincide, grosso modo, com o limite de capacidade de escavação da retroescavadora.

A zona geotécnica ZG2 constitui o horizonte intermédio e inclui alternâncias de areias médias a grosseiras e estratos areno-cascalhentos. É caracterizado por registos de ensaios SPT entre 23-35 pancadas e delimitado inferiormente pela isolinha de velocidade das ondas sísmicas P de 1500 m/s, por vezes 1700 m/s

A zona geotécnica ZG1 constitui o horizonte geotécnico mais profundo e inclui alternâncias de areias médias a grosseiras, areias médias a finas e estratos areno-cascalhentos. É caracterizado por registos de ensaios SPT superiores a 50 pancadas, obtendo-se invariavelmente nega de ensaio em profundidade.

No Quadro 4.2 sintetizam-se os critérios definidores das zonas geotécnicas estabelecidas.

Quadro 4.2 - Critérios de definição das zonas geotécnicas no reservatório do Xacafre

Zona Geotécnica	Litologia	Ensaios SPT	V_P (m/s)
ZG3	Argila arenosa e areia argilosa com camada vegetal pobre a topo	9 - 17	<1000
ZG2	Areia média a grosseira, tendencialmente argilosa, intercalada com e areia cascalhenta	23 – 35	1000 - 1500/1700
ZG1	Areia média a grosseira e areia média a fina, tendencialmente argilosas, intercaladas com areia cascalhenta	51-60	>1500/1700

4.2.2 Parametrização geotécnica

A parametrização destas zonas geotécnicas é a exibida no Quadro 4.3, admitindo-se um contexto enquadrado na mecânica de solos drenados para todos os horizontes.

A determinação dos parâmetros de resistência ao corte destas unidades foi suportada pelos registos SPT sem que, contudo, se tenha recorrido à correção relativa ao efeito da tensão

efetiva do subsolo. Neste enquadramento apenas se considerou a perda de energia do comprimento das varas e que o dispositivo SPT utilizado correspondia a uma eficiência (Er) de 60%.

Por conveniência de projeto os registos SPT foram ainda correlacionados com resistências de ponta associadas ao ensaio CPT (q_c) que permitiram o recurso a bibliografia aplicada a estas condições geomecânicas. Os restantes parâmetros seguem as indicações NP EN1997-2:2010.

Solos tendencialmente arenosos (condições drenadas):

$$D_r = \sqrt{\frac{N_{60}}{60}} \qquad \phi = 27 + 15.Dr \qquad q_c = (4).\rho_a.N_{60}$$

$$E = 600.(N_{60} + 6) \quad \text{N60<15}$$

$$E = 600.(N_{60} + 6) + 2000 \quad \text{N60>15}$$

$$E = (3).q_c$$

Quadro 4.3 - Síntese da parametrização geomecânica do subsolo do reservatório do Xacafre

ZG	N_{SPT}	N_{60} (*) (de projeto)	Dr (%)	q_c (MPa)	γ_h (*) (kN/m³)	Parâmetros de resistência		E (MPa)
						c (KPa) (*)	ϕ (º)	
ZG3	9 - 17	7 - 13	35 - 45	3 - 5	15 - 17	0 - 5	32 - 34	8 - 13
ZG2	23 - 35	17 - 30	50 - 70	7 - 12	17 - 18	1 - 5	35 - 37	20 - 30
ZG1	51 - 60	43 - 60	>85	17 - 28	20 - 21	1 - 5	40 - 42	40 - 60

(*) Valores estimados por comparação com contextos geológico-geotécnicos semelhantes

4.2.3 Condições de fundação

Neste capítulo avaliam-se as condições de fundação das infraestruturas a associar ao reservatório do Xacafre.

Será de considerar que o horizonte ZG3 servirá de suporte ao aterro dos diques perimetrais após saneamento da camada superior de solo agrícola, melhor identificada nos diagramas dos poços reconhecimento, que se poderá considerar com uma espessura média de 0,5m.

Deste modo, considera-se que os terrenos subjacentes apresentam capacidade de suporte para tensões de serviço que se estimam < 100 kPa.

Após os trabalhos de saneamento será conveniente a escarificação e recompactação energética da superfície de fundação previamente ao início da construção dos aterros.

No que respeita aos órgãos hidráulicos de exploração e segurança do reservatório, estes antecipam-se intercetantes da zona geotécnica ZG1 por análise da cota de soleira apresentada nos perfis geotécnicos interpretativos. Os movimentos de terra que a sua

instalação obrigará, possibilitam assim o recurso fundação direta no horizonte geotécnico mais competente.

As resistências ao carregamento das zonas geotécnicas em consideração, enquadradas no domínio da mecânica de solos drenados, terão em consideração os parâmetros geotécnicos indicados no Quadro 4.3 e serão determinadas pela expressão proposta pela norma NP EN1997-1:2010 (Eurocódigo 7).

$$q_r = c'.N_c.b_c.s_c.i_c + q'.N_q.b_q.s_q.i_q + 0{,}5.\gamma'.B'.N_\gamma.b_\gamma.s_\gamma.i_\gamma$$

Nesta equação, c' e $\emptyset$' constituem os parâmetros de resistência ao corte minorados em 1,25; N_c, N_q e N_γ os parâmetros de capacidade resistente; b_c, b_q e b_γ os coeficientes de inclinação da superfície de fundação; s_c, s_q e s_γ os coeficientes de forma da fundação; i_c, i_q e i_γ os coeficientes de inclinação de carga; q' a tensão efetiva dos terrenos de recobrimento adjacentes e B' a largura efetiva da sapata.

Para a zona geotécnica ZG3 é assim obtida uma resistência ao carregamento de 150-250kPa. Para a zona geotécnica ZG2 é obtida uma resistência ao carregamento de 400-600kPa. Para a zona geotécnica ZG1 é obtida uma resistência ao carregamento de 1100-1200kPa. Em qualquer um dos casos não foram considerados assentamentos-limite.

De referir que se admitiu um cenário hidrogeológico onde o nível de água se encontrará ao nível do terreno natural e uma espessura de horizonte geotécnico suficiente para negligenciar a estratificação de horizontes subjacentes.

A determinação das resistências admissíveis ao carregamento tem por base a limitação dos assentamentos imediatos em 20mm, impondo-se o seguinte requisito:

$$\frac{q.B}{E}(1-\upsilon^2).I_f \leq 0.02$$

Nestas condições estimam-se as seguintes resistências admissíveis ao carregamento, generalizadas para condições de fundação direta correntes, limitadas a 20mm de assentamento elástico:

- Horizonte ZG3: **150 – 200 kPa**
- Horizonte ZG2: **400 - 500 kPa**
- Horizonte ZG1: **700 - 800 kPa**

No sentido de se minimizarem assentamentos diferenciais poderá existir necessidade de rebaixamento das cotas de fundação uniformizando assim o horizonte de solicitação das cargas do edifício ou aumentando o efeito de sobrecarga de terras adjacentes.

Preconiza-se ainda que as condições geológico-geotécnicas de fundação sejam confirmadas no decorrer da empreitada por fiscalização técnica com capacidade de análise na vertente de geologia de engenharia e geotecnia.

4.2.4 Condições de escavação

A construção do reservatório e órgãos hidráulicos associados obrigará a escavações que se antecipam até 7m de profundidade.

Neste enquadramento e conforme observável nos cortes geotécnicos apresentados na Figura 4.2 e na peça desenhada G01, as escavações previstas intersetarão os 3 horizontes geotécnicos estabelecidos que, no seu enquadramento de mecânica de solos se antecipam maioritariamente escavadas com recurso a meios mecânicos do tipo escavadora com balde e lâmina.

De forma residual e em movimentos de terra intercetantes da zona geotécnica ZG1, poderá ser necessário o recurso a equipamentos mecânicos pesados do tipo bulldozer D8 ou escavadora de potência equivalente com valência de ripagem, para complemento do processo de escavação com balde e lâmina, que se prevê predominante.

Do total de volume de escavação antecipam-se as seguintes proporções no que respeita aos meios de desmonte necessários para a escavação.

- **95%** com recurso a meios mecânicos ligeiros, tipo escavadora com balde e lâmina.
- **5%** com meios mecânicos pesados, tipo bulldozer D8 ou escavadora giratória equivalente com capacidade de ripagem.

4.3 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO XACAFRE

4.3.1 Modelo geológico-geotécnico

O local onde se prevê a construção da Estação Elevatória do Xacafre é próximo ao do Reservatório do Xacafre, analisado no subcapítulo prévio pelo que, naturalmente, seria de presumir a ocorrência de um modelo geológico-geotécnico idêntico.

No entanto, o reconhecimento efetuado neste local, suportado pelas sondagens mecânicas S1E e S2E e perfil sísmico PS1E revelou algumas diferenças que aproximam o modelo geotécnico deste subsolo ao apresentado para a Tomada de Água e Canal de Adução.

De facto, apesar deste local se enquadrar em terrenos da Formação de Alvalade, os elementos de prospeção revelam um complexo sedimentar com algumas diferenças. Neste local verifica-se a ocorrência de um horizonte superior argilo-siltoso a que se segue um

depósito de areia média a fina que varia lateralmente para areia média a grosseira, com alternância de estrato argiloso em profundidade. No depósito arenoso ocorrem ainda níveis areno-cascalhentos de espessura decimétrica.

Assim na elaboração do modelo geotécnico afeto a esta infraestrutura optou-se pela constituição de unidades geotécnicas associadas às diferentes litologias em detrimento de zonamento delimitador de propriedades geomecânicas.

O modelo estabelecido é exibido nas figuras seguintes. Na Figura 4.3 apresenta-se a planta geológica e de localização dos trabalhos de prospeção e do perfil geotécnico interpretativo. Na Figura 4.4 é apresentado o perfil geotécnico interpretativo.

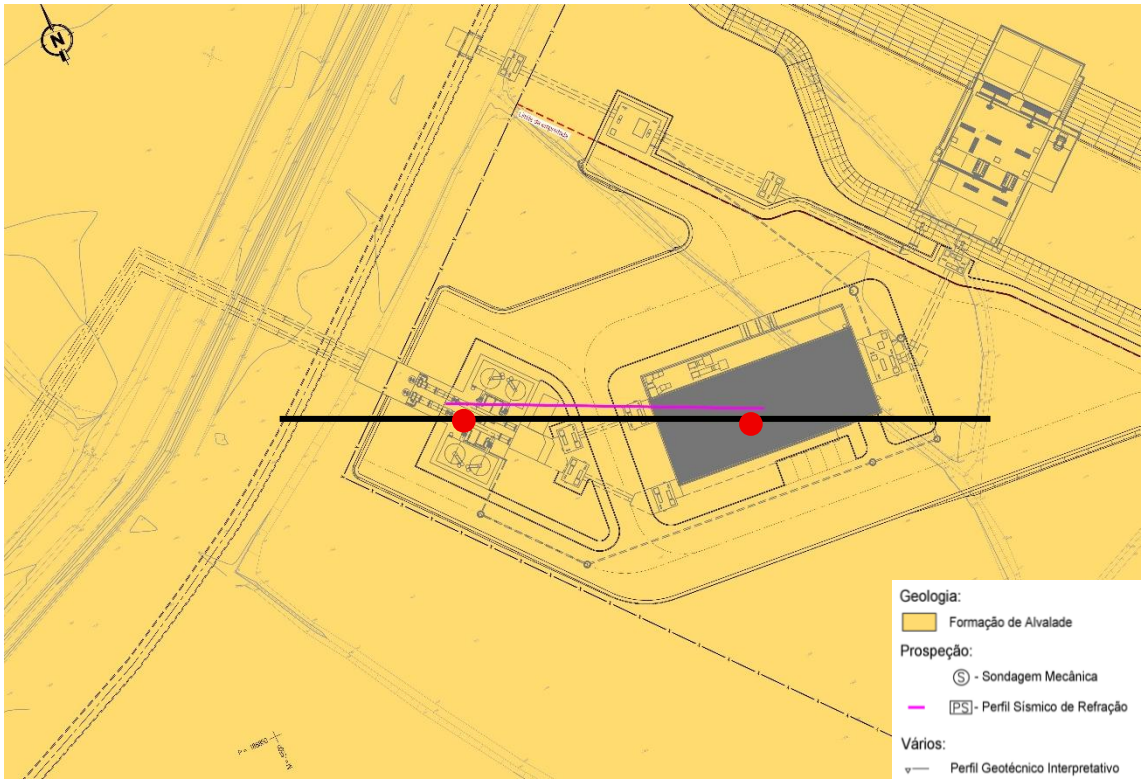


Figura 4.3 – Estação Elevatória do Xacafre. Planta geológica e de localização dos trabalhos de prospeção e do perfil geotécnico interpretativo.

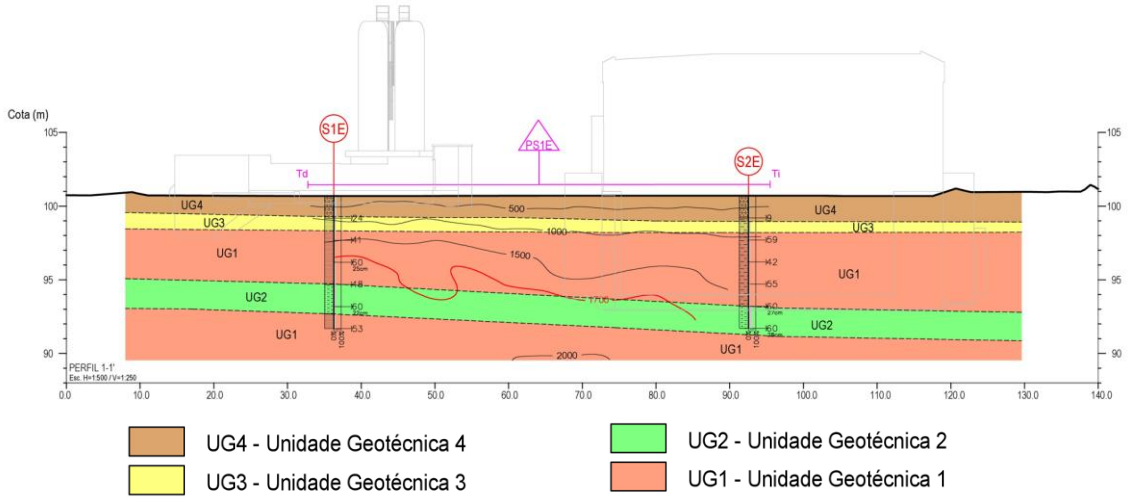


Figura 4.4 – Estação Elevatória do Xacafre. Perfil geotécnico interpretativo 1-1'.

Estes elementos poderão ser consultados em maior detalhe na peça desenhada G02.

Resultam então 4 unidades geotécnicas dispostas subhorizontalmente.

A unidade geotécnica UG4 constitui o horizonte superior e delimita o horizonte de piores características geomecânicas. Inclui materiais do complexo sedimentar envolvidos em processos pedogenéticos e remexidos pela atividade agrícola local que integram maioritariamente argilas arenosas e argilas siltosas. É caracterizado pelo registo de ensaio SPT de 9 pancadas da sondagem S2E e delimitado pela velocidade de ondas sísmicas P de 700m/s.

A unidade geotécnica UG3 é, na prática, um horizonte de transição para a unidade subjacente, revelando-se pouco desenvolvido e essencialmente definido pelo ensaio SPT de 24 pancadas da sondagem S1E, apesar de considerado também na sondagem S2E, entre os SPT da profundidade de 1,5m e 3,0m. Admite-se que integre areias argilosas de grão médio a fino e areias argilosas de granulometria média a grosseira, com passagens areno-cascalhentas.

A unidade geotécnica UG2 é caracterizado por estrato argilo-arenoso a argilo-siltoso que ocorre em profundidade em ambas as sondagens e que interrompe a continuidade da unidade UG1. Inclui seixos dispersos de natureza variada, sobretudo quartzítica. É caracterizado por registos SPT enquadrados no intervalo 48-60 pancadas.

A unidade UG1 enquadra-se litologicamente na descrição das UG3, integrando areias argilosas de granulometria média a fina e areias argilosas de grão médio a grosseiro, com passagens areno-cascalhentas. É caracterizado por registos de ensaios SPT inseridos no intervalo 41-60 pancadas, com clara prevalência de registos NSPT>50.

No Quadro 4.2 sintetizam-se os critérios definidores das zonas geotécnicas estabelecidas.

Quadro 4.4 - Critérios de definição das zonas geotécnicas no Estação Elevatória do Xacafre

Zona Geotécnica	Litologia	Ensaios SPT
UG4	Argila arenosa a argila-siltosa argilosa com camada vegetal pobre a topo	9
UG3	Areia média a fina e areia média a grosseira, tendencialmente argilosas, com níveis cascalhentos.	24
UG2	Argila arenosa a argila-siltosa com seixos dispersos	48-60
UG1	Areia média a fina e areia média a grosseira, tendencialmente argilosas, com níveis cascalhentos.	42-60

4.3.2 Parametrização geotécnica

A parametrização destas unidades geotécnicas é a exibida no Quadro 4.3 admitindo-se um contexto enquadrado na mecânica de solos não drenados para as unidades geotécnicas UG4 e UG2 e solos drenados para as unidades geotécnicas UG3 e UG1.

A determinação dos parâmetros de resistência ao corte destas unidades foi suportada pelos registos SPT sem que, contudo, se tenha recorrido à correção relativa ao efeito da tensão efetiva do subsolo. Neste enquadramento apenas se considerou a perda de energia do comprimento das varas e que o dispositivo SPT utilizado correspondia a uma eficiência (Er) de 60%.

Por conveniência de projeto os registos SPT foram ainda correlacionados com resistências de ponta associadas ao ensaio CPT (q_c) que permitiram o recurso a bibliografia aplicada a estas condições geomecânicas. Os restantes parâmetros seguem as indicações NP EN1997-2:2010.

Solos tendencialmente argilosos (condições não drenadas):

$$q_c = 1{,}8.\rho_a.N_{60} \qquad C_u = 5.74.N_{60} \qquad C_u = \frac{q_c - \sigma_{v0}}{Nks(=15\ a\ 20)} \qquad E = 300.(N_{60}+6)$$

$$E = \begin{cases} \dfrac{4.q_c + 5000}{1{,}6} & \text{para } 2.5MPa<q_c<5MPa \\ E = (2{,}5).q_c & \text{para } q_c<2.5MPa \end{cases}$$

Solos tendencialmente arenosos (condições drenadas):

$$D_r = \sqrt{\frac{N_{60}}{60}} \qquad \phi = 27 + 15.Dr \qquad q_c = (4).\rho_a.N_{60}$$

$$E = \begin{cases} E = 600.(N_{60}+6) & N60<15 \\ E = 600.(N_{60}+6) + 2000 & N60>15 \end{cases} \qquad E = (3).q_c$$

Quadro 4.5 - Síntese da parametrização geomecânica do subsolo da estação elevatória

UG	N_{SPT}	N_{60} (*) (de projeto)	Dr (%)	q_c (MPa)	γ_h (*) (kN/m³)	Parâmetros de resistência			E (MPa)
						c (KPa) (*)	ϕ (º)	C_u (KPa)	
UG4	9	7	-	1,3	14 - 15	-	-	40 - 60	3 - 4
UG3	24	18	55	7	16 - 17	0 - 5	35 - 36	-	15 - 20
UG2	48-60	41 - 60	-	7 - 11	17 - 18	-	-	250 - 350	20 - 30
UG1	41-60	30 - 50	70 - 90	12 - 20	20 - 21	1 - 5	38 - 40	-	30 - 50

(*) Valores estimados por comparação com contextos geológico-geotécnicos semelhantes

4.3.3 Condições de fundação

A infraestrutura da Estação Elevatória prevê-se construída com o plano inferior de soleira na cota altimétrica de 93 m, sendo que o terreno natural se encontra sensivelmente à cota 101 m, prevendo-se deste modo escavações da ordem dos 8m de profundidade. Neste enquadramento, antecipa-se a solicitação da unidade geotécnica UG2 como horizonte de fundação.

A infraestrutura associada com os reservatórios hidropneumáticos prevê-se instalada com cotas de soleira entre os 98-100m de altimetria, o que resulta em 1-3m de profundidade. Neste enquadramento antecipa-se a interseção da unidade UG4, UG3 e UG1.

Não se recomenda que a unidade UG4 constitua horizonte de fundação para qualquer destas infraestruturas. Na impossibilidade de serem aprofundadas as cotas das fundações inseridas neste horizonte, preconiza-se o saneamento destes solos e a sua substituição por ABGE devidamente compactado.

As condições de resistência ao carregamento para a unidade UG2 deverão ser avaliadas pela seguinte expressão relativa a regime não drenado de solo:

- condições não drenadas de solo: $q_r = (\pi+2).c_u.b_c.s_c.i_c + q_s$ proposta pela norma NP EN1997-1:2010 (eurocódigo 7). Nesta equação c_u constitui o parâmetro de resistência ao corte minorado em 1,4; b_c o coeficiente de inclinação da superfície de fundação (b_c=1 para superfície horizontal); s_c o coeficiente de forma da fundação (s_c=1.2 para sapata quadrada); i_c o coeficiente de inclinação de carga (i_c= 1 para carregamento vertical); q_s a tensão dos terrenos de recobrimento adjacentes.

Para a unidade UG2 é assim obtido uma resistência ao carregamento de 1100-1300 kPa, não considerando assentamentos-limite.

As condições de resistência ao carregamento para as unidades UG1 e UG3 deverão ser avaliadas pela seguinte expressão relativa a regime drenado de solo:

- condições drenadas de solo: $q_r = c'.N_c.b_c.s_c.i_c + q'.N_q.b_q.s_q.i_q + 0,5.g'.B'.N_g.b_g.s_g.i_g$, proposta pela norma NP EN1997-1:2010 (eurocódigo 7). Nesta equação c' e Ø' constituem os parâmetros de resistência ao corte minorados em 1,25; N_c, N_q e N_g os parâmetros de capacidade resistente; b_c, b_q e b_g os coeficientes de inclinação da superfície de fundação; s_c, s_q e s_g os coeficientes de forma da fundação; i_c, i_q e i_g os coeficientes de inclinação de carga; q' a tensão efetiva dos terrenos de recobrimento adjacentes e B' a largura efetiva da sapata.

Para a unidade UG3 e UG1 são assim obtidas resistências ao carregamento de 300-500 kPa e 850-1200 kPa, respetivamente, não considerando assentamentos-limite.

A determinação das tensões admissíveis ao carregamento tem por base a limitação dos assentamentos imediatos em 20mm, impondo-se o seguinte requisito:

$$\frac{q.B}{E}(1-\upsilon^2).I_f \leq 0.02$$

De referir que se admitiu um cenário hidrogeológico onde o nível de água se encontrará ao nível do terreno natural e uma espessura de horizonte geotécnico suficiente para negligenciar a estratificação de horizontes subjacentes.

Nestas condições estimam-se as seguintes tensões admissíveis ao carregamento, generalizadas para condições de fundação direta correntes, limitadas a 20mm de assentamento elástico:

- Horizonte UG3: **350 – 400 kPa**
- Horizonte UG2: **500 - 600 kPa**
- Horizonte UG1: **700 - 800 kPa**

No sentido de se minimizarem assentamentos diferenciais poderá existir necessidade de rebaixamento das cotas de fundação uniformizando assim o horizonte de solicitação das cargas do edifício ou aumentando o efeito de sobrecarga de terras adjacentes.

Preconiza-se ainda que as condições geológico-geotécnicas de fundação sejam confirmadas no decorrer da empreitada por fiscalização técnica com capacidade de análise na vertente de geologia de engenharia e geotecnia.

4.3.4 Condições de escavação

No âmbito das escavações a decorrer para construção Estação Elevatória e infraestruturas associadas antecipam-se suficientes meios mecânicos ligeiros do tipo escavadora giratória com lâmina e balde.

Assim, do total de volume de escavação antecipam-se as seguintes proporções no que respeita aos meios de desmonte necessários para a escavação:

- **100%** com recurso a meios mecânicos ligeiros, tipo escavadora com balde e lâmina

4.4 REDE DE REGA

4.4.1 Definição das valas da rede de rega

Os taludes resultantes das escavações para abertura das valas deverão assumir as geometrias indicadas, definidas em função do diâmetro das condutas e da natureza dos terrenos intersetados.

Foram assim estabelecidas as seguintes valas-tipo, condicionadas ao perfil de subsolo intersetado, nomeadamente terrenos sedimentares detríticos.

- **Vala tipo I – vala corrente na interseção de terrenos sedimentares detríticos:**
  - Pano superior: 1V:1H, a prologar da superfície do terreno até ao eixo da conduta
  - Pano inferior: 10V:1H, a prolongar do eixo da conduta até à base da escavação
- **Vala tipo II – vala corrente na interseção de terrenos aluvionares de espessura relevante:**
  - Pano único: 1V:1.5H
- **Vala tipo IIIA – vala condicionada por infraestruturas próximas**
  - Pano único vertical, entivado
- **Vala tipo IIIB – vala corrente para condutas de diâmetro inferior a 500mm na interseção de terreno de qualquer natureza**
  - Pano único vertical, a prolongar da superfície do terreno até à base da escavação. Localmente poderão ser necessárias medidas extraordinárias de contenção.

As geometrias apresentadas não dispensam a avaliação em fase obra das condições de sustentabilidade dos taludes de escavação, sublinhando-se os seguintes fatores a ter em consideração:

- Condições meteorológicas vigentes no período da sua abertura.
- Variações litológicas.

- Afluência de água à escavação.
- Estratégia construtiva, nomeadamente duração do período de abertura da vala.
- Eficácia de drenagem e bombagem de água.
- Tipo e densidade de tráfego de equipamentos na proximidade das cristas.

Nos taludes de menor altura ou outros que o empreiteiro entender que lhe garantam maiores rendimentos e menores custos, admitem-se escavações verticais entivadas em contínuo com pranchões metálicos travados transversalmente por escoramentos hidráulicos.

Na figura seguinte esquematiza-se o aterro-tipo da vala preconizado pelo projeto.

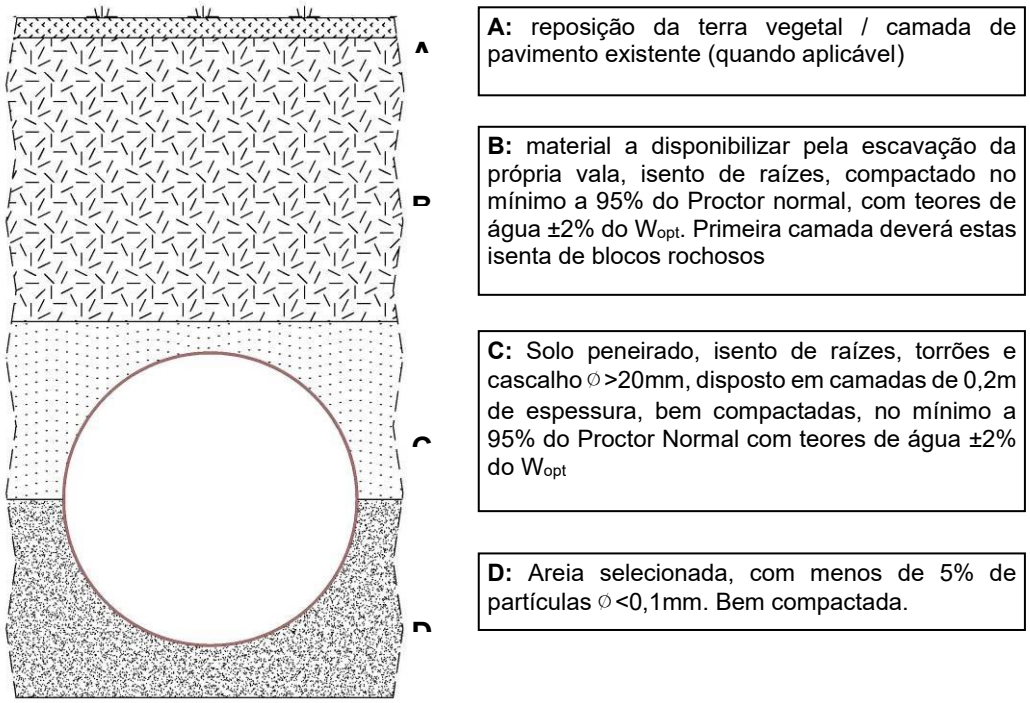


Figura 4.5 – Esquematização do aterro-tipo da vala.

4.4.2 Bloco da Barrada e Vale do Zebro Alto

O bloco de rega da Barrada e Vale do Zebro Alto será servido por uma conduta principal da qual derivam diversas condutas secundárias e subsequentes ramais.

Nos subcapítulos seguintes serão discutidos os aspetos geotécnicos a ter em consideração no projeto das infraestruturas associadas e respetivas valas de instalação, nomeadamente condições de escavação, geometria dos taludes das respetivas valas, reutilização dos materiais disponibilizados por estas escavações e condições de fundação.

Serão também avaliados diversos pontos críticos relacionados com a interseção do traçado destas condutas com locais que irão requerer particular atenção no decorrer da empreitada,

destacando-se neste contexto a travessia de traçados rodoviários principais e as travessias de cursos de água importantes.

De sublinhar que estas análises incidem sobre as condutas que exibem diâmetros superiores a 500mm, admitindo-se que nas restantes, o reduzido diâmetro e instalação superficial não induza constrangimentos de maior.

Nesta premissa será então analisada a conduta principal CPB, a conduta secundária B.C1 e B.C1-2, a conduta secundária B.C2 e B.C2-1, a conduta secundária B.C4, B.C4-3 e B.C4-3-1 e a conduta secundária B.C6.

4.4.2.1 Conduta principal CPB

A conduta principal terá um traçado com 10144 m de extensão e será construída em betão até ao quilómetro 6888, iniciando-se com diâmetro DN1300 / DN1400 e diminuindo até àquele ponto para diâmetro DN800. A partir do quilómetro 6888 a conduta será construída em PEAD com diâmetro decrescente até DN315.

Na peça desenhada G03, folha 1 a folha 7, é apresentada a planta e o perfil geológico do traçado da conduta principal, ao qual se associa um pente geotécnico que se pretende de suporte à leitura deste capítulo.

Neste pente geotécnico é materializado o zonamento ao longo do traçado das unidades geológicas intersetadas, a distribuição da vala-tipo, a distribuição da percentagem do tipo de meios de desmonte previstos e indicam-se ainda os locais onde se antecipam afluências de água à escavação da vala.

4.4.2.1.1 Modelo geológico-geotécnico

As unidades geológicas intersetadas ao longo do traçado da conduta serão a Formação de Alvalade e a Formação de Esbarrondadoiro, conforme poderá ser consultado no desenho G03.

No quadro seguinte lista-se a sequência de unidades intersetadas pelo eixo da conduta, apresentando-se os intervalos quilométricos desta interseção.

Quadro 4.6 - Distribuição das unidades geológicas ao longo do traçado da conduta principal CPB

Km inicial	Km final	Unidade Geológica
0+000	9+504	Formação de Alvalade
9+504	10+144	Formação de Esbarrondadoiro

Por análise dos trabalhos de prospeção realizados, em particular os poços de reconhecimento e as sondagens mecânicas destacam-se, nos pontos seguintes, as características de relevo de cada uma destas unidades geológicas:

- Formação de Alvalade: maioritariamente associada a argilas arenosas e areias argilosas, frequentemente com concreções carbonatadas e intercalações areníticas.
- Formação de Esbarrondadoiro: apesar não ter sido caracterizada por elementos de prospeção no âmbito da conduta principal, foi observada noutras condutas, sendo genericamente associada a argilas arenosas e areias argilosas castanho-avermelhadas, frequentemente com cascalho quartzoso rolado

4.4.2.1.2 Condições de fundação

A conduta será enterrada a profundidades de soleira superiores a 1,5 metros (ver Figura 4.6). Neste enquadramento é antecipado que as tensões de serviço impostas pela inserção da estrutura, ainda que plena de água, mais os solos compactados sobrejacentes, nunca serão superiores à capacidade resistente do terreno ao carregamento.

Não se anteveem, deste modo, constrangimentos construtivos resultantes de condições de fundação deficientes.

Preconiza-se, porém, que a superfície de fundação seja avaliada para averiguação de eventuais níveis argilosos plásticos associados a singularidades geológicas cujo alinhamento, se coincidente com o traçado da conduta, poderá originar assentamento diferenciais.

A sua suspeita deverá ser confirmada com recurso a ensaios laboratoriais de identificação de solos e caso se verifique, deverá ser garantida a melhoria geotécnica da fundação por substituição com solos selecionados e/ou betão de limpeza. Os solos plásticos saneados deverão ser levados a centro certificado para gestão de resíduos.

4.4.2.1.3 Condições de escavação

A profundidade da vala para inserção da conduta é condicionada pela conjugação de fatores como a geometria do traçado e modelo topográfico, bem como por otimizações hidráulicas não sendo, naturalmente, constante.

Na Figura 4.6 ilustra-se, graficamente, a variação da profundidade de soleira da conduta. Por análise desta figura verifica-se que a instalação da adutora necessitará de escavações com profundidades que variam entre 1,5 e 4 metros.

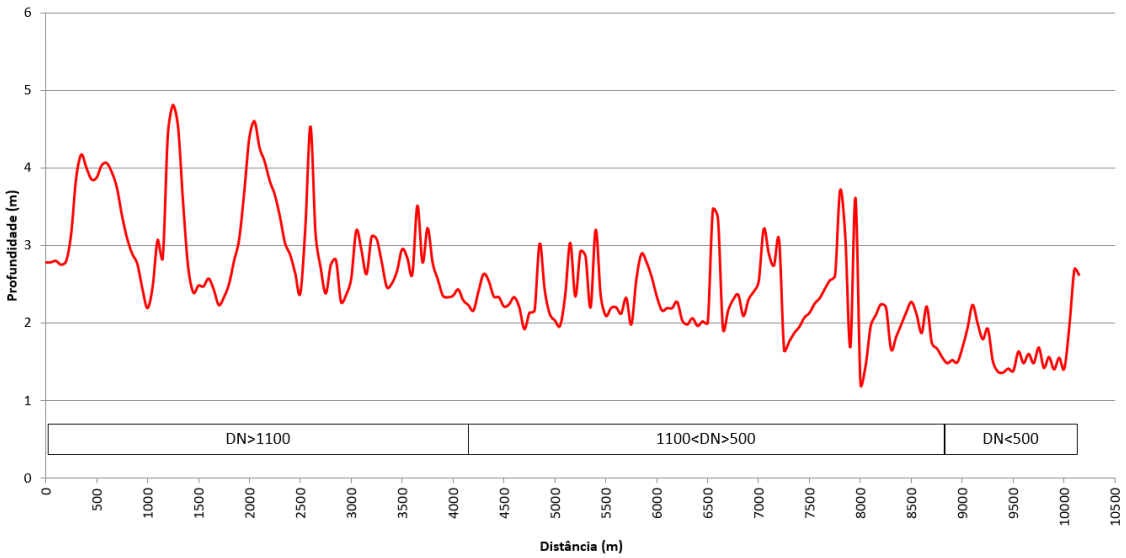


Figura 4.6 – Variação da profundidade de soleira da conduta principal CPB.

Tendo por base os elementos da prospeção geológico-geotécnica realizada ao longo do traçado desta adutora, foi efetuada uma avaliação relativa aos meios de desmonte necessários para obter as cotas finais previstas para a escavação da vala.

Neste contexto deu-se particular relevo à informação obtida nos poços de reconhecimento e sísmica de refração, nesta última tendo por referência a isolinha da velocidade sísmica 1700m/s como limite de ripabilidade de um equipamento bulldozer D8.

Em suma, foram considerados os seguintes meios de desmonte:

- Meios mecânicos ligeiros, escavadora com lâmina e balde, para escavação em solos.
- Meios mecânicos pesados, ripper D8 ou escavadora giratória de potência equivalente com capacidade de ripagem, para escavação em rocha branda.
- Explosivos ou martelo demolidor, para escavação em rocha dura.

No quadro seguinte apresenta-se a distribuição da proporção prevista para a aplicação destes meios de desmonte, que também poderá ser consultada na peça desenhada G03.

Quadro 4.7 - Proporção dos meios de desmonte na abertura da vala da conduta principal CPB

Pk início	PK fim	Tipo de Desmonte (%)		
		Mecânico ligeiro	Mecânico pesado	Explosivos / martelo demolidor
0+000	10+144	90	8	2

4.4.2.1.4 Geometria da vala

A distribuição das valas-tipo definidas anteriormente ao longo do traçado da adutora é sumarizada no quadro seguinte, podendo ser também consultada no pente geotécnico apresentado na peça desenhada G03.

Quadro 4.8 - Distribuição das valas-tipo no traçado da conduta principal CPB

Conduta	Intervalo de PK	Vala-tipo
CPB	0+000 a 0+592	Tipo IIIA
	0+592 a 6+545	Tipo I
	6+545 a 6+585	Travessia EN383 – Crav. Horiz.
	6+585 a 7+198	Tipo I
	7+198 a 7+237	Travessia A2
	7+237 a 8+785	Tipo I
	8+785 a 10+144	Tipo IIIB

4.4.2.1.5 Reutilização de materiais para aterro da vala

Após a instalação da adutora as cotas iniciais da superfície do terreno serão repostas com o material proveniente da escavação, salvo os horizontes envolventes da conduta, que requerem características selecionadas, como se verá. Os materiais excedentes deverão ser levados a centro certificado de gestão de resíduos ou, caso haja sobreposição de empreitadas, reutilizados nos aterros do reservatório ou rede viária.

Atendendo ao enquadramento geológico do traçado da conduta, prevêem-se disponíveis os seguintes tipos de solo resultantes das escavações:

- Solos essencialmente, areno-argilosos e areno-siltosos (SC e SM, respetivamente, da classificação unificada), identificados nos ensaios de laboratório realizados em amostras remexidas.
- Solos essencialmente argilosos de baixa plasticidade (CL) e argilosos com elevada plasticidade (CH), identificados nos ensaios de laboratório realizados em amostras remexidas.
- Será ainda provável a obtenção de solos areno-cascalhentos (GM e GC) na interseção de níveis conglomeráticos ocorrentes particularmente nos horizontes superiores, ou na escavação de materiais areníticos mais compactos.

Recomenda-se que os solos de elevada plasticidade como argilas enquadradas na classe CH e eventualmente siltes enquadrados na classe MH da classificação unificada, sejam separados dos restantes e levados a centro de gestão de resíduos, não se propondo a sua reutilização salvo num cenário deficitário de material para aterro da vala. Nessa situação admite-se a sua colocação nos troços onde as valas apresentem maior profundidade e o mais afastado de possíveis afluências de água.

Igualmente se preconiza o rejeite dos solos orgânicos superficiais (terra vegetal) como material integrante dos aterros das valas, sugerindo-se o seu reaproveitamento na cobertura do horizonte superficial ou em trabalhos de integração paisagística de taludes definitivos de outros elementos de obra.

Posto isto não se perspetivam insuficiências no balanço de terras necessário à conclusão da empreitada.

4.4.2.1.6 Pontos críticos

Travessia do Estrada Nacional EN383

A via rodoviária EN383 será atravessada por perfuração horizontal no intervalo quilométrico aproximado 6+545 a 6+585 da conduta principal. A profundidade de soleira da adutora prevista para este troço varia entre 3,5 e 4 metros pelo que se antecipa que os poços de ataque e saída atinjam profundidades dessa ordem de grandeza.

O modelo geológico local reconhecido pela sondagem S02 revela o enquadramento desta travessia no complexo detrítico da Formação de Alvalade, surgindo subsolo caracterizado por um primeiro horizonte de argilas arenosas e silte argiloso até aos 3m de profundidade a que sucede areia muito compacta de granulometria média, que evolui para areia fina em profundidade, com seixos dispersos.

Na Figura 4.7 é exibido um extrato do perfil geológico longitudinal da conduta principal que integra a peça desenhada G03, folha 5.

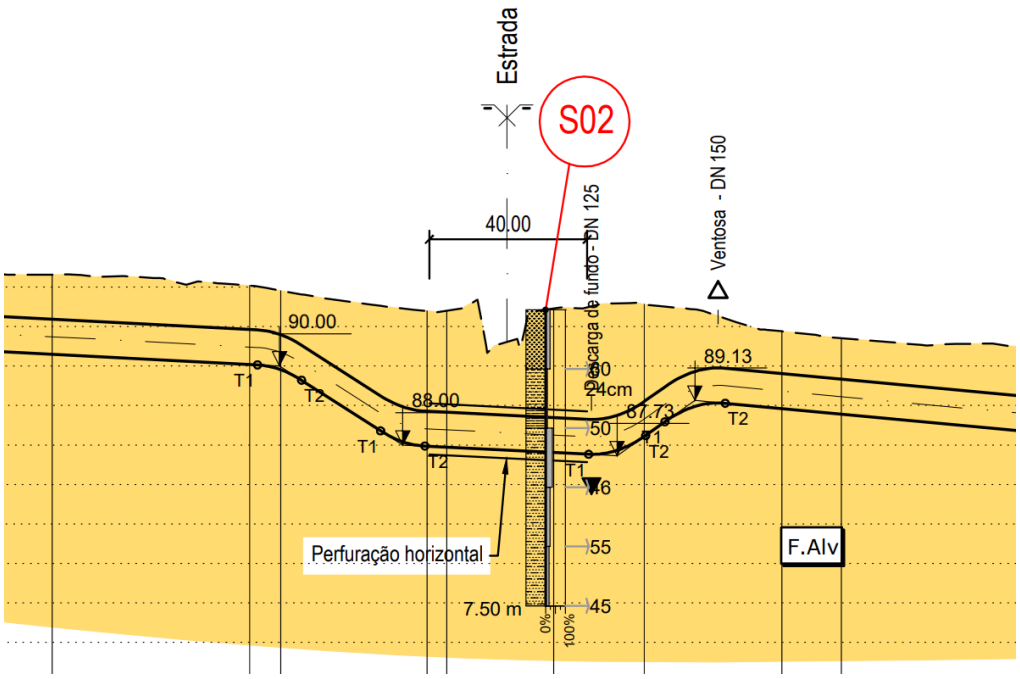


Figura 4.7 – Perfil geológico no local de atravessamento da via rodoviária EN383.

Tendo por referência o modelo geológico apresentado prevê-se que na abertura dos poços de ataque e saída seja necessário o recurso a meios mecânicos na proporção de 90% desmonte mecânico ligeiro e 10% desmonte mecânico pesado.

Os taludes de escavação resultantes admitem-se verticalizados desde que aplicadas medidas de contenção adequadas que garantam a estabilidade dos respetivos cortes.

4.4.2.2 Condutas secundárias B.C1 e B.C1-2

A conduta secundária B.C1 terá um traçado com 3616m de extensão e será construída em betão e com diâmetro DN800 nos primeiros 1163m, passando a partir deste ponto a PEAD com diâmetro DN710 até ao quilómetro 1+791. Deste ponto em diante o diâmetro passa a DN400, decrescendo ao longo do restante traçado até DN200.

Das derivações previstas para esta conduta secundária, o ramal B.C1-2 é o único que apresenta DN>500 pelo que será o único avaliado nas presentes considerações geológico-geotécnicas. A conduta associada apresenta comprimento de 693m e será integramente construída em PEAD com DN630.

Na peça desenhada G04, folha 1 a folha 3, é apresentada a planta e o perfil geológico do traçado da conduta secundária B.C1. No desenho G05 é apresentada a planta e o perfil geológico do traçado do ramal B.C1-2. A cada um dos respetivos perfis longitudinais associa-se um pente geotécnico que se pretende de suporte à leitura deste capítulo.

Neste pente geotécnico é materializado o zonamento ao longo do traçado das unidades geológicas intersetadas, a distribuição da vala-tipo, a distribuição da percentagem do tipo de meios de desmonte previstos e indicam-se ainda os locais onde se antecipam afluências de água à escavação da vala.

4.4.2.2.1 Modelo geológico-geotécnico

A unidade geológica intersetada ao longo do traçado da conduta B.C1 e respetivo ramal B.C1-2 é a Formação de Alvalade, conforme poderá ser consultado nos desenhos G04 e G05.

Por análise dos trabalhos de prospeção realizados no âmbito deste bloco de rega destacam-se, as características de relevo desta unidade geológica:

- Formação de Alvalade: maioritariamente associada a argilas arenosas e areias argilosas, frequentemente com concreções carbonatadas e intercalações areníticas.

4.4.2.2.2 Condições de fundação

Estas condutas serão enterradas a profundidades de soleira superiores a 1,5 metros (ver Figura 4.8). Neste enquadramento é antecipado que as tensões de serviço impostas pela

inserção da estrutura, ainda que plena de água, mais os solos compactados sobrejacentes, nunca serão superiores à capacidade resistente do terreno ao carregamento.

Não se anteveem, deste modo, constrangimentos construtivos resultantes de condições de fundação deficientes.

Preconiza-se, porém, que a superfície de fundação seja avaliada para averiguação de eventuais níveis argilosos plásticos associados a singularidades geológicas cujo alinhamento, se coincidente com o traçado das condutas, poderá originar assentamento diferenciais.

A sua suspeita deverá ser confirmada com recurso a ensaios laboratoriais de identificação de solos e caso se verifique, deverá ser garantida a melhoria geotécnica da fundação por substituição com solos selecionados e/ou betão de limpeza. Os solos plásticos saneados deverão ser levados a centro certificado para gestão de resíduos.

4.4.2.2.3 Condições de escavação

A profundidade da vala para inserção das condutas é condicionada pela conjugação de fatores como a geometria do traçado e modelo topográfico, bem como por otimizações hidráulicas não sendo, naturalmente, constante.

Na Figura 4.8 ilustra-se, graficamente, a variação da profundidade de soleira das condutas. Por análise desta figura verifica-se que a respetiva instalação necessitará de escavações com profundidades que variam entre 1,5 e 4 metros.

Tendo por base os elementos da prospeção geológico-geotécnica realizada ao longo do traçado destas condutas, foi efetuada uma avaliação relativa aos meios de desmonte necessários para obter as cotas finais previstas para a escavação das valas.

Neste contexto deu-se particular relevo à informação obtida nos poços de reconhecimento e sísmica de refração, nesta última tendo por referência a isolinha da velocidade sísmica 1700m/s como limite de ripabilidade de um equipamento bulldozer D8.

Em suma, foram considerados os seguintes meios de desmonte:

- Meios mecânicos ligeiros, escavadora com lâmina e balde, para escavação em solos.
- Meios mecânicos pesados, ripper D8 ou escavadora giratória de potência equivalente com capacidade de ripagem, para escavação em rocha branda.
- Explosivos ou martelo demolidor, para escavação em rocha dura.

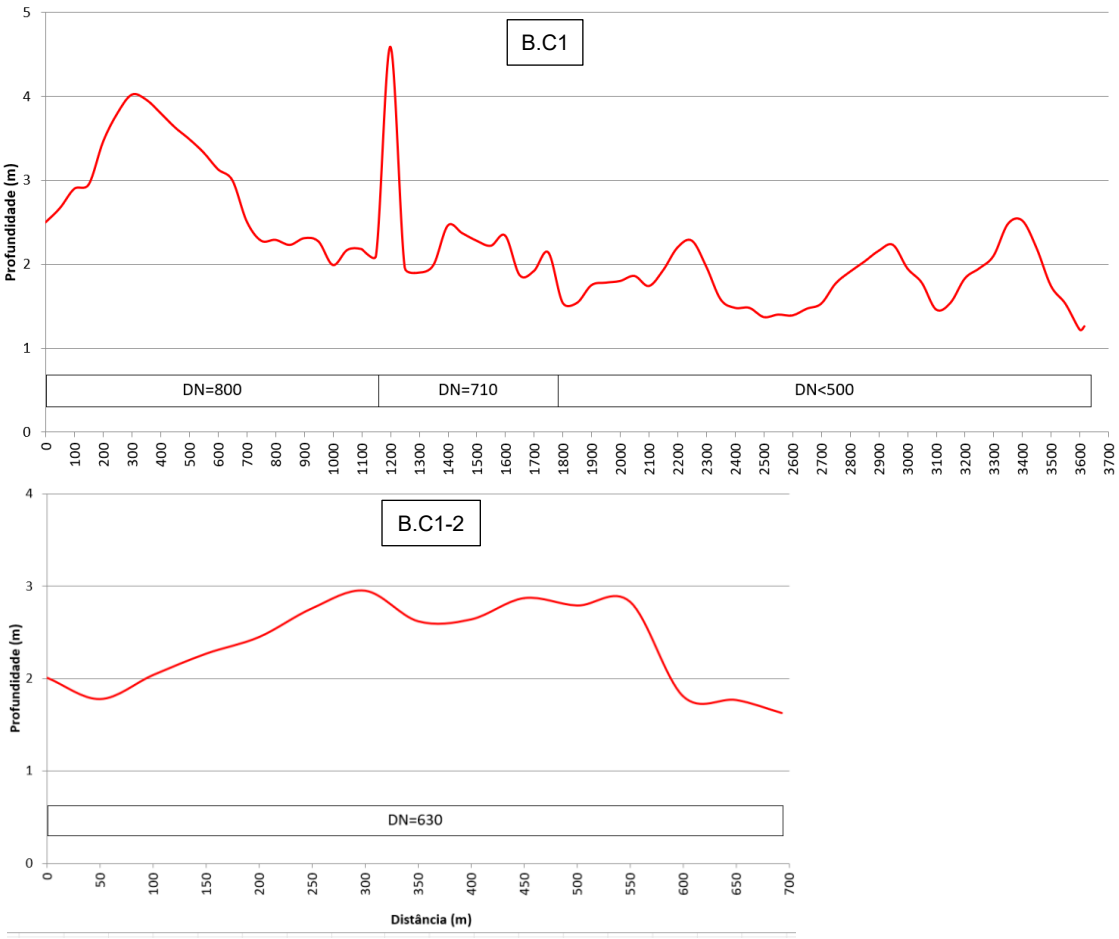


Figura 4.8 – Variação da profundidade de soleira da conduta B.C1 e B.C1-2.

No quadro seguinte apresenta-se a distribuição da proporção prevista para a aplicação destes meios de desmonte, que também poderá ser consultada nas peças desenhadas G04 e G05.

Quadro 4.9 - Proporção dos meios de desmonte na abertura da vala das condutas B.C1 e B.C1-2

Refª da conduta	Pk início	PK fim	Tipo de Desmonte (%)		
			Mecânico ligeiro	Mecânico pesado	Explosivos / martelo demolidor
B.C1	0+000	3+616	90	8	2
B.C1-2	0+000	0+693	90	8	2

4.4.2.2.4 Geometria da vala

A distribuição das valas-tipo definidas anteriormente ao longo do traçado das condutas é sumarizada no quadro seguinte, podendo ser também consultada no pente geotécnico apresentado nas peças desenhadas G04 e G05.

Quadro 4.10 - Distribuição das valas-tipo no traçado das condutas B.C1 e B.C1-2

Conduta	Intervalo de PK	Vala-tipo
B.C1	0+000 a 1+791	Tipo I
	1+791 a 3+615	Tipo IIIB
B.C1-2	0+000 a 0+693	Tipo I

4.4.2.2.5 Reutilização de materiais para aterro da vala

Após a instalação de cada conduta as cotas iniciais da superfície do terreno serão repostas com o material proveniente da escavação, salvo os horizontes envolventes da conduta, que requerem características selecionadas, como se verá. Os materiais excedentes deverão ser levados a centro certificado de gestão de resíduos ou, caso haja sobreposição de empreitadas, reutilizados nos aterros do reservatório ou rede viária.

Atendendo ao enquadramento geológico do traçado das condutas, prevêem-se disponíveis os seguintes tipos de solo resultantes das escavações:

- Solos essencialmente, areno-argilosos e areno-siltosos (SC e SM, respetivamente, da classificação unificada), identificados nos ensaios de laboratório realizados em amostras remexidas.
- Solos essencialmente argilosos de baixa plasticidade (CL) e argilosos com elevada plasticidade (CH), identificados nos ensaios de laboratório realizados em amostras remexidas.
- Solos areno-cascalhentos (GM e GC) na interseção de níveis conglomeráticos ocorrentes particularmente nos horizontes superiores, ou na escavação de materiais areníticos mais compactos.

Recomenda-se que os solos de elevada plasticidade como argilas enquadradas na classe CH e eventualmente siltes enquadrados na classe MH da classificação unificada, sejam separados dos restantes e levados a centro de gestão de resíduos, não se propondo a sua reutilização salvo num cenário deficitário de material para aterro da vala. Nessa situação admite-se a sua colocação nos troços onde as valas apresentem maior profundidade e o mais afastado de possíveis afluências de água.

Igualmente se preconiza o rejeite dos solos orgânicos superficiais (terra vegetal) como material integrante dos aterros das valas, sugerindo-se o seu reaproveitamento na cobertura do horizonte superficial ou em trabalhos de integração paisagística de taludes definitivos de outros elementos de obra.

Posto isto não se perspetivam insuficiências no balanço de terras necessário à conclusão da empreitada.

4.4.2.2.6 Pontos críticos

Não foram identificados pontos críticos no traçado das condutas B.C1 e B.C1-2

4.4.2.3 Condutas secundárias B.C2 e B.C2-1

A conduta secundária B.C2 terá um traçado com 9313m de extensão e será construída em betão até ao quilómetro 6+117 passando a partir deste ponto a PEAD. A conduta inicia-se com diâmetro DN1000 e vai diminuindo progressivamente de diâmetro ao longo do seu traçado até ao diâmetro final DN500.

Das derivações previstas para esta conduta secundária, apenas o ramal B.C2-1 apresenta DN≥500 pelo que esta será a única ramificação avaliada nas presentes considerações geológico-geotécnicas. A conduta em referência tem comprimento de 790m e diâmetro DN500 ao longo de todo o traçado.

Na peça desenhada G06, folha 1 a folha 6, é apresentada a planta e o perfil geológico do traçado da conduta secundária B.C2. No desenho G07 é apresentada a planta e o perfil geológico do traçado do ramal B.C2-1. A cada um dos respetivos perfis longitudinais associa-se um pente geotécnico que se pretende de suporte à leitura deste capítulo.

Neste pente geotécnico é materializado o zonamento ao longo do traçado das unidades geológicas intersetadas, a distribuição da vala-tipo, a distribuição da percentagem do tipo de meios de desmonte previstos e indicam-se ainda os locais onde se antecipam afluências de água à escavação da vala.

4.4.2.3.1 Modelo geológico-geotécnico

Ao longo do traçado destas condutas são intersetadas diferentes unidades geológicas conforme poderá ser consultado nos desenhos G06 e G07.

No quadro seguinte lista-se a sequência de unidades intersetadas pelo eixo das condutas, apresentando-se os intervalos quilométricos desta interseção.

Quadro 4.11 - Distribuição das unidades geológicas ao longo do traçado das condutas B.C2 e B.C2-1

Refª da Conduta	Km inicial	Km final	Unidade Geológica
B.C2	0+000	1+913	Formação de Alvalade
	1+913	2+584	Formação de Esbarrondadoiro
	2+584	2+769	Formação de Alvalade
	2+769	3+525	Formação de Esbarrondadoiro
	3+525	3+650	Terraço Q4
	3+650	3+939	Aluvião + Terraço Q4
	3+939	4+034	Terraço Q4
	4+034	4+481	Aluvião + Terraço Q4
	4+481	4+743	Formação de Vale do Guizo
	4+743	8+039	Formação de Esbarrondadoiro
	8+039	8+170	Aluvião + Formação de Esbarrondadoiro
	8+170	9+312.64	Formação de Esbarrondadoiro
B.C2-1	0+000	0+789,51	Formação de Alvalade

Por análise dos trabalhos de prospeção realizados, em particular os poços de reconhecimento e as sondagens mecânicas destacam-se, nos pontos seguintes, as características de relevo de cada uma destas unidades geológicas:

- Aluviões: depósitos argilo-arenosos de cor castanho-escuro, tendencialmente plásticos e orgânicos. Em profundidade verifica-se aumento da fração cascalhenta.
- Terraço Q4: depósitos arenosos grosseiros, francamente cascalhentos.
- Formação de Alvalade: maioritariamente associada a argilas arenosas e areias argilosas, frequentemente com concreções carbonatadas e intercalações areníticas.
- Formação de Esbarrondadoiro: apesar não ter sido caracterizada por elementos de prospeção no âmbito da conduta principal, foi observada noutras condutas, sendo genericamente associada a argilas arenosas e areias argilosas castanho-avermelhadas, frequentemente com cascalho quartzoso rolado.
- Formação de Vale do Guizo: não intersetado por elementos de prospeção, mas observado noutros locais com horizonte superior de calcários margosos, pulverolentos e calcarenitos a que subjazem arenitos ferruginosos conglomeráticos a brechóides.

4.4.2.3.2 Condições de fundação

Estas condutas serão enterradas a profundidades de soleira superiores a 1,5 metros (ver Figura 4.9). Neste enquadramento é antecipado que as tensões de serviço impostas pela inserção da estrutura, ainda que plena de água, mais os solos compactados sobrejacentes, nunca serão superiores à capacidade resistente do terreno ao carregamento.

Não se anteveem, deste modo, constrangimentos construtivos resultantes de condições de fundação deficientes.

Preconiza-se, porém, que a superfície de fundação seja avaliada para averiguação de eventuais níveis argilosos plásticos associados a singularidades geológicas cujo alinhamento, se coincidente com o traçado da conduta, poderá originar assentamento diferenciais.

A sua suspeita deverá ser confirmada com recurso a ensaios laboratoriais de identificação de solos e caso se verifique, deverá ser garantida a melhoria geotécnica da fundação por substituição com solos selecionados e/ou betão de limpeza. Os solos plásticos saneados deverão ser levados a centro certificado para gestão de resíduos.

4.4.2.3.3 Condições de escavação

A profundidade da vala para inserção das condutas é condicionada pela conjugação de fatores como a geometria do traçado e modelo topográfico, bem como por otimizações hidráulicas não sendo, naturalmente, constante.

Na Figura 4.9 ilustra-se, graficamente, a variação da profundidade de soleira das condutas. Por análise desta figura verifica-se que a respetiva instalação necessitará de escavações com profundidades que variam entre 1,5 e 5 metros.

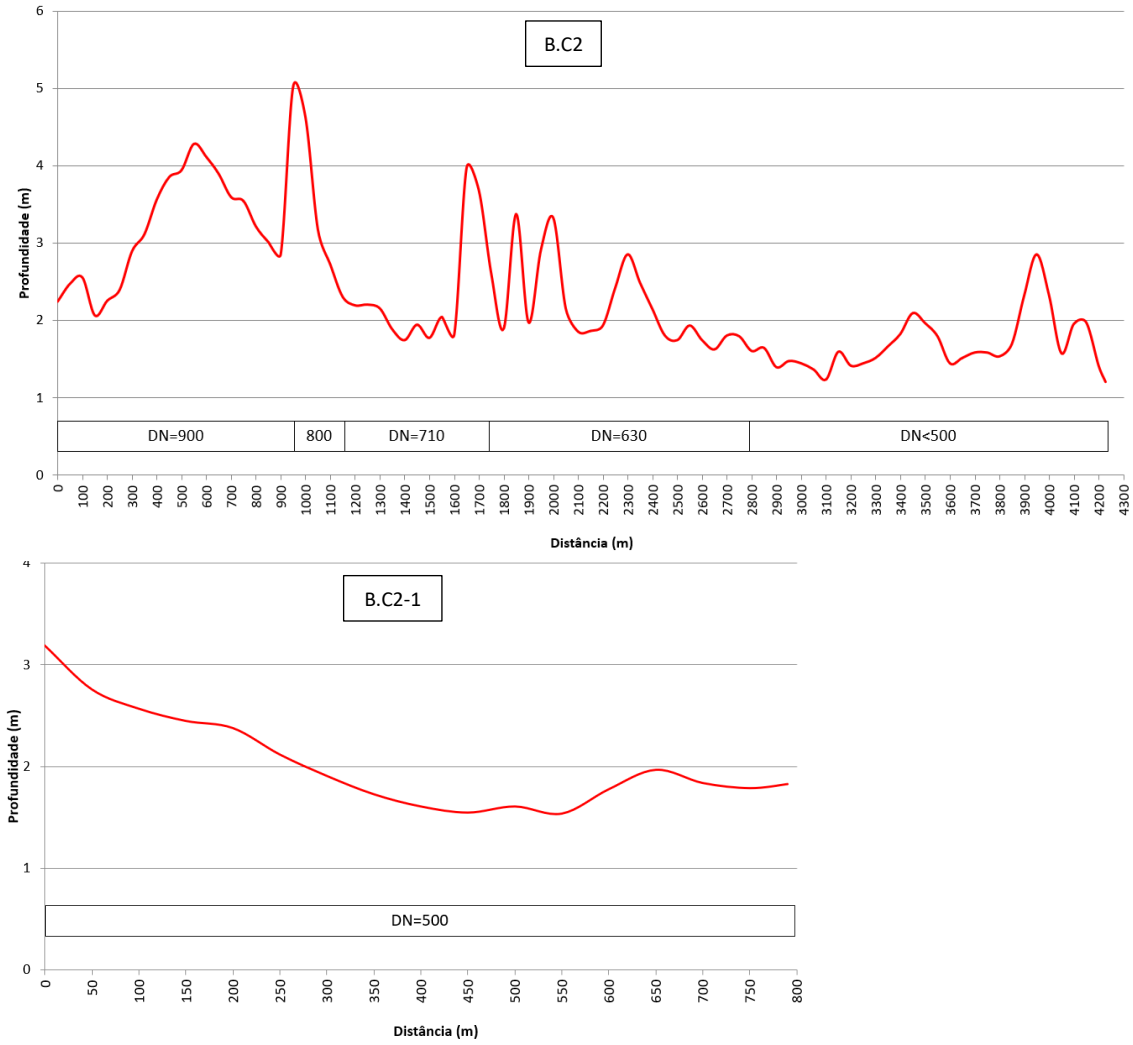


Figura 4.9 – Variação da profundidade de soleira das condutas B.C2 e B.C2-1.

Tendo por base os elementos da prospeção geológico-geotécnica realizada ao longo do traçado destas condutas, foi efetuada uma avaliação relativa aos meios de desmonte necessários para obter as cotas finais previstas para a escavação das valas.

Neste contexto deu-se particular relevo à informação obtida nos poços de reconhecimento e sísmica de refração, nesta última tendo por referência a isolinha da velocidade sísmica 1700m/s como limite de ripabilidade de um equipamento bulldozer D8.

Em suma, foram considerados os seguintes meios de desmonte:

- Meios mecânicos ligeiros, escavadora com lâmina e balde, para escavação em solos.
- Meios mecânicos pesados, ripper D8 ou escavadora giratória de potência equivalente com capacidade de ripagem, para escavação em rocha branda.

- Explosivos ou martelo demolidor, para escavação em rocha dura.

No quadro seguinte apresenta-se a distribuição da proporção prevista para a aplicação destes meios de desmonte, que também poderá ser consultada nas peças desenhadas G06 e G07.

Quadro 4.12 - Proporção dos meios de desmonte na abertura da vala das condutas B.C2 e C.C2-1

Refª da conduta	Pk início	PK fim	Tipo de Desmonte (%)		
			Mecânico ligeiro	Mecânico pesado	Explosivos / martelo demolidor
B.C2	0+000	9+312	90	8	2
B.C2-1	0+000	0+789	90	8	2

4.4.2.3.4 Geometria da vala

A distribuição das valas-tipo indicadas anteriormente ao longo do traçado das condutas é sumarizada no quadro seguinte, podendo ser também consultada no pente geotécnico apresentado nas peças desenhadas G06 e G07.

Quadro 4.13 - Distribuição das valas-tipo no traçado das condutas B.C2 e B.C2-1

Conduta	Intervalo de PK	Vala-tipo
B.C2	0+000 a 1+998	Tipo I
	1+998 a 2+038	Travessia EN383 – Crav. Horiz.
	2+038 a 3+700	Tipo I
	3+700 a 3+945	Tipo II
	3+945 a 4+120	Tipo I
	4+120 a 4+476	Tipo II
	4+476 a 8+068	Tipo I
	8+068 a 8+158	Tipo II
	8+158 a 9+312	Tipo I
B.C2-1	0+000 a 0+789	Tipo I

4.4.2.3.5 Reutilização de materiais para aterro da vala

Após a instalação das condutas as cotas iniciais da superfície do terreno serão repostas com o material proveniente da escavação, salvo os horizontes envolventes da conduta, que requerem características selecionadas, como se verá. Os materiais excedentes deverão ser levados a centro certificado de gestão de resíduos ou, caso haja sobreposição de empreitadas, reutilizados nos aterros do reservatório ou rede viária.

Atendendo ao enquadramento geológico do traçado das condutas, prevêem-se disponíveis os seguintes tipos de solo resultantes das escavações:

- Solos essencialmente, areno-argilosos e areno-siltosos (SC e SM, respetivamente, da classificação unificada), identificados nos ensaios de laboratório realizados em amostras remexidas.
- Solos essencialmente argilosos de baixa plasticidade (CL) e argilosos com elevada plasticidade (CH), identificados nos ensaios de laboratório realizados em amostras remexidas.
- Solos areno-cascalhentos (GM e GC) na interseção de níveis conglomeráticos ocorrentes particularmente nos horizontes superiores, ou na escavação de materiais areníticos mais compactos.

Recomenda-se que os solos de elevada plasticidade como argilas enquadradas na classe CH e eventualmente siltes enquadrados na classe MH da classificação unificada, sejam separados dos restantes e levados a centro de gestão de resíduos, não se propondo a sua reutilização salvo num cenário deficitário de material para aterro da vala. Nessa situação admite-se a sua colocação nos troços onde as valas apresentem maior profundidade e o mais afastado de possíveis afluências de água.

Igualmente se preconiza o rejeite dos solos orgânicos superficiais (terra vegetal) como material integrante dos aterros das valas, sugerindo-se o seu reaproveitamento na cobertura do horizonte superficial ou em trabalhos de integração paisagística de taludes definitivos de outros elementos de obra.

Posto isto não se perspetivam insuficiências no balanço de terras necessário à conclusão da empreitada.

4.4.2.3.6 Pontos críticos

Na conduta B.C2 foram identificados os seguintes pontos críticos de atravessamento:

Travessia do Estrada Nacional EN383

A via rodoviária EN383 será atravessada por perfuração horizontal no intervalo quilométrico aproximado 1+998 a 2+038 da conduta secundária B.C2. A profundidade de soleira da adutora prevista para este troço varia entre 3 e 4 metros pelo que se antecipa que os poços de ataque e saída atinjam profundidades dessa ordem de grandeza.

O modelo geológico local reconhecido pelas sondagens S02R.2011 e S03R.2011 revelam o enquadramento desta travessia no complexo detrítico da Formação de Esbarrondadoiro, surgindo subsolo essencialmente caracterizado por argilas arenosas e margas com nega de ensaio SPT a partir de 6-7,5m de profundidade.

Na Figura 4.10 é exibido um extrato do perfil geológico longitudinal da conduta principal que integra a peça desenhada G06, folha 2.

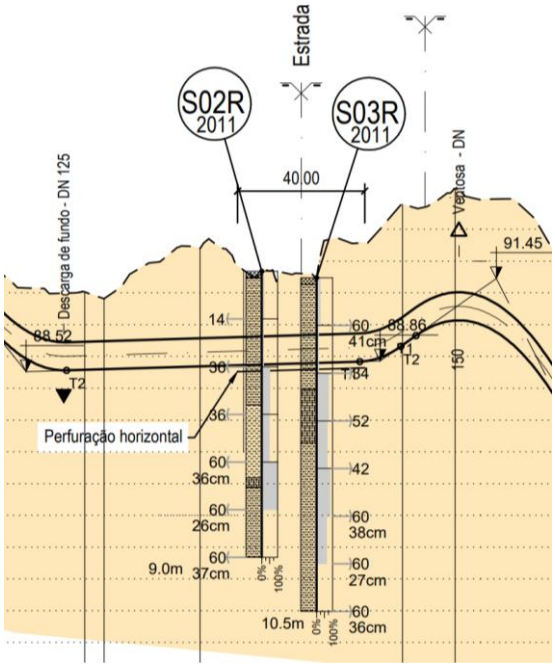


Figura 4.10 – Perfil geológico no local de atravessamento da via rodoviária EN383.

Tendo por referência o modelo geológico apresentado prevê-se que na abertura dos poços de ataque e saída seja necessário o recurso a meios mecânicos na proporção de 90% desmonte mecânico ligeiro e 10% desmonte mecânico pesado.

Os taludes de escavação resultantes admitem-se verticalizados desde que aplicadas medidas de contenção adequadas que garantam a estabilidade dos respetivos cortes.

Travessia da Ribeira do Roxo

A conduta B.C2 intersetará a ribeira do Roxo entre os pontos 4+448 e 4+499, prevendo-se a sua instalação em vala aberta, devendo os seus taludes de escavação respeitar a geometria estabelecida para a vala-tipo II.

Neste local e troços contíguos deverá ter-se em especial atenção afluência de água à escavação, pelo que deverão estar garantidos meios eficazes de drenagem. A abertura da vala deverá também ser contextualizada em procedimentos de terraplenagens antecedentes à respetiva escavação que minimizem ou eliminem provisoriamente o caudal da ribeira, nomeadamente com recurso a ensecadeira provisória.

Será ainda importante a regulação do período de intervenção com a época de estio no sentido de minimizar a afluência de água, que deverá ser monitorizada ao pormenor.

Preconiza-se ainda que no atravessamento do leito da ribeira seja equacionado o aterro com material de enrocamento até à cota de terreno natural.

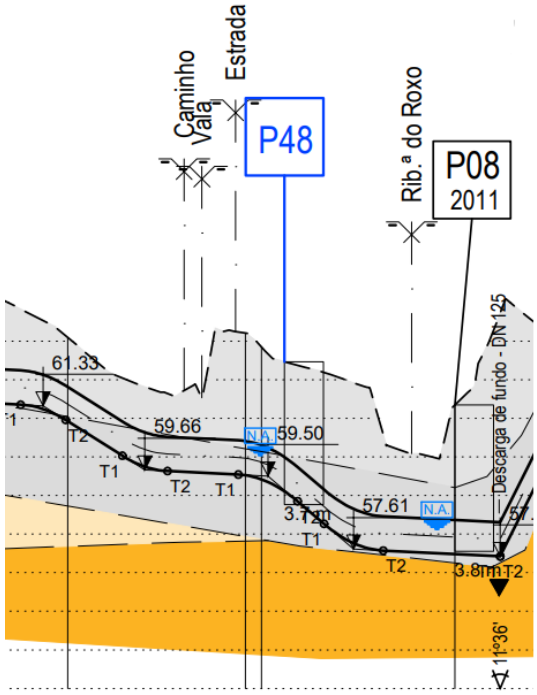


Figura 4.11 – Perfil geológico no local de atravessamento da ribeira do Roxo.

No traçado da conduta B.C2-1 não foram identificados pontos críticos de atravessamento.

4.4.2.4 Condutas secundárias B.C4, B.C4-3 e B.C4-3-1

A conduta secundária B.C4 terá um traçado com 4228m de extensão e será construída em betão até ao quilómetro 1+151 passando a partir deste ponto a PEAD. A conduta inicia-se com diâmetro DN900 e vai diminuindo progressivamente de diâmetro, destacando-se que a partir do ponto quilométrico 2+792 e até ao final do seu traçado a conduta terá diâmetro < DN500.

Das derivações previstas para esta conduta secundária, apenas o ramal B.C4-3 e sua ramificação B.C4-3-1 apresentam DN>500 pelo que estes serão os únicos traçados avaliados nas presentes considerações geológico-geotécnicas.

A conduta B.C4-3 apresenta comprimento de 1157m e será integramente construída em PEAD, caracterizando-se por diâmetro DN630 nos primeiros 114,5m passando, a partir deste ponto e até ao final do seu traçado a diâmetro <DN500.

A ramificação B.C4-3-1 apresenta comprimento de 113m e será integramente construída em PEAD com diâmetro DN500.

Na peça desenhada G08, folha 1 a folha 3, é apresentada a planta e o perfil geológico do traçado da conduta secundária B.C4. No desenho G09 é apresentada a planta e o perfil geológico do traçado do ramal B.C4-3 e ramificação B.C4-3-1. A cada um dos respetivos perfis longitudinais associa-se um pente geotécnico que se pretende de suporte à leitura deste capítulo.

Neste pente geotécnico é materializado o zonamento ao longo do traçado das unidades geológicas intersetadas, a distribuição da vala-tipo, a distribuição da percentagem do tipo de meios de desmonte previstos e indicam-se ainda os locais onde se antecipam afluências de água à escavação da vala.

4.4.2.4.1 Modelo geológico-geotécnico

A unidade geológica intersetada ao longo do traçado das condutas B.C4 e derivações B.C4-3 e B.C4-3-1 é a Formação de Alvalade, conforme poderá ser consultado nos desenhos G08 e G09.

Por análise dos trabalhos de prospeção realizados no âmbito deste bloco de rega destacam-se, as características de relevo desta unidade geológica:

- Formação de Alvalade: maioritariamente associada a argilas arenosas e areias argilosas, frequentemente com concreções carbonatadas e intercalações areníticas.

4.4.2.4.2 Condições de fundação

As condutas B.C4 e derivações B.C4-3 e B.C4-3-1 serão enterradas a profundidades de soleira superiores a 1,5 metros (ver Figura 4.12 e Figura 4.13). Neste enquadramento é antecipado que as tensões de serviço impostas pela inserção da estrutura, ainda que plena de água, mais os solos compactados sobrejacentes, nunca serão superiores à capacidade resistente do terreno ao carregamento.

Não se anteveem, deste modo, constrangimentos construtivos resultantes de condições de fundação deficientes.

Preconiza-se, porém, que a superfície de fundação seja avaliada para averiguação de eventuais níveis argilosos plásticos associados a singularidades geológicas cujo alinhamento, se coincidente com o traçado da conduta, poderá originar assentamento diferenciais.

A sua suspeita deverá ser confirmada com recurso a ensaios laboratoriais de identificação de solos e caso se verifique, deverá ser garantida a melhoria geotécnica da fundação por substituição com solos selecionados e/ou betão de limpeza. Os solos plásticos saneados deverão ser levados a centro certificado para gestão de resíduos.

4.4.2.4.3 Condições de escavação

A profundidade da vala para inserção das condutas é condicionada pela conjugação de fatores como a geometria do traçado e modelo topográfico, bem como por otimizações hidráulicas não sendo, naturalmente, constante.

Na Figura 4.12 e Figura 4.13 ilustra-se, graficamente, a variação da profundidade de soleira das condutas em apreciação. Por análise destas figuras verifica-se que a instalação das condutas necessitará de escavações com profundidades que variam entre 1,5 e 4 metros.

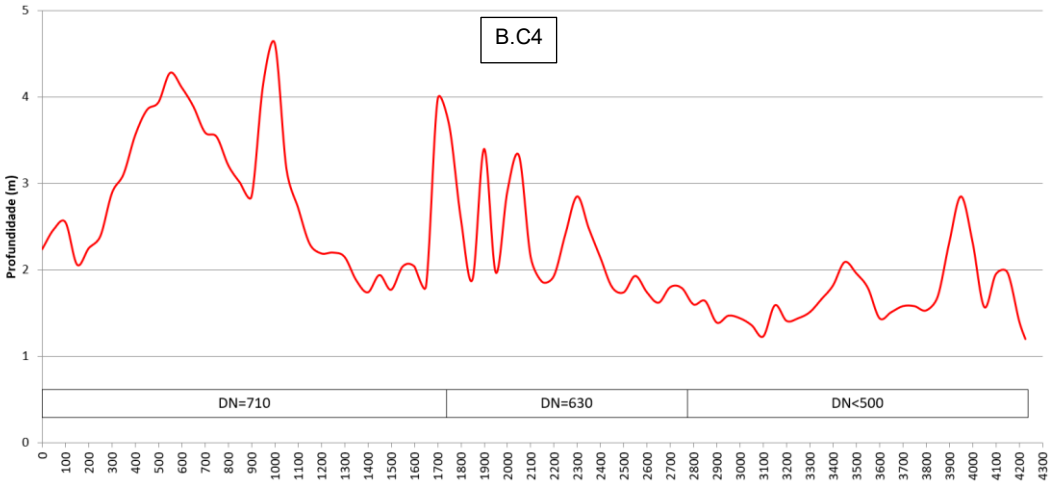


Figura 4.12 – Variação da profundidade de soleira da conduta B.C4.

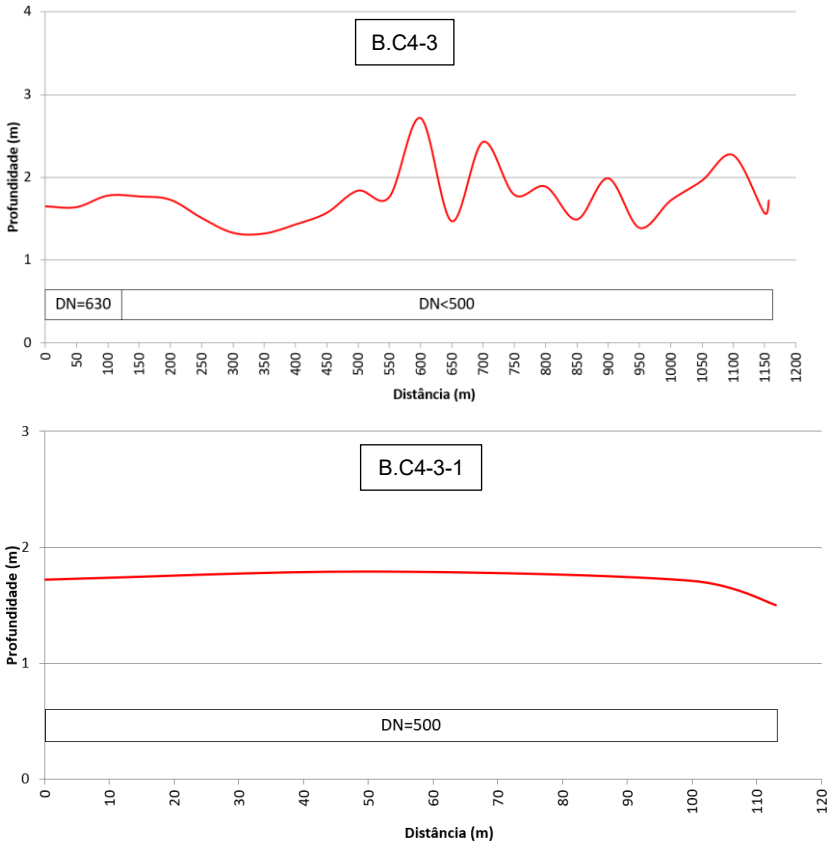


Figura 4.13 – Variação da profundidade de soleira das condutas B.C4-3 e B.C4-3-1.

Tendo por base os elementos da prospeção geológico-geotécnica realizada ao longo do traçado destas condutas, foi efetuada uma avaliação relativa aos meios de desmonte necessários para obter as cotas finais previstas para a escavação das valas.

Neste contexto deu-se particular relevo à informação obtida nos poços de reconhecimento e sísmica de refração, nesta última tendo por referência a isolinha da velocidade sísmica 1700m/s como limite de ripabilidade de um equipamento bulldozer D8.

Em suma, foram considerados os seguintes meios de desmonte:

- Meios mecânicos ligeiros, escavadora com lâmina e balde, para escavação em solos.
- Meios mecânicos pesados, ripper D8 ou escavadora giratória de potência equivalente com capacidade de ripagem, para escavação em rocha branda.
- Explosivos ou martelo demolidor, para escavação em rocha dura.

No quadro seguinte apresenta-se a distribuição da proporção prevista para a aplicação destes meios de desmonte, que também poderá ser consultada nas peças desenhadas G08 e G09.

Quadro 4.14 - Proporção dos meios de desmonte nas condutas B.C4, B.C4-3 e B.C4-3-1

Refª da conduta	Pk início	PK fim	Tipo de Desmonte (%)		
			Mecânico ligeiro	Mecânico pesado	Explosivos / martelo demolidor
B.C4	0+000	4+227	90	8	2
B.C4-3	0+000	1+157	90	8	2
B.C4-3-1	0+000	0+113	90	8	2

4.4.2.4.4 Geometria da vala

A distribuição das valas-tipo indicadas anteriormente ao longo do traçado das condutas é sumarizada no quadro seguinte, podendo ser também consultada no pente geotécnico apresentado nas peças desenhadas G08 e G09.

Quadro 4.15 - Distribuição das valas-tipo no traçado das condutas B.C4, B.C4-3 e B.C4-3-1

Conduta	Intervalo de PK	Vala-tipo
B.C4	0+000 a 2+792	Tipo I
	2+792 a 4+227	Tipo IIIB
B.C4-3	0+000 a 0+115	Tipo I
	0+115 a 1+157	Tipo IIIB
B.C4-3-1	0+000 a 0+113	Tipo I

4.4.2.4.5 Reutilização de materiais para aterro da vala

Após a instalação das condutas as cotas iniciais da superfície do terreno serão repostas com o material proveniente da escavação, salvo os horizontes envolventes da conduta, que requerem características selecionadas, como se verá. Os materiais excedentes deverão ser levados a centro certificado de gestão de resíduos ou, caso haja sobreposição de empreitadas, reutilizados nos aterros do reservatório ou rede viária.

Atendendo ao enquadramento geológico do traçado da conduta, prevêem-se disponíveis os seguintes tipos de solo resultantes das escavações:

- Solos essencialmente, areno-argilosos (SC e SM, respetivamente, da classificação unificada), identificados nos ensaios de laboratório realizados em amostras remexidas.
- Solos essencialmente argilosos de baixa plasticidade (CL da classificação unificada), identificados nos ensaios de laboratório realizados em amostras remexidas.

Eventualmente poderão ainda ocorrer solos areno-cascalhentos na interseção de níveis conglomeráticos ou na escavação de materiais areníticos mais compactos.

Recomenda-se ainda que na eventualidade de se identificarem solos de elevada plasticidade como argilas enquadradas na classe CH e siltes enquadrados na classe MH da classificação unificada, sejam separados dos restantes e levados a centro de gestão de resíduos, não se propondo a sua reutilização salvo num cenário deficitário de material para aterro da vala. Nessa situação admite-se a sua colocação nos troços onde as valas apresentem maior profundidade e o mais afastado de possíveis afluências de água.

Igualmente se preconiza o rejeite dos solos orgânicos superficiais (terra vegetal) como material integrante dos aterros das valas, sugerindo-se o seu reaproveitamento na cobertura do horizonte superficial ou em trabalhos de integração paisagística de taludes definitivos de outros elementos de obra.

Posto isto não se perspetivam insuficiências no balanço de terras necessário à conclusão da empreitada.

4.4.2.4.6 Pontos críticos

Não foram identificados pontos críticos no traçado das condutas B.C4, B.C4-3 e B.C4-3-1.

4.4.2.5 Conduta secundária B.C6

A conduta secundária B.C6 terá um traçado com 841m de extensão e será construída integralmente em PEAD com diâmetro DN500.

Na peça desenhada G10 é apresentada a planta e o perfil geológico do traçado desta conduta aos quais se associa um pente geotécnico que se pretende de suporte à leitura deste capítulo.

Neste pente geotécnico é materializado o zonamento ao longo do traçado das unidades geológicas intersetadas, a distribuição da vala-tipo, a distribuição da percentagem do tipo de meios de desmonte previstos e indicam-se ainda os locais onde se antecipam afluências de água à escavação da vala.

4.4.2.5.1 Modelo geológico-geotécnico

A unidade geológica intersetada ao longo do traçado da conduta B.C6 é a Formação de Alvalade, conforme poderá ser consultado no desenho G10.

Por análise dos trabalhos de prospeção realizados nos terrenos deste bloco de rega destacam-se as características de relevo desta unidade geológica:

- Formação de Alvalade: maioritariamente associada a argilas arenosas e areias argilosas, frequentemente com concreções carbonatadas e intercalações areníticas.

4.4.2.5.2 Condições de fundação

A conduta será enterrada a profundidades de soleira superiores a 1,5 metros (ver Figura 4.14). Neste enquadramento é antecipado que as tensões de serviço impostas pela inserção da estrutura, ainda que plena de água, mais os solos compactados sobrejacentes, nunca serão superiores à capacidade resistente do terreno ao carregamento.

Não se anteveem, deste modo, constrangimentos construtivos resultantes de condições de fundação deficientes.

Preconiza-se, porém, que a superfície de fundação seja avaliada para averiguação de eventuais níveis argilosos plásticos associados a singularidades geológicas cujo alinhamento, se coincidente com o traçado da conduta, poderá originar assentamento diferenciais.

A sua suspeita deverá ser confirmada com recurso a ensaios laboratoriais de identificação de solos e caso se verifique, deverá ser garantida a melhoria geotécnica da fundação por substituição com solos selecionados e/ou betão de limpeza. Os solos plásticos saneados deverão ser levados a centro certificado para gestão de resíduos.

4.4.2.5.3 Condições de escavação

A profundidade da vala para inserção da conduta é condicionada pela conjugação de fatores como a geometria do traçado e modelo topográfico, bem como por otimizações hidráulicas não sendo, naturalmente, constante.

Na Figura 4.14 ilustra-se, graficamente, a variação da profundidade de soleira da conduta. Por análise desta figura verifica-se que a instalação da adutora necessitará de escavações com profundidades que variam entre 1,5 e 2,5 metros.

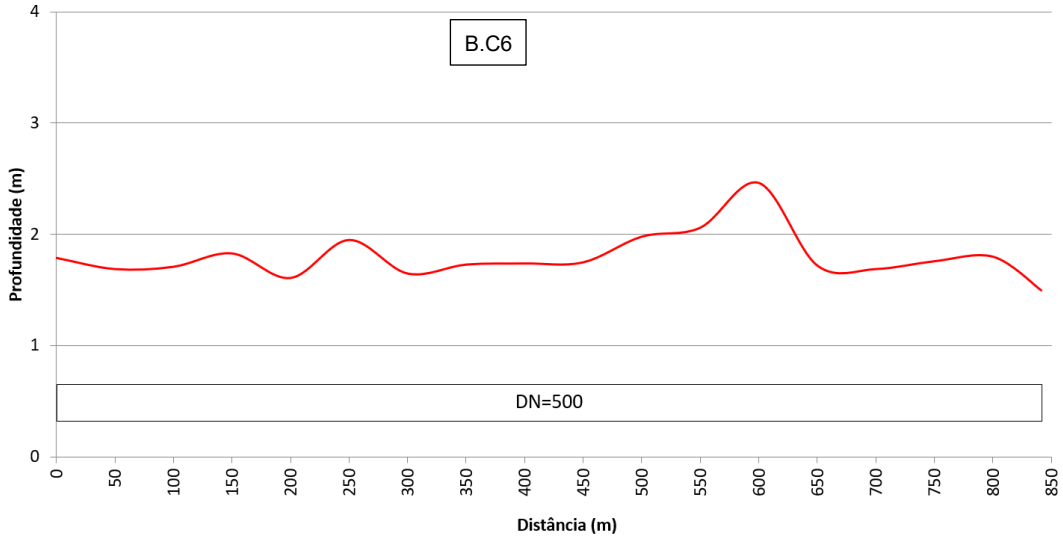


Figura 4.14 – Variação da profundidade de soleira da conduta B.C6.

Tendo por base os elementos da prospeção geológico-geotécnica realizada ao longo do traçado desta adutora, foi efetuada uma avaliação relativa aos meios de desmonte necessários para obter as cotas finais previstas para a escavação das valas.

Neste contexto deu-se particular relevo à informação obtida nos poços de reconhecimento e sísmica de refração, nesta última tendo por referência a isolinha da velocidade sísmica 1700m/s como limite de ripabilidade de um equipamento bulldozer D8.

Em suma, foram considerados os seguintes meios de desmonte:

- Meios mecânicos ligeiros, escavadora com lâmina e balde, para escavação em solos.
- Meios mecânicos pesados, ripper D8 ou escavadora giratória de potência equivalente com capacidade de ripagem, para escavação em rocha branda.
- Explosivos ou martelo demolidor, para escavação em rocha dura.

No quadro seguinte apresenta-se a distribuição da proporção prevista para a aplicação destes meios de desmonte, que também poderá ser consultada nas peças desenhadas G10.

Quadro 4.16 - Proporção dos meios de desmonte na abertura da vala da conduta B.C6

Refª da conduta	Pk início	PK fim	Tipo de Desmonte (%)		
			Mecânico ligeiro	Mecânico pesado	Explosivos / martelo demolidor
B.C6	0+000	0+841	90	8	2

4.4.2.5.4 Geometria da vala

A distribuição das valas-tipo indicadas anteriormente ao longo do traçado das condutas é sumarizada no quadro seguinte, podendo ser também consultada no pente geotécnico apresentado na peça desenhada G10.

Quadro 4.17 - Distribuição das valas-tipo no traçado da conduta B.C6

Conduta	Intervalo de PK	Vala-tipo
B.C6	0+000 a 0+841	Tipo I

4.4.2.5.5 Reutilização de materiais para aterro da vala

Após a instalação da adutora as cotas iniciais da superfície do terreno serão repostas com o material proveniente da escavação, salvo os horizontes envolventes da conduta, que requerem características selecionadas, como se verá. Os materiais excedentes deverão ser levados a centro certificado de gestão de resíduos ou, caso haja sobreposição de empreitadas, reutilizados nos aterros do reservatório ou rede viária.

Atendendo ao enquadramento geológico do traçado da conduta, prevêem-se disponíveis os seguintes tipos de solo resultantes das escavações:

- Solos essencialmente, areno-argilosos e areno-siltosos (SC e SM, respetivamente, da classificação unificada).
- Solos essencialmente argilosos de baixa plasticidade (CL).
- Solos areno-cascalhentos (GM e GC) na interseção de níveis ou na escavação de materiais areníticos mais compactos.

Recomenda-se que eventuais solos de elevada plasticidade como argilas enquadradas na classe CH e siltes enquadrados na classe MH da classificação unificada, sejam separados dos restantes e levados a centro de gestão de resíduos, não se propondo a sua reutilização salvo num cenário deficitário de material para aterro da vala. Nessa situação admite-se a sua colocação nos troços onde as valas apresentem maior profundidade e o mais afastado de possíveis afluências de água.

Igualmente se preconiza o rejeite dos solos orgânicos superficiais (terra vegetal) como material integrante dos aterros das valas, sugerindo-se o seu reaproveitamento na cobertura do horizonte superficial ou em trabalhos de integração paisagística de taludes definitivos de outros elementos de obra.

Posto isto não se perspetivam insuficiências no balanço de terras necessário à conclusão da empreitada.

4.4.2.5.6 Pontos críticos

Não foram identificados pontos críticos no traçado da conduta B.C6.

4.4.3 Bloco de Vale do Zebro Baixo

O bloco de rega de Vale do Zebro Baixo será servido por uma conduta principal da qual derivam diversas condutas secundárias e subsequentes ramais.

À semelhança do que foi realizado para o bloco de rega da Barrada e Vale do Zebro Alto, serão discutidos nos subcapítulos seguintes os aspetos geotécnicos a ter em consideração no projeto das infraestruturas associadas e respetivas valas de instalação, nomeadamente condições de escavação, geometria dos taludes das respetivas valas, reutilização dos materiais disponibilizados por estas escavações e condições de fundação.

Serão também avaliados diversos pontos críticos relacionados com a interseção do traçado destas condutas com locais que irão requerer particular atenção no decorrer da empreitada, destacando-se neste contexto a travessia de traçados rodoviários principais e as travessias de cursos de água importantes.

De sublinhar novamente que estas análises incidem sobre as condutas que exibem diâmetros superiores a 500mm, admitindo-se que nas restantes, o reduzido diâmetro e instalação superficial não induza constrangimentos de maior.

Nesta premissa será então analisada a conduta principal CPZ e as condutas secundárias Z.C7, Z.C11 e Z.C12.

4.4.3.1 Conduta principal CPZ

A conduta principal terá um traçado com 15 160m de extensão e será construída em betão até ao quilómetro 12 080, após um troço inicial em aço (38m), iniciando-se com diâmetro DN1200 / DN1500 e diminuindo até àquele ponto para diâmetro DN710. A partir do quilómetro 12080 a conduta será construída em PEAD com diâmetro decrescente até DN400.

Na peça desenhada G11, folha 1 a folha 10, é apresentada a planta e o perfil geológico do traçado da conduta principal, ao qual se associa um pente geotécnico que se pretende de suporte à leitura deste capítulo.

Neste pente geotécnico é materializado o zonamento ao longo do traçado das unidades geológicas intersetadas, a distribuição da vala-tipo, a distribuição da percentagem do tipo de meios de desmonte previstos e indicam-se ainda os locais onde se antecipam afluências de água à escavação da vala.

4.4.3.1.1 Modelo geológico-geotécnico

As unidades geológicas intersetadas ao longo do traçado da conduta incluem aluviões, Formação de Alvalade e a Formação de Esbarrondadoiro, conforme poderá ser consultado no desenho G11.

No quadro seguinte lista-se a sequência de unidades intersetadas pelo eixo da conduta, apresentando-se os intervalos quilométricos desta interseção.

Quadro 4.18 - Distribuição das unidades geológicas ao longo do traçado em planta da conduta principal CPZ

Km inicial	Km final	Unidade Geológica
0+000	4+207	Formação de Alvalade
4+207	6+797	Formação de Esbarrondadoiro
6+797	6+854	Aluvião + Formação de Esbarrondadoiro
6+854	6+996	Formação de Esbarrondadoiro
6+996	7+420	Aluvião + Formação de Esbarrondadoiro
7+420	9+177	Formação de Esbarrondadoiro
9+177	9+442	Aluvião + Formação de Esbarrondadoiro
9+442	12+425	Formação de Esbarrondadoiro
12+425	12+522	Aluvião + Formação de Esbarrondadoiro
12+522	15+160	Formação de Esbarrondadoiro

Por análise dos trabalhos de prospeção realizados, em particular os poços de reconhecimento e as sondagens mecânicas destacam-se, nos pontos seguintes, as características de relevo de cada uma destas unidades geológicas:

- Aluviões: depósitos argilo-arenosos e areno-argilosos de cor castanho-escuro, tendencialmente plásticos e orgânicos. Em profundidade verifica-se aumento da fração cascalhenta.
- Formação de Alvalade: maioritariamente associada a areias argilosas, frequentemente com concreções carbonatadas e intercalações areníticas.
- Formação de Esbarrondadoiro: genericamente associada a argilas arenosas e areias argilosas castanho-avermelhadas, frequentemente com cascalho quartzoso rolado

4.4.3.1.2 Condições de fundação

A conduta será enterrada a profundidades de soleira superiores a 1,5-2 metros (ver Figura 4.15). Neste enquadramento é antecipado que as tensões de serviço impostas pela inserção da estrutura, ainda que plena de água, mais os solos compactados sobrejacentes, nunca serão superiores à capacidade resistente do terreno ao carregamento.

Não se anteveem, deste modo, constrangimentos construtivos resultantes de condições de fundação deficientes.

Preconiza-se, porém, que a superfície de fundação seja avaliada para averiguação de eventuais níveis argilosos plásticos associados a singularidades geológicas cujo alinhamento, se coincidente com o traçado da conduta, poderá originar assentamento diferenciais.

A sua suspeita deverá ser confirmada com recurso a ensaios laboratoriais de identificação de solos e caso se verifique, deverá ser garantida a melhoria geotécnica da fundação por substituição com solos selecionados e/ou betão de limpeza. Os solos plásticos saneados deverão ser levados a centro certificado para gestão de resíduos.

4.4.3.1.3 Condições de escavação

A profundidade da vala para inserção da conduta é condicionada pela conjugação de fatores como a geometria do traçado e modelo topográfico, bem como por otimizações hidráulicas não sendo, naturalmente, constante.

Na Figura 4.15 ilustra-se, graficamente, a variação da profundidade de soleira da conduta. Por análise desta figura verifica-se que a instalação da adutora necessitará de escavações com profundidades que variam entre 1,5 e 6 metros.

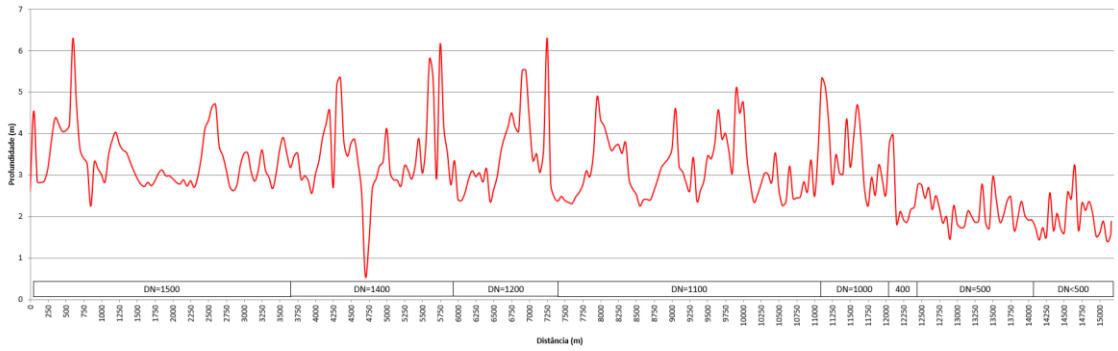


Figura 4.15 – Variação da profundidade de soleira da conduta principal CPZ.

Tendo por base os elementos da prospeção geológico-geotécnica realizada ao longo do traçado desta adutora, foi efetuada uma avaliação relativa aos meios de desmonte necessários para obter as cotas finais previstas para a escavação da vala.

Neste contexto deu-se particular relevo à informação obtida nos poços de reconhecimento e sísmica de refração, nesta última tendo por referência a isolinha da velocidade sísmica 1700m/s como limite de ripabilidade de um equipamento bulldozer D8.

Em suma, foram considerados os seguintes meios de desmonte:

- Meios mecânicos ligeiros, escavadora com lâmina e balde, para escavação em solos.
- Meios mecânicos pesados, ripper D8 ou escavadora giratória de potência equivalente com capacidade de ripagem, para escavação em rocha branda.
- Explosivos ou martelo demolidor, para escavação em rocha dura.

No quadro seguinte apresenta-se a distribuição da proporção prevista para a aplicação destes meios de desmonte, que também poderá ser consultada na peça desenhada G11.

Quadro 4.19 - Proporção dos meios de desmonte na abertura da vala da conduta principal CPZ

Pk início	PK fim	Tipo de Desmonte (%)		
		Mecânico ligeiro	Mecânico pesado	Explosivos / martelo demolidor
0+000	15+160	90	8	2

4.4.3.1.4 Geometria da vala

A distribuição das valas-tipo indicadas anteriormente ao longo do traçado da adutora é sumarizada no quadro seguinte, podendo ser também consultada no pente geotécnico apresentado na peça desenhada G11.

Quadro 4.20 - Distribuição das valas-tipo no traçado da conduta principal CPZ

Conduta	Intervalo de PK	Vala-tipo
CPZ	0+000 a 1+951	Tipo IIIA
	1+951 a 3+589	Tipo I
	3+589 a 3+612	Travessia EN383 – Crav. Horiz.
	3+612 a 7+050	Tipo I
	7+050 a 7+350	Tipo II
	7+350 a 9+225	Tipo I
	9+225 a 9+400	Tipo II
	9+400 a 12+430	Tipo I
	12+430 a 12+520	Tipo II
	12+520 a 14+073	Tipo I
	14+073 a 15+160	Tipo IIIB

4.4.3.1.5 Reutilização de materiais para aterro da vala

Após a instalação da adutora as cotas iniciais da superfície do terreno serão repostas com o material proveniente da escavação, salvo os horizontes envolventes da conduta, que requerem características selecionadas, como se verá. Os materiais excedentes deverão ser levados a centro certificado de gestão de resíduos ou, caso haja sobreposição de empreitadas, reutilizados nos aterros do reservatório ou rede viária.

Atendendo ao enquadramento geológico do traçado da conduta, prevêem-se disponíveis os seguintes tipos de solo resultantes das escavações:

- Solos essencialmente, areno-argilosos e areno-siltosos (SC e SM, respetivamente, da classificação unificada), identificados nos ensaios de laboratório realizados em amostras remexidas.
- Será ainda provável a obtenção de solos essencialmente argilosos de baixa plasticidade (CL) e solos areno cascalhentos (GM e GC) na interseção de níveis

cascalhentos ocorrentes particularmente nos horizontes superiores, ou na escavação de materiais areníticos mais compactos.

Recomenda-se que eventuais solos de elevada plasticidade como argilas enquadradas na classe CH e siltes enquadrados na classe MH da classificação unificada, sejam separados dos restantes e levados a centro de gestão de resíduos, não se propondo a sua reutilização salvo num cenário deficitário de material para aterro da vala. Nessa situação admite-se a sua colocação nos troços onde as valas apresentem maior profundidade e o mais afastado de possíveis afluências de água.

Igualmente se preconiza o rejeite dos solos orgânicos superficiais (terra vegetal) como material integrante dos aterros das valas, sugerindo-se o seu reaproveitamento na cobertura do horizonte superficial ou em trabalhos de integração paisagística de taludes definitivos de outros elementos de obra.

Posto isto não se perspetivam insuficiências no balanço de terras necessário à conclusão da empreitada.

4.4.3.1.6 Pontos críticos

Travessia do Estrada Nacional EN383

A via rodoviária EN383 será atravessada por perfuração horizontal no intervalo quilométrico aproximado 3+589 a 3+612 da conduta principal CPZ. A profundidade de soleira da adutora prevista para este troço varia entre 3,5 e 4 metros pelo que se antecipa que os poços de ataque e saída atinjam profundidades dessa ordem de grandeza.

O modelo geológico local reconhecido pela sondagem S01 revela o enquadramento desta travessia no complexo detrítico da Formação de Alvalade, surgindo subsolo caracterizado por um primeiro horizonte de areia média a grosseira, argilosa, com seixos ao qual sucede, a partir dos 3m de profundidade, um horizonte de areia fina, argilosa, com seixos. Em profundidade, abaixo dos 7m e, portanto, fora da influência da obra da travessia, a sondagem S01 intersetou um depósito argilo-siltoso que se presume integrado na Formação de Esbarrondadoiro.

Na Figura 4.16 é exibido um extrato do perfil geológico longitudinal da conduta principal que integra a peça desenhada G11, folha 5.

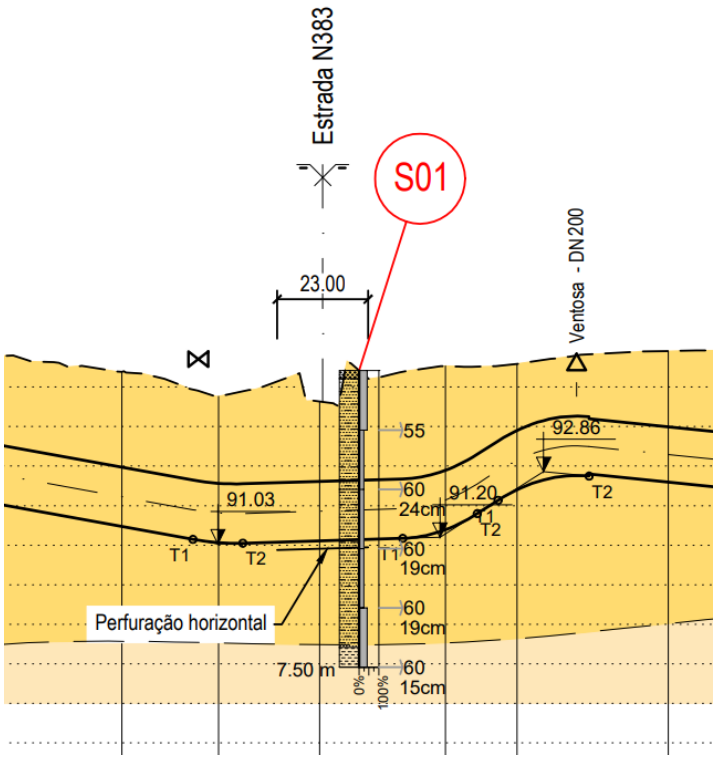


Figura 4.16 – Perfil geológico no local de atravessamento da via rodoviária EN383.

Tendo por referência o modelo geológico apresentado prevê-se que na abertura dos poços de ataque e saída seja necessário o recurso a meios mecânicos na proporção de 90% desmonte mecânico ligeiro e 10% desmonte mecânico pesado.

Os taludes de escavação resultantes admitem-se verticalizados desde que aplicadas medidas de contenção adequadas que garantam a estabilidade dos respetivos cortes.

Travessia da Ribeira do Roxo

A conduta CPZ intersetará a ribeira do Roxo sensivelmente ao pK 7+235, prevendo-se a sua instalação em vala aberta, devendo os seus taludes de escavação respeitar a geometria estabelecida para a vala-tipo II.

Neste local e troços contíguos deverá ter-se em especial atenção afluência de água à escavação, pelo que deverão estar garantidos meios eficazes de drenagem. A abertura da vala deverá também ser contextualizada em procedimentos de terraplenagens antecedentes à respetiva escavação que minimizem ou eliminem provisoriamente o caudal da ribeira, nomeadamente com recurso a ensecadeira provisória.

Será ainda importante a regulação do período de intervenção com a época de estio no sentido de minimizar a afluência de água, que deverá ser monitorizada ao pormenor.

Preconiza-se ainda que no atravessamento do leito da ribeira seja equacionado o aterro com material de enrocamento até à cota de terreno natural.

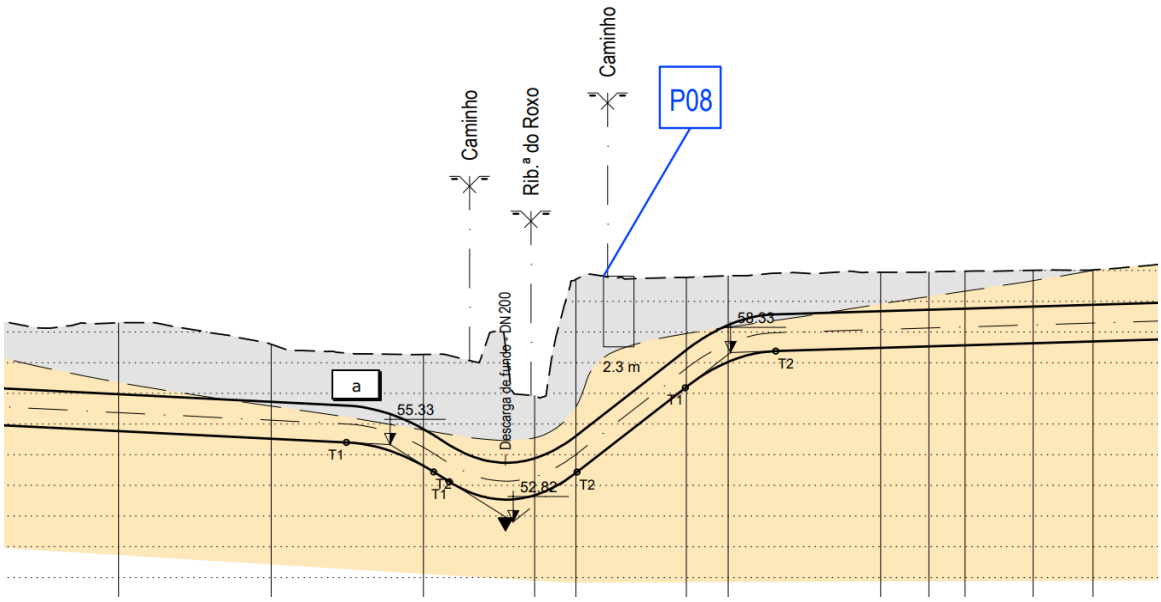


Figura 4.17 – Perfil geológico no local de atravessamento da ribeira do Roxo.

4.4.3.2 Conduta secundária Z.C7

A conduta secundária Z.C7 terá um traçado com 6306m de extensão e será construída integralmente em betão com diâmetro que inicia em DN1100 e termina em DN800.

Na peça desenhada G12, folha 1 a folha 5, é apresentada a planta e o perfil geológico do traçado desta conduta aos quais se associa um pente geotécnico que se pretende de suporte à leitura deste capítulo.

Neste pente geotécnico é materializado o zonamento ao longo do traçado das unidades geológicas intersetadas, a distribuição da vala-tipo, a distribuição da percentagem do tipo de meios de desmonte previstos e indicam-se ainda os locais onde se antecipam afluências de água à escavação da vala.

4.4.3.2.1 Modelo geológico-geotécnico

As unidades geológicas intersetadas ao longo do traçado da conduta incluem aluviões, Formação de Alvalade e a Formação de Esbarrondadoiro, conforme poderá ser consultado no desenho G12.

No quadro seguinte lista-se a sequência de unidades intersetadas pelo eixo da conduta, apresentando-se os intervalos quilométricos desta interseção.

Quadro 4.21 - Distribuição das unidades geológicas ao longo do traçado em planta da conduta Z.C7

Km inicial	Km final	Unidade Geológica
0+000	3+800	Formação de Esbarrondadoiro
3+800	3+830	Aluvião + Formação de Esbarrondadoiro
3+830	4+386	Formação de Esbarrondadoiro
4+386	4+557	Formação de Alvalade
4+557	5+000	Formação de Esbarrondadoiro
5+000	5+583	Formação de Alvalade
5+583	5+750	Formação de Esbarrondadoiro
5+750	6+300	Formação de Alvalade
6+300	6+306	Formação de Esbarrondadoiro

Por análise dos trabalhos de prospeção realizados, em particular os poços de reconhecimento e as sondagens mecânicas destacam-se, nos pontos seguintes, as características de relevo de cada uma destas unidades geológicas:

- Aluviões: depósitos argilo-arenosos e areno-argilosos de cor castanho-escuro, tendencialmente plásticos e orgânicos. Em profundidade verifica-se aumento da fração cascalhenta.
- Formação de Alvalade: maioritariamente associada a areias argilosas, frequentemente com concreções carbonatadas e intercalações areníticas.
- Formação de Esbarrondadoiro: genericamente associada a argilas arenosas e areias argilosas castanho-avermelhadas, frequentemente com cascalho quartzoso rolado

4.4.3.2.2 Condições de fundação

A conduta será enterrada a profundidades de soleira superiores a 2 metros (ver Figura 4.18). Neste enquadramento é antecipado que as tensões de serviço impostas pela inserção da estrutura, ainda que plena de água, mais os solos compactados sobrejacentes, nunca serão superiores à capacidade resistente do terreno ao carregamento.

Não se anteveem, deste modo, constrangimentos construtivos resultantes de condições de fundação deficientes.

Preconiza-se, porém, que a superfície de fundação seja avaliada para averiguação de eventuais níveis argilosos plásticos associados a singularidades geológicas cujo alinhamento, se coincidente com o traçado da conduta, poderá originar assentamento diferenciais.

A sua suspeita deverá ser confirmada com recurso a ensaios laboratoriais de identificação de solos e caso se verifique, deverá ser garantida a melhoria geotécnica da fundação por

substituição com solos selecionados e/ou betão de limpeza. Os solos plásticos saneados deverão ser levados a centro certificado para gestão de resíduos.

4.4.3.2.3 Condições de escavação

A profundidade da vala para inserção da conduta é condicionada pela conjugação de fatores como a geometria do traçado e modelo topográfico, bem como por otimizações hidráulicas não sendo, naturalmente, constante.

Na Figura 4.18 ilustra-se, graficamente, a variação da profundidade de soleira da conduta. Por análise desta figura verifica-se que a instalação da adutora necessitará de escavações com profundidades que variam entre 2 e 3 metros.

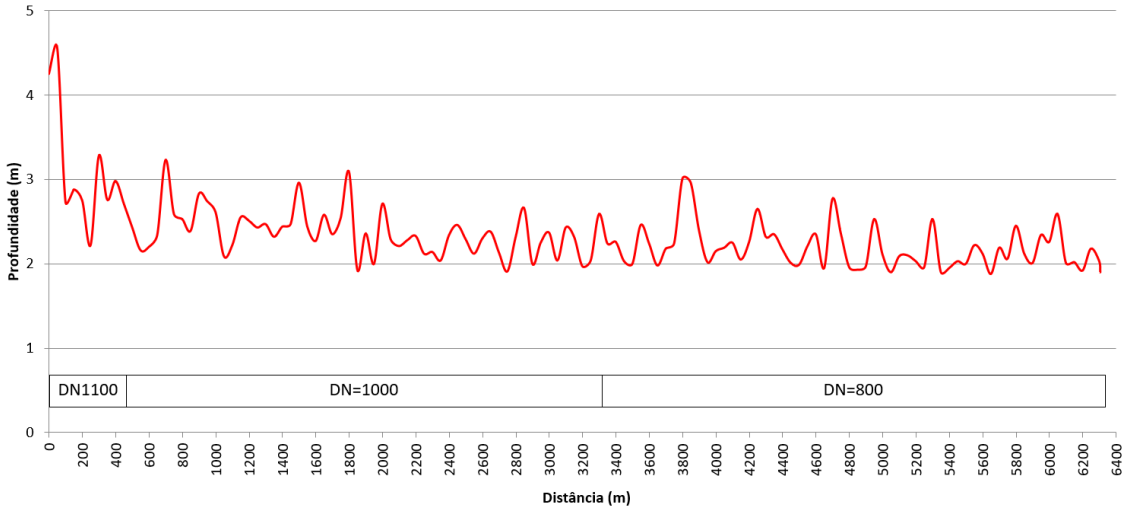


Figura 4.18 – Variação da profundidade de soleira da conduta Z.C7.

Tendo por base os elementos da prospeção geológico-geotécnica realizada ao longo do traçado desta adutora, foi efetuada uma avaliação relativa aos meios de desmonte necessários para obter as cotas finais previstas para a escavação das valas.

Neste contexto deu-se particular relevo à informação obtida nos poços de reconhecimento e sísmica de refração, nesta última tendo por referência a isolinha da velocidade sísmica 1700m/s como limite de ripabilidade de um equipamento bulldozer D8.

Em suma, foram considerados os seguintes meios de desmonte:

- Meios mecânicos ligeiros, escavadora com lâmina e balde, para escavação em solos.
- Meios mecânicos pesados, ripper D8 ou escavadora giratória de potência equivalente com capacidade de ripagem, para escavação em rocha branda.
- Explosivos ou martelo demolidor, para escavação em rocha dura.

No quadro seguinte apresenta-se a distribuição da proporção prevista para a aplicação destes meios de desmonte, que também poderá ser consultada na peça desenhada G12.

Quadro 4.22 - Proporção dos meios de desmonte na abertura da vala da conduta Z.C7

Refª da conduta	Pk início	PK fim	Tipo de Desmonte (%)		
			Mecânico ligeiro	Mecânico pesado	Explosivos / martelo demolidor
Z.C7	0+000	6+306	90	8	2

4.4.3.2.4 Geometria da vala

A distribuição das valas-tipo indicadas anteriormente ao longo do traçado das condutas é sumarizada no quadro seguinte, podendo ser também consultada no pente geotécnico apresentado na peça desenhada G12

Quadro 4.23 - Distribuição das valas-tipo no traçado da conduta Z.C7

Conduta	Intervalo de PK	Vala-tipo
Z.C7	0+000 a 6+306	Tipo I

4.4.3.2.5 Reutilização de materiais para aterro da vala

Após a instalação da adutora as cotas iniciais da superfície do terreno serão repostas com o material proveniente da escavação, salvo os horizontes envolventes da conduta, que requerem características selecionadas, como se verá. Os materiais excedentes deverão ser levados a centro certificado de gestão de resíduos ou, caso haja sobreposição de empreitadas, reutilizados nos aterros do reservatório ou rede viária.

Atendendo ao enquadramento geológico do traçado da conduta, prevêem-se disponíveis os seguintes tipos de solo resultantes das escavações:

- Solos essencialmente, areno-argilosos e areno-siltosos (SC e SM, respetivamente, da classificação unificada).
- Solos essencialmente argilosos de baixa plasticidade (CL).
- Solos areno-cascalhentos (GM e GC) na interseção de níveis cascalhentos ou na escavação de materiais areníticos mais compactos.

Recomenda-se que eventuais solos de elevada plasticidade como argilas enquadradas na classe CH e siltes enquadrados na classe MH da classificação unificada, sejam separados dos restantes e levados a centro de gestão de resíduos, não se propondo a sua reutilização salvo num cenário deficitário de material para aterro da vala. Nessa situação admite-se a sua colocação nos troços onde as valas apresentem maior profundidade e o mais afastado de possíveis afluências de água.

Igualmente se preconiza o rejeite dos solos orgânicos superficiais (terra vegetal) como material integrante dos aterros das valas, sugerindo-se o seu reaproveitamento na cobertura

do horizonte superficial ou em trabalhos de integração paisagística de taludes definitivos de outros elementos de obra.

Posto isto não se perspetivam insuficiências no balanço de terras necessário à conclusão da empreitada.

4.4.3.2.6 Pontos críticos

Não foram identificados pontos críticos no traçado da conduta Z.C7.

4.4.3.3 Conduta secundária Z.C11

A conduta secundária Z.C11 terá um traçado com 3919m de extensão e será construída integralmente em PEAD com diâmetro que inicia em DN630 e termina em DN315.

Na peça desenhada G13, folha 1 a folha 3, é apresentada a planta e o perfil geológico do traçado desta conduta aos quais se associa um pente geotécnico que se pretende de suporte à leitura deste capítulo.

Neste pente geotécnico é materializado o zonamento ao longo do traçado das unidades geológicas intersetadas, a distribuição da vala-tipo, a distribuição da percentagem do tipo de meios de desmonte previstos e indicam-se ainda os locais onde se antecipam afluências de água à escavação da vala.

4.4.3.3.1 Modelo geológico-geotécnico

As unidades geológicas intersetadas ao longo do traçado da conduta incluem aluviões e a Formação de Esbarrondadoiro, conforme poderá ser consultado no desenho G13.

No quadro seguinte lista-se a sequência de unidades intersetadas pelo eixo da conduta, apresentando-se os intervalos quilométricos desta interseção.

Quadro 4.24 - Distribuição das unidades geológicas ao longo do traçado em planta da conduta Z.C11

Km inicial	Km final	Unidade Geológica
0+000	0+543	Formação de Esbarrondadoiro
0+543	0+644	Aluvião + Formação de Esbarrondadoiro
0+644	0+950	Formação de Esbarrondadoiro
0+950	1+027	Aluvião + Formação de Esbarrondadoiro
1+027	2+231	Formação de Esbarrondadoiro
2+231	2+943	Aluvião + Formação de Esbarrondadoiro
2+943	3+919	Formação de Esbarrondadoiro

Por análise dos trabalhos de prospeção realizados, em particular os poços de reconhecimento e as sondagens mecânicas destacam-se, nos pontos seguintes, as características de relevo de cada uma destas unidades geológicas:

- Aluviões: depósitos argilo-arenosos e areno-argilosos de cor castanho-escuro, tendencialmente plásticos e orgânicos. Em profundidade verifica-se aumento da fração cascalhenta.
- Formação de Esbarrondadoiro: genericamente associada a argilas arenosas e areias argilosas castanho-avermelhadas, frequentemente com cascalho quartzoso rolado.

4.4.3.3.2 Condições de fundação

A conduta será enterrada a profundidades de soleira superiores a 1,5 metros (ver Figura 4.19). Neste enquadramento é antecipado que as tensões de serviço impostas pela inserção da estrutura, ainda que plena de água, mais os solos compactados sobrejacentes, nunca serão superiores à capacidade resistente do terreno ao carregamento.

Não se anteveem, deste modo, constrangimentos construtivos resultantes de condições de fundação deficientes.

Preconiza-se, porém, que a superfície de fundação seja avaliada para averiguação de eventuais níveis argilosos plásticos associados a singularidades geológicas cujo alinhamento, se coincidente com o traçado da conduta, poderá originar assentamento diferenciais.

A sua suspeita deverá ser confirmada com recurso a ensaios laboratoriais de identificação de solos e caso se verifique, deverá ser garantida a melhoria geotécnica da fundação por substituição com solos selecionados e/ou betão de limpeza. Os solos plásticos saneados deverão ser levados a centro certificado para gestão de resíduos.

4.4.3.3.3 Condições de escavação

A profundidade da vala para inserção da conduta é condicionada pela conjugação de fatores como a geometria do traçado e modelo topográfico, bem como por otimizações hidráulicas não sendo, naturalmente, constante.

Na Figura 4.19 ilustra-se, graficamente, a variação da profundidade de soleira da conduta. Por análise desta figura verifica-se que a instalação da adutora necessitará de escavações com profundidades que variam entre 1,5 e 3,5 metros.

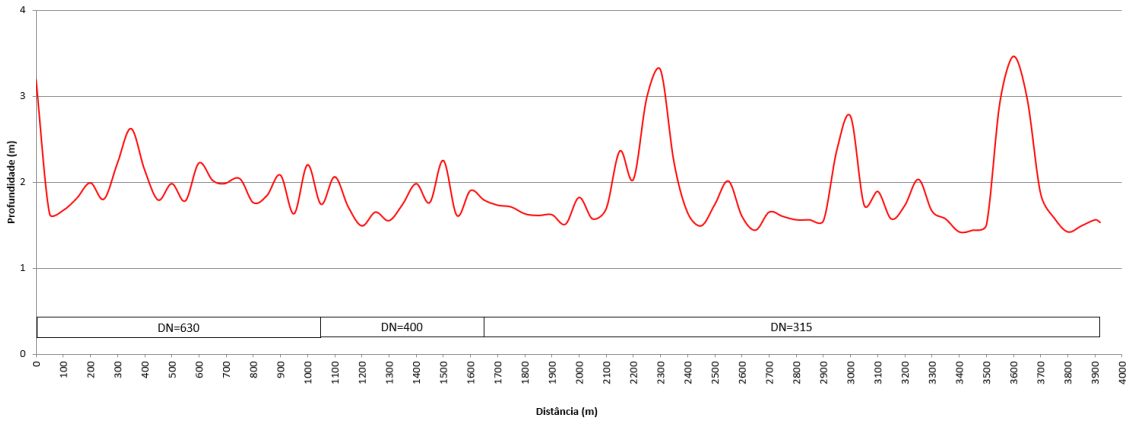


Figura 4.19 – Variação da profundidade de soleira da conduta Z.C11.

Tendo por base os elementos da prospeção geológico-geotécnica realizada ao longo do traçado desta adutora, foi efetuada uma avaliação relativa aos meios de desmonte necessários para obter as cotas finais previstas para a escavação das valas.

Neste contexto deu-se particular relevo à informação obtida nos poços de reconhecimento e sísmica de refração, nesta última tendo por referência a isolinha da velocidade sísmica 1700m/s como limite de ripabilidade de um equipamento bulldozer D8.

Em suma, foram considerados os seguintes meios de desmonte:

- Meios mecânicos ligeiros, escavadora com lâmina e balde, para escavação em solos.
- Meios mecânicos pesados, ripper D8 ou escavadora giratória de potência equivalente com capacidade de ripagem, para escavação em rocha branda.
- Explosivos ou martelo demolidor, para escavação em rocha dura.

No quadro seguinte apresenta-se a distribuição da proporção prevista para a aplicação destes meios de desmonte, que também poderá ser consultada na peça desenhada G13.

Quadro 4.25 - Proporção dos meios de desmonte na abertura da vala da conduta Z.C11

Refª da conduta	Pk início	PK fim	Tipo de Desmonte (%)		
			Mecânico ligeiro	Mecânico pesado	Explosivos / martelo demolidor
Z.C11	0+000	3+918	90	8	2

4.4.3.3.4 Geometria da vala

A distribuição das valas-tipo indicadas anteriormente ao longo do traçado da adutora é sumarizada no quadro seguinte, podendo ser também consultada no pente geotécnico apresentado na peça desenhada G13.

Quadro 4.26 - Distribuição das valas-tipo no traçado da conduta Z.C11

Conduta	Intervalo de PK	Vala-tipo
Z.C11	0+000 a 0+575	Tipo I
	0+575 a 0+640	Tipo II
	0+640 a 0+950	Tipo I
	0+950 a 1+025	Tipo II
	1+025 a 1+048	Tipo I
	1+048 a 3+919	Tipo IIIB

4.4.3.3.5 Reutilização de materiais para aterro da vala

Após a instalação da adutora as cotas iniciais da superfície do terreno serão repostas com o material proveniente da escavação, salvo os horizontes envolventes da conduta, que requerem características selecionadas, como se verá. Os materiais excedentes deverão ser levados a centro certificado de gestão de resíduos ou, caso haja sobreposição de empreitadas, reutilizados nos aterros do reservatório ou rede viária.

Atendendo ao enquadramento geológico do traçado da conduta, prevêem-se disponíveis os seguintes tipos de solo resultantes das escavações:

- Solos essencialmente, areno-argilosos e areno-siltosos (SC e SM, respetivamente, da classificação unificada).
- Eventualmente solos essencialmente argilosos de baixa plasticidade (CL)
- Eventualmente solos areno-cascalhentos (GM e GC) na interseção de níveis cascalhentos ou na escavação de materiais areníticos mais compactos.

Recomenda-se que eventuais solos de elevada plasticidade como argilas enquadradas na classe CH e siltes enquadrados na classe MH da classificação unificada, sejam separados dos restantes e levados a centro de gestão de resíduos, não se propondo a sua reutilização salvo num cenário deficitário de material para aterro da vala. Nessa situação admite-se a sua colocação nos troços onde as valas apresentem maior profundidade e o mais afastado de possíveis afluências de água.

Igualmente se preconiza o rejeite dos solos orgânicos superficiais (terra vegetal) como material integrante dos aterros das valas, sugerindo-se o seu reaproveitamento na cobertura do horizonte superficial ou em trabalhos de integração paisagística de taludes definitivos de outros elementos de obra.

Posto isto não se perspetivam insuficiências no balanço de terras necessário à conclusão da empreitada.

4.4.3.3.6 Pontos críticos

Não foram identificados pontos críticos no traçado da conduta Z.C11.

4.4.3.4 Conduta secundária Z.12

A conduta secundária Z.C12 terá um traçado com 1469m de extensão e será construída integralmente em PEAD com diâmetro integral DN500.

Na peça desenhada G14 é apresentada a planta e o perfil geológico do traçado desta conduta aos quais se associa um pente geotécnico que se pretende de suporte à leitura deste capítulo.

Neste pente geotécnico é materializado o zonamento ao longo do traçado das unidades geológicas intersetadas, a distribuição da vala-tipo, a distribuição da percentagem do tipo de meios de desmonte previstos e indicam-se ainda os locais onde se antecipam afluências de água à escavação da vala.

4.4.3.4.1 Modelo geológico-geotécnico

A unidade geológica intersetada ao longo do traçado da conduta inclui exclusivamente a Formação de Esbarrondadoiro, conforme poderá ser consultado no desenho G14.

Por análise dos trabalhos de prospeção realizados, em particular os poços de reconhecimento e as sondagens mecânicas destacam-se, que esta formação é genericamente associada a argilas arenosas e areias argilosas castanho-avermelhadas, frequentemente com cascalho quartzoso rolado.

4.4.3.4.2 Condições de fundação

A conduta será enterrada a profundidades de soleira superiores a 1,5 metros (ver Figura 4.20). Neste enquadramento é antecipado que as tensões de serviço impostas pela inserção da estrutura, ainda que plena de água, mais os solos compactados sobrejacentes, nunca serão superiores à capacidade resistente do terreno ao carregamento.

Não se anteveem, deste modo, constrangimentos construtivos resultantes de condições de fundação deficientes.

Preconiza-se, porém, que a superfície de fundação seja avaliada para averiguação de eventuais níveis argilosos plásticos associados a singularidades geológicas cujo alinhamento, se coincidente com o traçado da conduta, poderá originar assentamento diferenciais.

A sua suspeita deverá ser confirmada com recurso a ensaios laboratoriais de identificação de solos e caso se verifique, deverá ser garantida a melhoria geotécnica da fundação por substituição com solos selecionados e/ou betão de limpeza. Os solos plásticos saneados deverão ser levados a centro certificado para gestão de resíduos.

4.4.3.4.3 Condições de escavação

A profundidade da vala para inserção da conduta é condicionada pela conjugação de fatores como a geometria do traçado e modelo topográfico, bem como por otimizações hidráulicas não sendo, naturalmente, constante.

Na Figura 4.20 ilustra-se, graficamente, a variação da profundidade de soleira da conduta. Por análise desta figura verifica-se que a instalação da adutora necessitará de escavações com profundidades que variam entre 1,5 e 2 metros.

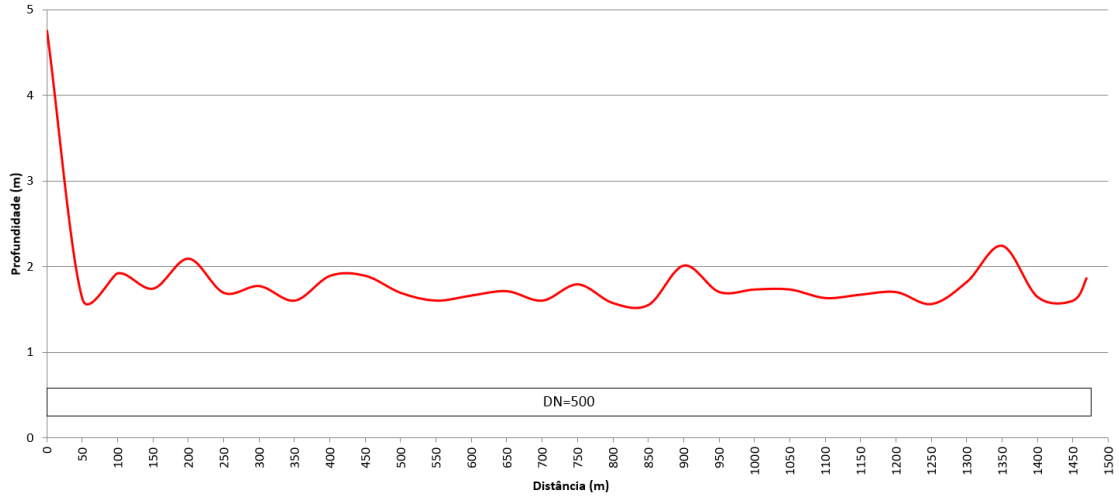


Figura 4.20 – Variação da profundidade de soleira da conduta Z.C12.

Tendo por base os elementos da prospeção geológico-geotécnica realizada ao longo do traçado desta adutora, foi efetuada uma avaliação relativa aos meios de desmonte necessários para obter as cotas finais previstas para a escavação das valas.

Neste contexto deu-se particular relevo à informação obtida nos poços de reconhecimento e sísmica de refração, nesta última tendo por referência a isolinha da velocidade sísmica 1700m/s como limite de ripabilidade de um equipamento bulldozer D8.

Em suma, foram considerados os seguintes meios de desmonte:

- Meios mecânicos ligeiros, escavadora com lâmina e balde, para escavação em solos.
- Meios mecânicos pesados, ripper D8 ou escavadora giratória de potência equivalente com capacidade de ripagem, para escavação em rocha branda.
- Explosivos ou martelo demolidor, para escavação em rocha dura.

No quadro seguinte apresenta-se a distribuição da proporção prevista para a aplicação destes meios de desmonte, que também poderá ser consultada nas peças desenhadas G14.

Quadro 4.27 - Proporção dos meios de desmonte na abertura da vala da conduta Z.C12

Refª da conduta	Pk início	PK fim	Tipo de Desmonte (%)		
			Mecânico ligeiro	Mecânico pesado	Explosivos / martelo demolidor
Z.C12	0+000	1+469	90	8	2

4.4.3.4.4 Geometria da vala

A distribuição das valas-tipo indicadas anteriormente ao longo do traçado da adutora é sumarizada no quadro seguinte, podendo ser também consultada no pente geotécnico apresentado na peça desenhada G14.

Quadro 4.28 - Distribuição das valas-tipo no traçado da conduta Z.C11

Conduta	Intervalo de PK	Vala-tipo
Z.C12	0+000 a 1+469	Tipo I

4.4.3.4.5 Reutilização de materiais para aterro da vala

Após a instalação da adutora as cotas iniciais da superfície do terreno serão repostas com o material proveniente da escavação, salvo os horizontes envolventes da conduta, que requerem características selecionadas, como se verá. Os materiais excedentes deverão ser levados a centro certificado de gestão de resíduos ou, caso haja sobreposição de empreitadas, reutilizados nos aterros do reservatório ou rede viária.

Atendendo ao enquadramento geológico do traçado da conduta, prevêem-se disponíveis os seguintes tipos de solo resultantes das escavações:

- Solos essencialmente, areno-argilosos e areno-siltosos (SC e SM, respetivamente, da classificação unificada) e solos essencialmente argilosos de baixa plasticidade (CL)
- Eventualmente solos areno-cascalhentos (GM e GC) na interseção de níveis cascalhentos ou na escavação de materiais areníticos mais compactos.

Recomenda-se que eventuais solos de elevada plasticidade como argilas enquadradas na classe CH e siltes enquadrados na classe MH da classificação unificada, sejam separados dos restantes e levados a centro de gestão de resíduos, não se propondo a sua reutilização salvo num cenário deficitário de material para aterro da vala. Nessa situação admite-se a sua colocação nos troços onde as valas apresentem maior profundidade e o mais afastado de possíveis afluências de água.

Igualmente se preconiza o rejeite dos solos orgânicos superficiais (terra vegetal) como material integrante dos aterros das valas, sugerindo-se o seu reaproveitamento na cobertura do horizonte superficial ou em trabalhos de integração paisagística de taludes definitivos de outros elementos de obra.

Posto isto não se perspetivam insuficiências no balanço de terras necessário à conclusão da empreitada.

4.4.3.4.6 Pontos críticos

Não foram identificados pontos críticos no traçado da conduta Z.C12.

ANEXOS

BOLETINS DAS SONDAGENS MECÂNICAS

Geoint

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO - ALJUSTREL

SONDAGEM

S01E

Estação Elevatória

Tipo Furação: À ROTAÇÃO

Data de início: 27.05.2025 Fim: 27.05.2025

Furação: 0.00 m - 9,00 m Ø: 86 mm

Revestimento: 0.00 m - 9,00 m Ø: 98 mm

Equipamento: Fraste SL

Comprimento: 9,00 m

M:-5440,17 P:-188808,49

Cota:100,81 Azimute: 0 Inclinação: 90 º

NÍVEL DE ÁGUA

Detectado: -

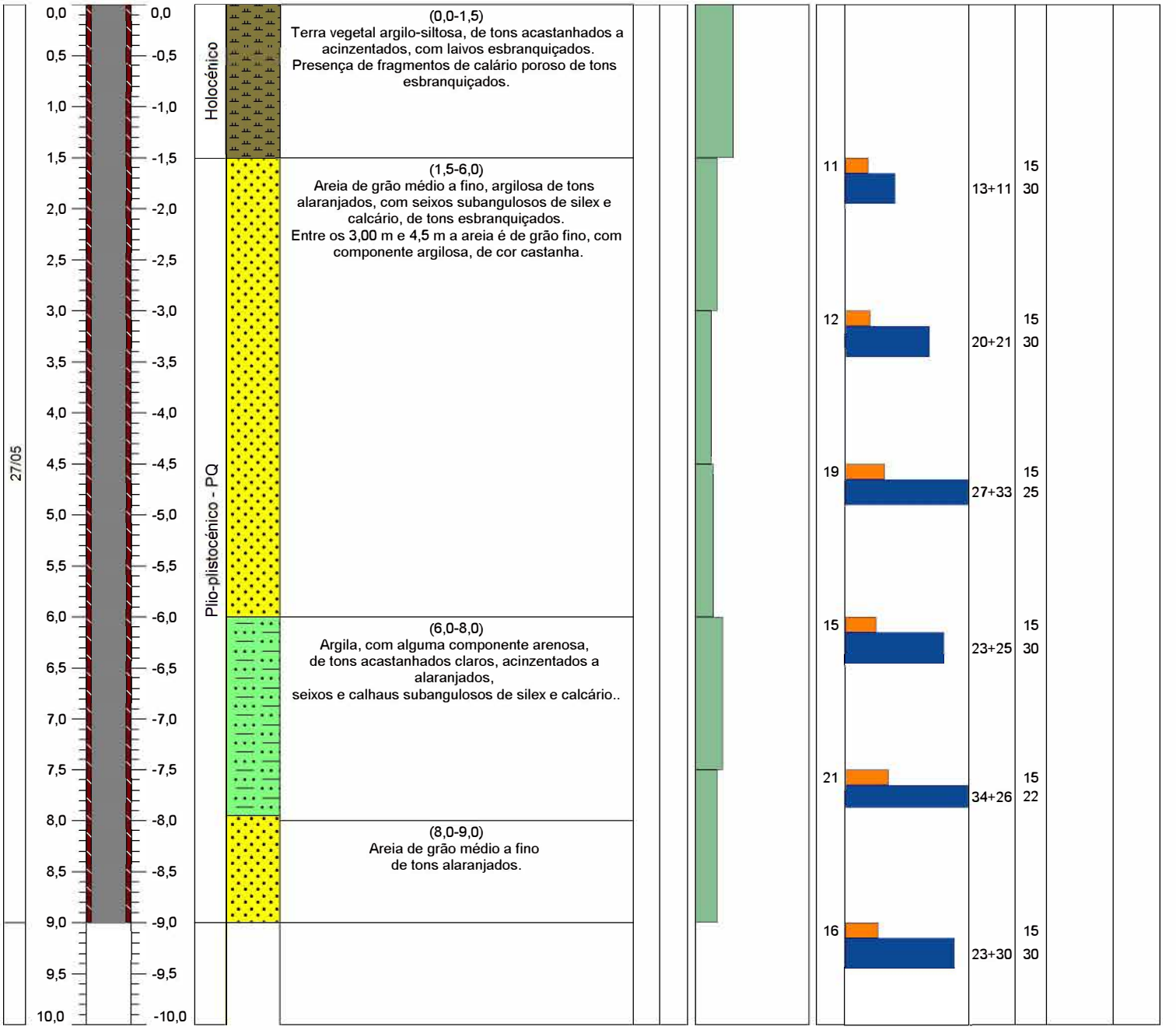
Estabilizado: -

Obra Nº: 25154

Des. TN

Ver. PF

Página. 1 de 1



PQ - Areias e cascalheiras de planalto

S01E



De 0,00 m a 9,00 m

Geoint

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO - ALJUSTREL

SONDAGEM

S02E

Estação Elevatória

Tipo Furação: À ROTAÇÃO

Data de início: 30.05.2025 Fim: 30.05.2025

Furação: 0.00 m - 9,00 m Ø: 86 mm

Revestimento: 0.00 m - 9,00 m Ø: 98 mm

Equipamento: Fraste SL

Comprimento: 9,00 m

M:--5388,96 P:-188831,82

Cota:100,77 Azimute: 0 Inclinação: 90 º

NÍVEL DE ÁGUA

Detectado: -

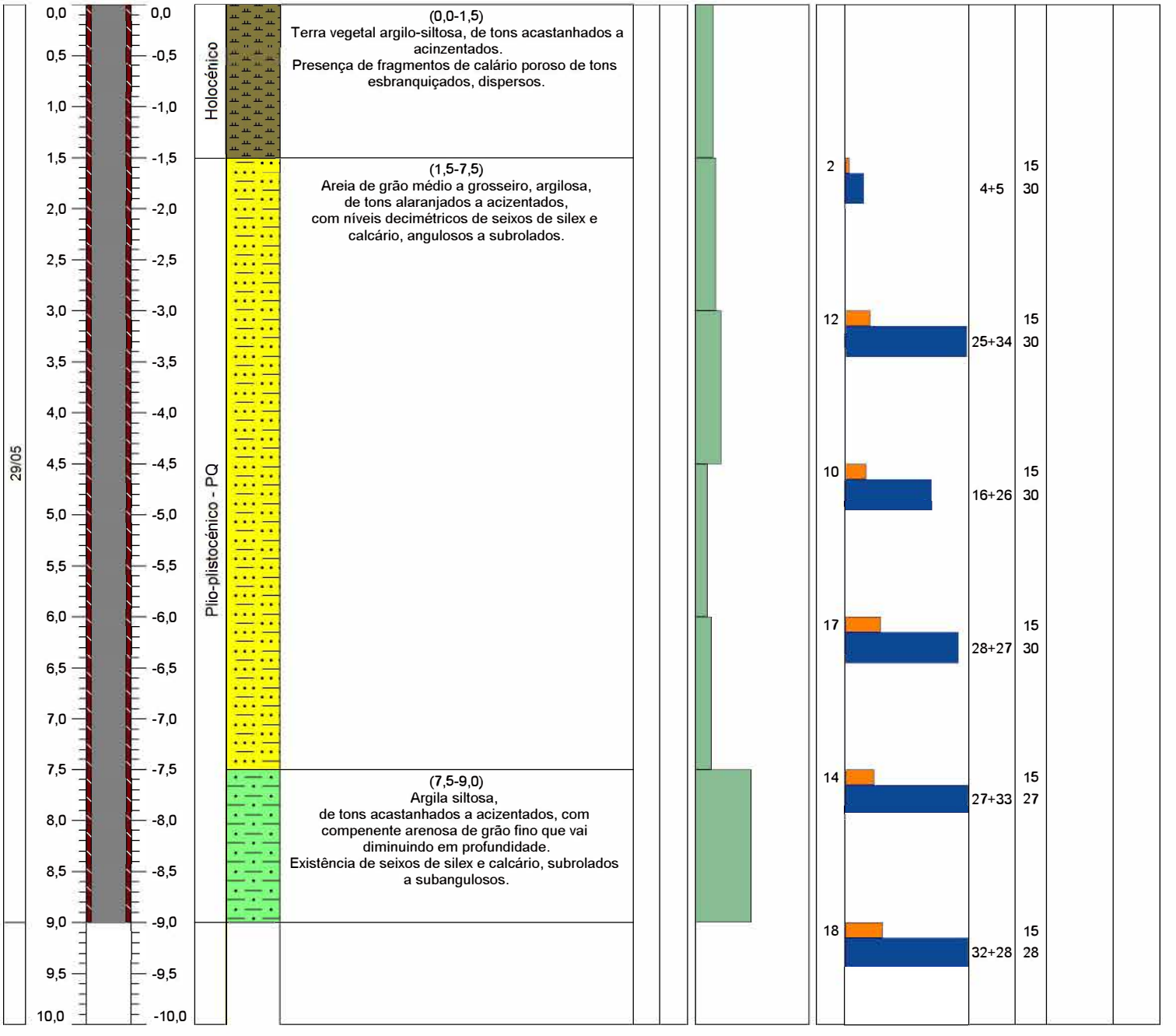
Estabilizado: -

Obra Nº: 25154

Des. TN

Ver. PF

Página. 1 de 1



PQ - Areias e cascalheiras de planalto

S02E



De 0,00 m a 9,00 m

Geoint

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO - ALJUSTREL

SONDAGEM
S01R
Reservatório

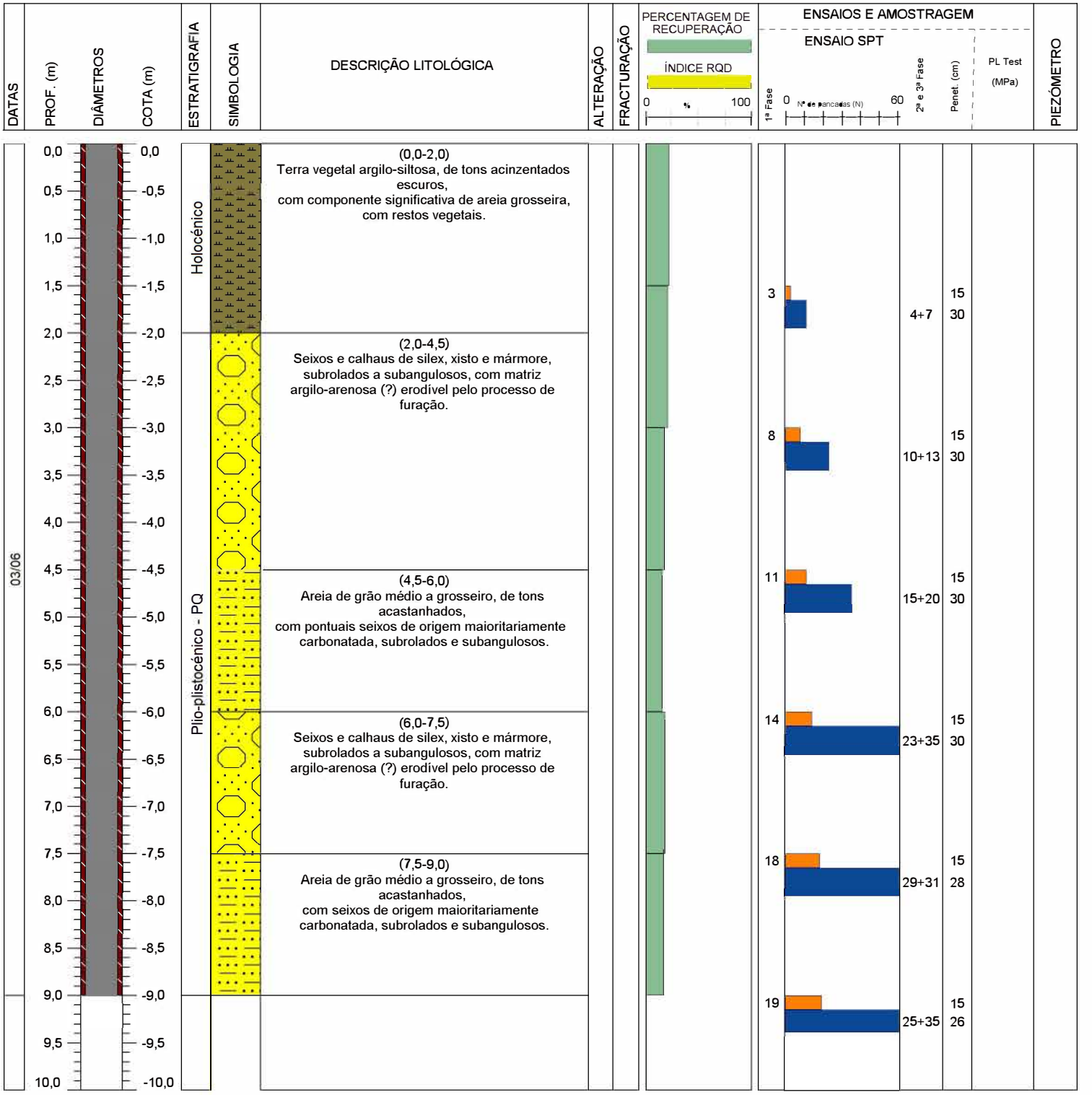
Tipo Furação: À ROTAÇÃO	Data de início: 03.06.2025	Fim: 03.06.2025	**NÍVEL DE ÁGUA**
Furação: 0.00 m - 9,00 m Ø: 86 mm	Revestimento: 0.00 m - 9,00 m	Ø: 98 mm	Detectado: -
Equipamento: Fraste SL	Comprimento: 9,00 m		Estabilizado: -
M:-5317,45 P: -188804,45	Cota:101,13 Azimute: 0	Inclinação: 90 º	

Obra Nº: 25154

Des. PF

Ver. PF

Página. 1 de 1



PQ - Areias e cascalheiras de planalto

S01R



De 0,00 m a 9,00 m

Geoint

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO - ALJUSTREL

SONDAGEM

S02R

Reservatório

Tipo Furação: À ROTAÇÃO

Data de início: 29.05.2025 Fim: 29.05.2025

Furação: 0.00 m - 9,00 m Ø: 86 mm

Revestimento: 0.00 m - 9,00 m Ø: 98 mm

Equipamento: Fraste SL

Comprimento: 9,00 m

M:-5162,37 P:-188634,33

Cota:102,06 Azimute: 0 Inclinação: 90 º

NÍVEL DE ÁGUA

Detectado: -

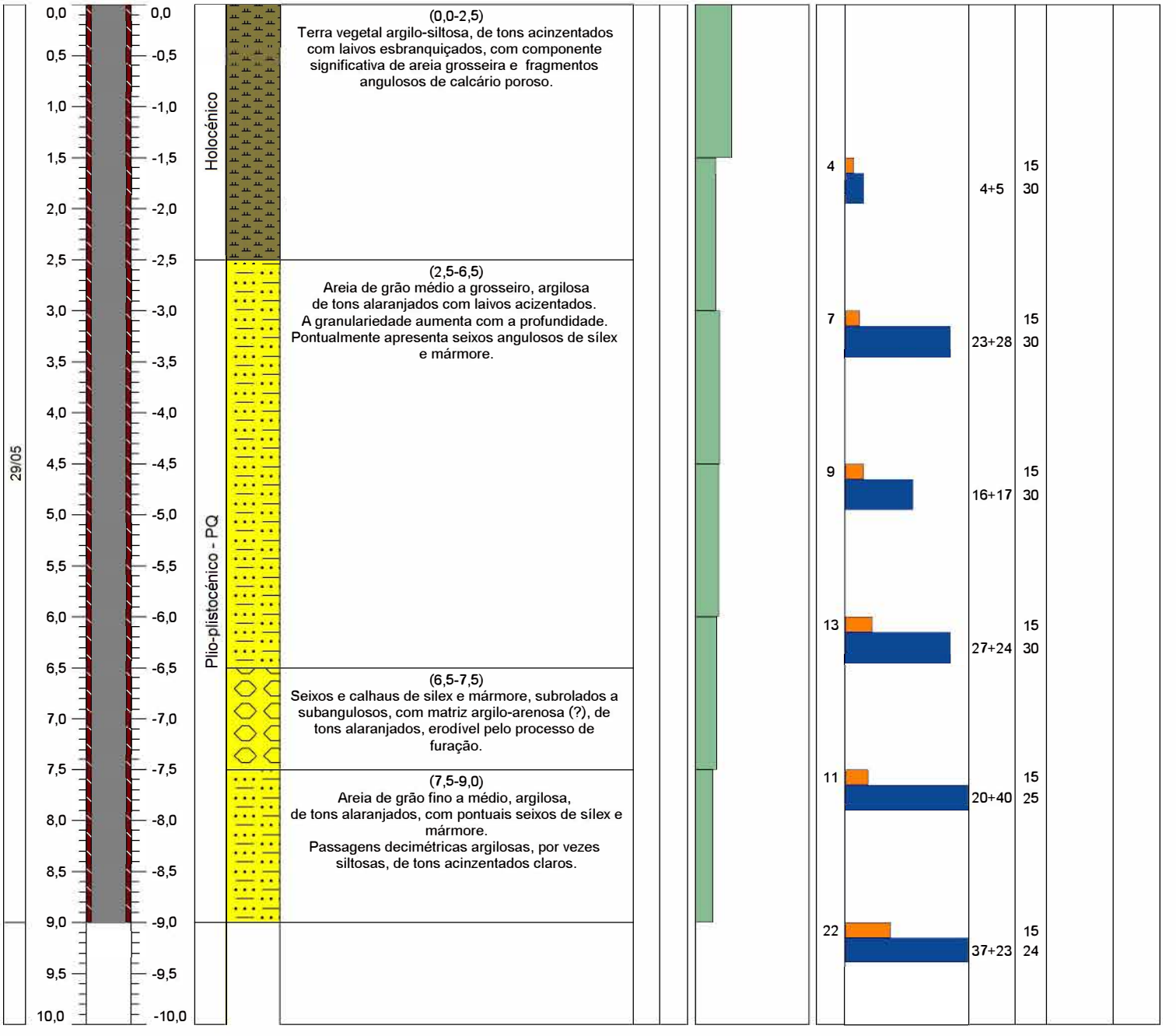
Estabilizado: -

Obra Nº: 25154

Des. TN

Ver. PF

Página. 1 de 1



PQ - Areias e cascalheiras de planalto

S02R



De 0,00 m a 9,00 m

Geoint

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO - ALJUSTREL

SONDAGEM

S03R

Reservatório

Tipo Furação: À ROTAÇÃO

Data de início: 28.05.2025 Fim: 28.05.2025

Furação: 0.00 m - 10,50 m Ø: 86 mm

Revestimento: 0.00 m - 10,50 m Ø: 98 mm

Equipamento: Fraste SL

Comprimento: 10,50 m

M:-5287,59 P:-188674,89

Cota:101,62 Azimute: 0 Inclinação: 90 º

NÍVEL DE ÁGUA

Detectado: -

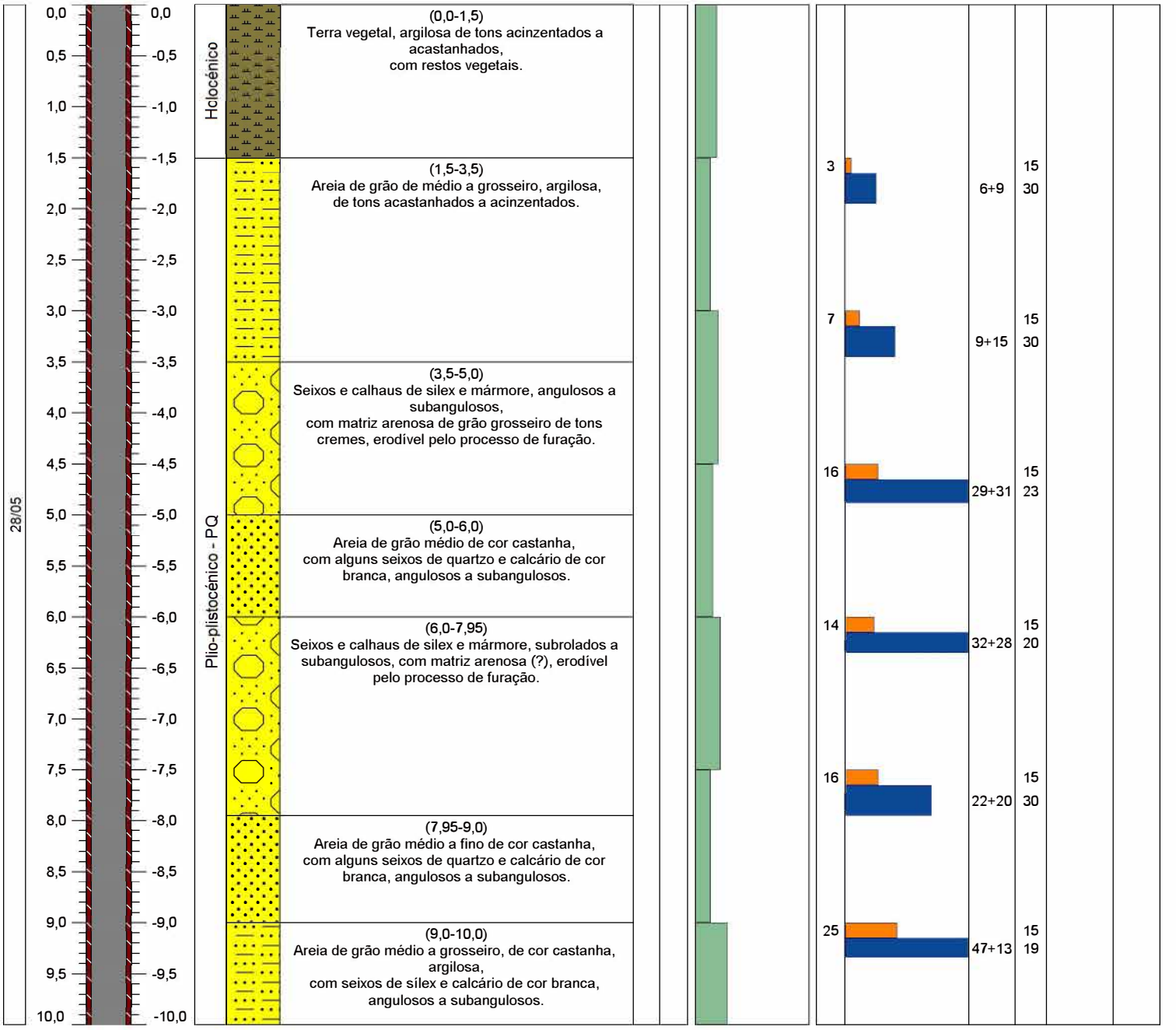
Estabilizado: -

Obra Nº: 25154

Des. TN

Ver. PF

Página. 1 de 2



PQ - Areias e cascalheiras de planalto

Geoint

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO - ALJUSTREL

SONDAGEM

S03R

Reservatório

Tipo Furação: À ROTAÇÃO

Furação: 0.00 m - 10,50 m Ø: 86 mm

Equipamento: Fraste SL

M:-5287,59 P:-188674,89

Data de início: 28.05.2025 Fim: 28.05.2025

Revestimento: 0.00 m - 10,50 m Ø: 98 mm

Comprimento: 10,50 m

Cota:0,0 Azimute: 0 Inclinação: 90 º

NÍVEL DE ÁGUA

Detectado: -

Estabilizado: -

Obra Nº: 25154

Des. TN

Ver. PF

Página. 2 de 2

DATAS	PROF. (m)	DIÂMETROS	COTA (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	ALTERAÇÃO	FRACTURAÇÃO	PERCENTAGEM DE RECUPERAÇÃO / ÍNDICE RQD (0 — % — 100)	ENSAIOS E AMOSTRAGEM: ENSAIO SPT (1ª Fase; Nº de pancadas (N) 0 — 60; 2ª e 3ª Fase; Penet. (cm))	PL Test (MPa)	PIEZÓMETRO
28	10,5		-10,5	PQ		(10,0-10,5) Areia de grão médio a grosseiro, de cor castanha, argilosa, com seixos de sílex e calcário de cor branca, angulosos a subangulosos.				60		13	

PQ - Areias e cascalheiras de planalto

S03R



De 0,00 m a 10,50 m

Geoint

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO - ALJUSTREL

SONDAGEM

S04R

Reservatório

Tipo Furação: À ROTAÇÃO

Furação: 0.00 m - 9,00 m Ø: 86 mm

Equipamento: Fraste SL2

M:-5186,81 P:-188771,89

Data de início: 02.06.2025 Fim: 02.06.2025

Revestimento: 0.00 m - 9,00 m Ø: 98 mm

Comprimento: 9,00 m

Cota:101,08 Azimute: 0 Inclinação: 90 º

NÍVEL DE ÁGUA

Detectado: -

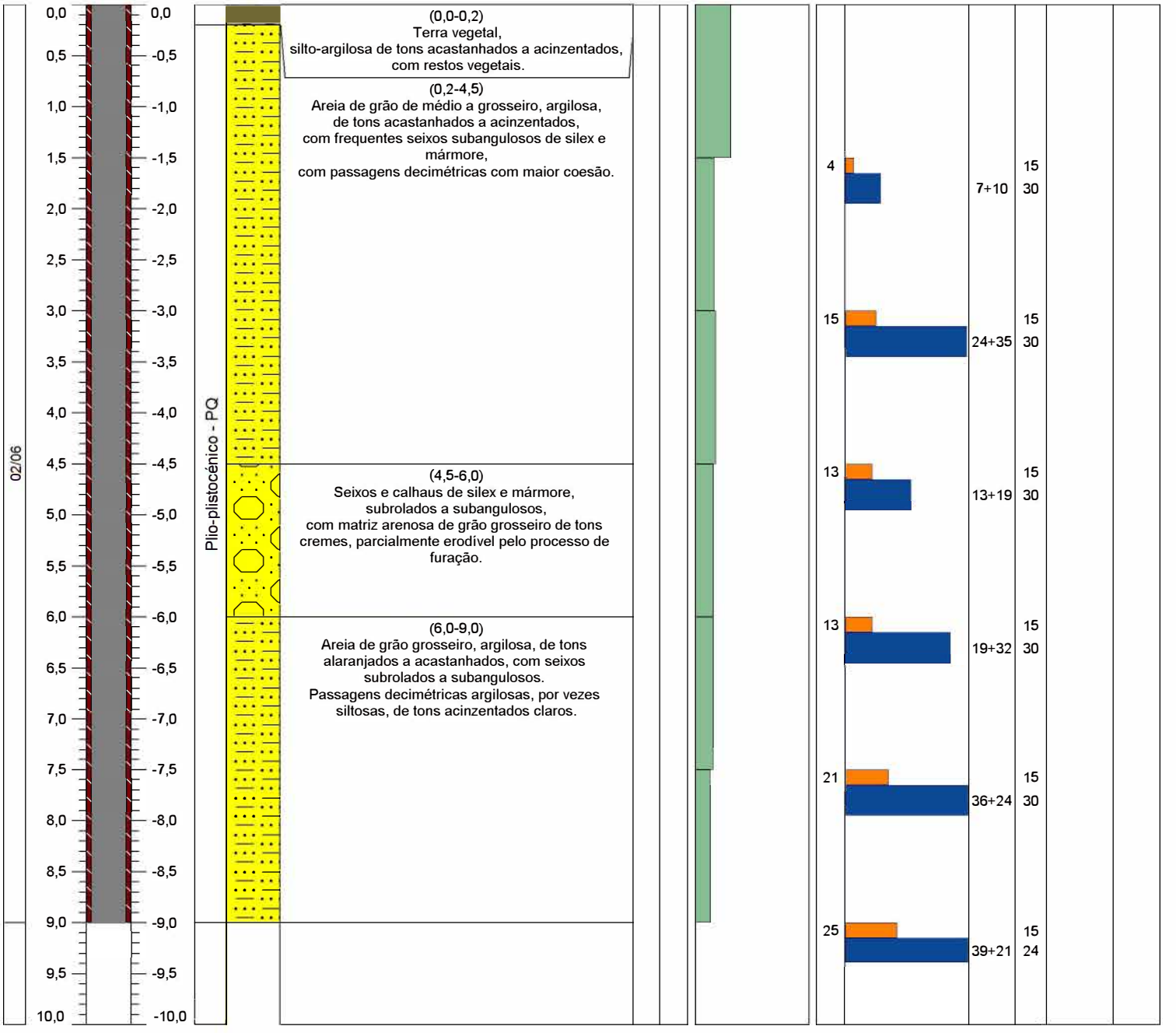
Estabilizado: -

Obra Nº: 25154

Des. PF

Ver. PF

Página. 1 de 1



H - Holocénico
PQ - Areias e cascalheiras de planalto

S04R



De 0,00 m a 9,00 m

Geoint

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO - ALJUSTREL

SONDAGEM

S01

Rede de Rega

Tipo Furação: À ROTAÇÃO

Data de início: 26.05.2025 Fim: 26.05.2025

Furação: 0.00 m - 7,50 m Ø: 86 mm

Revestimento: 0.00 m - 7,50 m Ø: 98 mm

Equipamento: Fraste SL2

Comprimento: 7,50 m

M:- 8733.98 P:-188844,88

Cota: 95,25 Azimute: 0 Inclinação: 90 º

NÍVEL DE ÁGUA

Detectado: -

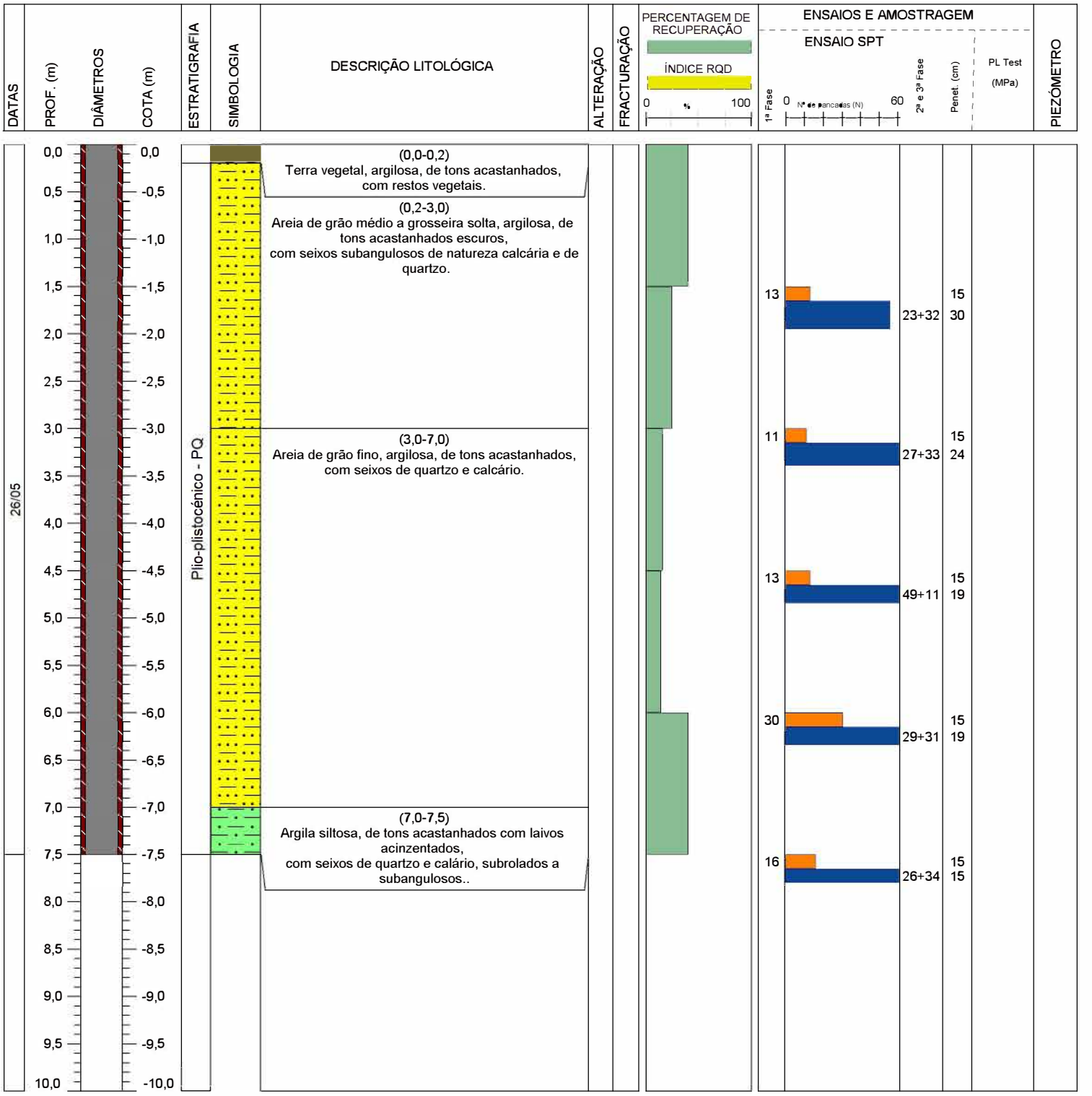
Estabilizado: -

Obra Nº: 25154

Des. TN

Ver. PF

Página. 1 de 1



H - Holocénico
PQ - Areias e cascalheiras de planalto

S01



De 0,00 m a 7,50 m

Geoint

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO - ALJUSTREL

SONDAGEM

S02

Rede de Rega

Tipo Furação: À ROTAÇÃO

Data de início: 27.05.2025 Fim: 27.05.2025

Furação: 0.00 m - 7,50 m Ø: 86 mm

Revestimento: 0.00 m - 7,50 m Ø: 98 mm

Equipamento: Fraste SL

Comprimento: 7,50 m

M:-10250,94 P:-187668,17

Cota:91,65 Azimute: 0 Inclinação: 90 º

NÍVEL DE ÁGUA

Detectado: -

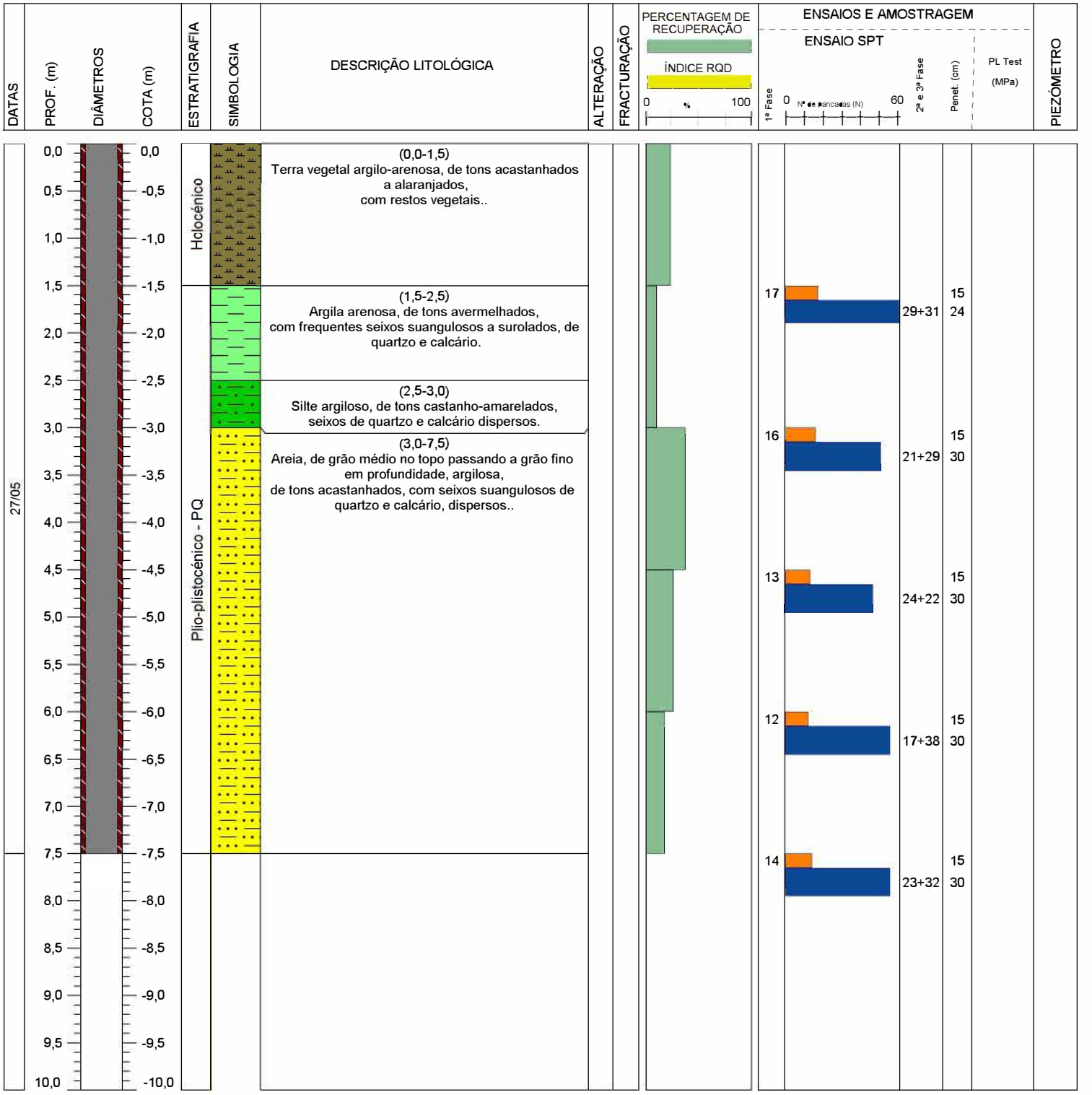
Estabilizado: -

Obra Nº: 25154

Des. TN

Ver. PF

Página. 1 de 1



PQ - Areias e cascalheiras de planalto

S02



De 0,00 m a 7,50 m

BOLETINS DOS POÇOS DE RECONHECIMENTO

Poço de reconhecimento

Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P1R
		M=	-5315	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188735	Não escavável [X]	Data:
Local:	Reservatório	Z=		Profundidade = 2,3 m	07/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 2,3 m / Amostra	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo cobertura, argilas arenosas e areias argilosas de tons acinzentados com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	Argilas magras arenosas de tons acinzentados e amarelados, com humidade e com plasticidade. **Foto 3.**				AM 215.25	70.2	39	25	$\gamma_{dmáx}$ 1.73 (g/cm^3)	CL
						ω nat (%) = 14,5			12.4%	A-6 (15)
1.5	Areia argilosa de tons cinzentos esbranquiçados, com presença de concreções carbonatadas, caliços, com passagens argilosas, moldáveis com plasticidade, com humidade. Presença de fragmentos quebráveis a desagregáveis à mão **Foto 4&5.**									
2.0										
2.5	N.A Pouco caudaloso. Surge da base do poço.									
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico									
3.5										
4.0										



Foto 1


Foto 2


Foto 3


Foto 4


Foto 5

Poço de reconhecimento

Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P2R
		M=	-5255	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188692	Não escavável [X]	Data:
Local:	Reservatório	Z=		**Profundidade = 2,5 m**	07/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Nível de Água	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil	-	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação AASHTO
					Amostra				wopt (%)	
0.5	Solo cobertura, argilas arenosas e areias argilosas de tons acinzentados, com humidade e cascalho quartzoso ocasional subrolado de dmáx=5cm, com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0										
1.5	Argilas arenosas e areias argilosas de tons acinzentados e amarelados, com humidade, moldável, com plasticidade e cascalho ocasional, quartzoso de dmáx=3cm. **Foto 3.**									
2.0	Areia argilosa de tons cinzento claro a alaranjado com laivos esbranquiçados, com presença de concreções carbonatadas, caliços, com passagens argilosas, e torrões desagregáveis à mão. Na base presença de cascalho quartzoso disperso de dmáx=4cm. **Foto 4&5.**				AM 224.25	32.8	63	45	$\gamma_{dmáx}$ -	SC
2.5						ω nat (%) = -			%	A-2-7 (6)
3.0	Fim da escavação.									
3.5	Não escavável com o meio mecânico									
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

Poço de reconhecimento

Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P3R
		M=	-5204	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188641	Não escavável [X]	Data:
Local:	Reservatório	Z=		**Profundidade = 2,5 m**	07/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Nível de Água	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil	-	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação AASHTO
					Amostra				wopt (%)	
0.5	Solo cobertura, argilas arenosas e areias argilosas de tons acinzentados, com humidade e cascalho quartzoso ocasional subrolado de dmáx=2cm, com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm. **Foto 2.**									
1.0	Argilas arenosas e areias argilosas de tons cinzentos com laivos esbranquiçados, com humidade e moldável, cascalho quartzoso ocasional subrolado **Foto 3.**				AM 216.25	69.3	46	29	$\gamma_{dmáx}$ 1.68(g/cm^3)	CL
1.5										
2.0	Argilas magras arenosas e areias argilosas de tons amarelo a alaranjado com laivos avermelhados e esbranquiçados, com presença de concreções carbonatadas, caliços, com passagens argilosas. Apresenta-se moldável, com plasticidade, com torrões desagregáveis à mão. **Foto 4.**					ω nat (%) = 15,5			16.4%	A-7-6 (18)
2.5										
3.0	A partir dos 2,2m, mais argilosa e com presença de cascalho quartzoso disperso de dmáx=6cm. **Foto 5.**									
3.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

Poço de reconhecimento

Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P4R
		M=	-5220	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188718	Não escavável [X]	Data:
Local:	Reservatório	Z=		Profundidade = 2,6 m	07/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Nível de Água	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil	-	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação AASHTO
					Amostra				wopt (%)	
0.5	Solo cobertura, silto-argiloso de tons acinzentados com laivos acastanhados, com humidade, com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	Argilas arenosas e areias argilosas de tons cinzentos com laivos esbranquiçados, moldável, com plasticidade, com humidade, com cascalho quartzoso ocasional subrolado, de dmáx=2cm. **Foto 3.**									
1.5	Areia argilosa e argila arenosas com cascalho, de tons amarelo a alaranjado com laivos avermelhados e esbranquiçados, com presença de concreções carbonatadas, dispersas, com passagens argilosas. Apresenta-se moldável, com plasticidade, com torrões desagregáveis à mão. **Foto 4&5.**				AM 217.25	32.9	49	28	$\gamma_{dmáx}$ 1.66 (g/cm^3)	SC
2.0						ω nat (%) = 16,2			17.4%	A-2-7 (3)
2.5										
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3

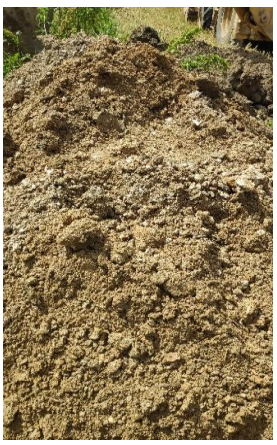


Foto 4



Foto 5

Poço de reconhecimento

Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P5R
		M=	-5156	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188683	Não escavável [X]	Data:
Local:	Reservatório	Z=		**Profundidade = 2,7 m**	07/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
	Solo cobertura, areia argilo-siltosa de tons castanhos acinzentados com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
0.5	Argilas arenosas de tons cinzentos com laivos avermelhados, moldável, com humidade e cascalho quartzoso ocasional subrolado de dmáx=3cm. **Foto 3.**				AM199.25	68.6	40	23	$\gamma_{dmáx}$ -	CL
1.0						ω nat (%) = -			%	A-6 (14)
1.5	Areia argilosa e argila arenosas de tons amarelos e alaranjados com laivos avermelhados e esbranquiçados, com presença de concreções carbonatadas, dispersas, com passagens argilosas. Apresenta-se moldável, com plasticidade, com torrões desagregáveis à mão. **Foto 4.**									
2.0										
2.5	A partir dos 2,4m, mais argilosa e com presença concreções carbonatadas, difíceis de escavar. **Foto 5.**									
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

Poço de reconhecimento

Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P6R
		M=	-5258	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188796	Não escavável [X]	Data:
Local:	Reservatório	Z=		**Profundidade = 2,4 m**	07/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo cobertura, argilo-arenoso de tons acinzentados com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**				-						
1.0	Argilas arenosas e areias argilosas de tons acinzentados e amarelados, com humidade, com plasticidade, com cascalho quartzoso disperso. **Foto 3.**					AM 218.25	40.1	43	21	$\gamma_{dmáx}$ -	SC
1.5							ω nat (%) = -			%	A-7-6 (4)
2.0	Areia argilosa com cacalho, de tons cinzentos esbranquiçados, com presença de concreções carbonatadas, caliços, com passagens argilosas, moldáveis com plasticidade e com humidade. Presença de cascalho quartzoso disperso de dmáx=5cm. **Foto 4&5.**										
2.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.										
3.0											
3.5											
4.0											



Foto 1


Foto 2


Foto 3


Foto 4


Foto 5

Poço de reconhecimento

Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P7R
		M=	-5195	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188759	Não escavável [X]	Data:
Local:	Reservatório	Z=		**Profundidade = 2,7 m**	07/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Nível de Água	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil	-	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação AASHTO
					Amostra				wopt (%)	
0.5	Solo de cobertura areia com finos, de tons acinzentados, com humidade, moldável e com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 1.**									
1.0	Argilas arenosas e areias argilosas de tons acinzentados e amarelados, com humidade, com plasticidade, com cascalho quartzoso disperso. **Foto 3**									
1.5	Areia siltosa com cascalho quartzoso de dmáx=8cm de tons amarelados e avermelhados, moldáveis, com plasticidade, com humidade e com passagens argilosas. **Foto 4.**				AM 219.25	18.8	64	32	$\gamma_{dmáx}$ 1.93(g/cm^3)	SM
2.0										
2.5	Na base com fragmentos areníticos conglomeráticos a brechoides. **Foto 5.**					ω nat (%) = 7.9			10.8%	A-2-7 (1)
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1


Foto 2


Foto 3


Foto 4


Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P1
		M=	-5993	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188999	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,2 m	06/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: - m	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.0	Solo de cobertura, areia com finos de tons amarelados, compacto, com cascalho disperso de dmáx=1cm. **Foto 1.**										
0.5	Areia e areão argiloso de tons amarelos e alaranjados, com cascalho quartzoso, subrolado de dmáx 5cm. Com humidade, algo moldável, com plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis. **Foto 2.**										
1.0	Nível de abundante cascalho quartzoso entre os 1,0 e 1,3m. **Foto 3.**										
1.5	Evolui na escavação com presença de fragmentos areníticos de matriz argilosa, com cascalho, quebráveis a difíceis de escavar. Apresenta tons avermelhados. **Foto 4.**										
2.0											
2.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.										
3.0											
3.5											
4.0											





Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P2
		M=	-7374	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188680	Não escavável [X]	Profundidade = 2,1 m
Local:	Rede de Rega	Z=		☐ [x] ☐	Data: 06/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: - m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.0	Solo de cobertura, areia com finos de tons amarelados, compacto, com cascalho disperso de dmáx=1cm.									
0.5	Areia argilosa de tons amarelados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com humidade e com ocasional cascalho quartzoso subrolado. **Foto 2&3**									
1.0										
1.5	Evoluí na escavação com presença de fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar.				AM 200.25	38.5	22	11	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	SC
2.0	**Foto 4&5.**					ω nat (%) = -			-	A-6 (1)
2.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue. .									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1


Foto 2


Foto 3


Foto 4


Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P3
		M=	-8169	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188846	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		**Profundidade = 2,3 m**	06/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: - m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areia com finos, de tons amarelados, com cascalho disperso de dmáx=2cm, com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	Areia argilosa de tons amarelados e acinzentados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com humidade e com ocasional cascalho quartzoso subrolado. Evoluí na escavação com presença de fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar e presença de couraças carbonatadas.									
1.5										
2.0	**Foto 3&4**									
2.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue. .									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | Tel: (+351) 214191222 / Fax: (+351) 21 419 12 22

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P4
		M=	-9545	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188754	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 1,7 m	07/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: - m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areia argilosa de tons avermelhados, com humidade, com cascalho disperso, com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	Areia argilosa de tons amarelados e acinzentados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com presença de fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar e presença de couraças carbonatadas. **Foto 3&4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | Tel: (+351) 214191222 / Fax: (+351) 21 419 12 22

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P5
		M=	-10416	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188783	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,7 m	07/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 2,0 m	Amostra	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada	Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areia grosseira com finos de tons amarelados, com cascalho disperso, com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**											
1.0	Areia fina com finos, de tons acastanhados e amarelados, algo moldável, húmida, com cascalho quartzoso de dmáx=3cm. **Foto 3**.					AM 318.25	30	17	6	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	SC-SM	
1.5							ω nat (%) = -			-		A-2-4 (0)
2.0	Nível de Água - Caudaloso - Poço alagado				N.A							
2.5	Areia fina e passagens com cascalho quartzoso de dmáx=8cm, de tons acastanhados a amarelados. Com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos conglomeráticos difíceis de escavar na base. **Foto 4&5.**											
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.											
3.5												
4.0												



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P6
		M=	-10993	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188917	Não escavável [X]	
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 3,2 m	Data: 15/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: - m	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areia com finos de tons castanhos, compacto, com cascalho disperso de dmáx=10cm. **Foto 2.**										
1.0	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados e alaranjados acinzentados moldável à mão, com aparente plasticidade e presença de humidade. **Foto 3.**										
1.5	Areia fina, argilosa, de tons amarelados e alaranjados, bem graduada, com torrões areníticos desagregáveis à mão, com aparente plasticidade e presença de humidade. Na base fragmentos areníticos difíceis de escavar com superfícies oxidadas de tons ocre. **Foto 4&5.**					AM 220.25	18.3	NP	NP	$\gamma_{dmáx}$ 1.79 (g/cm^3)	SM
2.0							ω nat (%) = 2.7			14.4%	A-2-4 (0)
2.5											
3.0											
3.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.										
4.0											



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina [X]	POÇO P7
		M=	-11127	Profundidade de projeto [ ]	
		P=	-189672	Não escavável [ ]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 3,6 m	15/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Nível de Água	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil	2,6 m	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação AASHTO
					Amostra				wopt (%)	
0.0	Solo de cobertura, arenoso com finos de tons amarelados, compacto, com cascalho disperso.									
0.5	Areia argilosa fina a grosseira de tons cinzentos acastanhados, com humidade, algo moldável, com cascalho quartzoso disperso subrolado. **Foto 2.**									
1.0										
1.5	Areia argilosa e argila arenosa de tons avermelhados, com humidade, algo moldável, com plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis. **Foto 3.**									
2.0	Areia argilosa e argilas arenosas com cascalho quartzoso rolado de tons cinzentos a amarelados, molhada, algo moldável, com torrões desagregáveis. **Foto 4.**									
2.5	Nível de Água - Caudaloso - Poço Alagado				N.A					
3.0	Aos 2.6m, nível de abundante caudal com cascalho quartzoso rolado de dmáx=5-8cm argiloso e arenoso, molhado, com passagens essencialmente argilosas. **Foto 5.**									
3.5										
4.0	Fim da escavação. Limite do alcance da lança da máquina.									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P8
		M=	-11372	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-190112	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,3 m	15/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Dificil	M. difícil	Nível de Água: - m	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Aluvião, areia argilosa de tons castanhos, com humidade, algo moldável à mão, com raízes algo desenvolvidas e cascalho quartzoso de dmáx=8cm. **Foto 2.**										
1.0	Aluvião, areia com finos e passagens argilosas, de tons acastanhados, algo moldável com aparente plasticidade e torrões areno argilosos desagregáveis. Com níveis de cascalho de dmáx=2cm. **Foto 3**.					AM 221.25	22.3	23	8	$\gamma_{dmáx}$ 1.99 (g/cm^3)	SC
1.5							ω nat (%) = 2.7			14.4%	A-2-4 (0)
2.0	Areia com finos e passagens argilosas, com cascalho quartzoso, subrolado de dmáx=2cm, de tons acastanhados a amarelados. Com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos conglomeráticos difíceis de escavar na base. **Foto 4&5**										
2.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.										
3.0											
3.5											
4.0											



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4





Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P9
		M=	-12131	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-189886	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		**Profundidade = 2,6 m**	15/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água - m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Aluvião areno-argilosa de tons castanhos-amarelados, com humidade, algo moldável à mão, com raízes presentes até aos 0,8m e cascalho quartzoso disperso. **Foto 2.**									
1.0	Aluvião, areia com finos e passagens argilosas, de tons acastanhados, algo moldável com aparente plasticidade. **Foto 3**.									
1.5	Areia com finos e passagens argilosas, com cascalho quartzoso, subrolado de dmáx=10cm, de tons acastanhados. com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos conglomeráticos difíceis de escavar na base. **Foto 4.**									
2.0										
2.5										
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



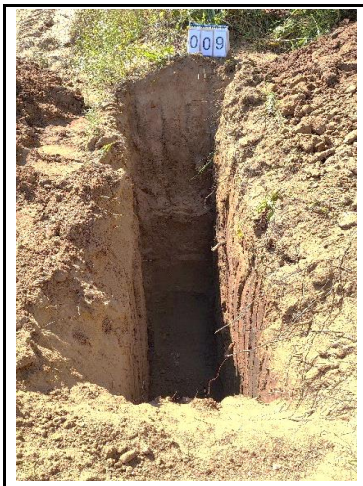


Foto 1



Foto 2



Foto 3

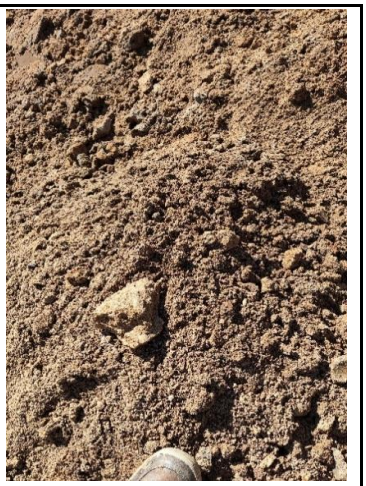


Foto 4

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P10
		M=	-13091	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-189822	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,9 m	15/05/2025

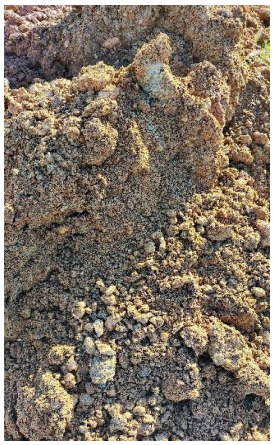
Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
					1,7 m					
0.5	Aluvião areno-argilosa de tons castanhos, com humidade, algo moldável à mão, com raízes pouco desenvolvidas.									
					AM 222.25	9.5	NP	NP		SP-SM
1.0	Aluvião, areia fina com finos e passagens argilosas, com abundante cascalho quartzoso, subrolado de dmáx=10cm, de tons amarelados e acastanhados. Com humidade a molhada. **Foto 2 & 3**.					ω nat (%) = -			-	A-1-b (0)
1.5	Nível de Água - Caudaloso - Poço Alagado				N.A					
2.0										
2.5	Areia argilosa e argila arenosa de tons avermelhados, com humidade, algo moldável, com plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar. Evolui na escavação com componente mais argilosa na base **Foto 3 &4.**									
3.0										
3.5	Fim da escavação. Limite do alcance da lança da máquina.									
4.0										

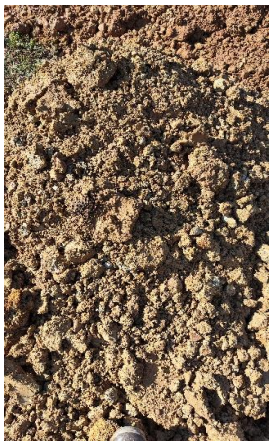


Foto 1


Foto 2


Foto 3


Foto 4


Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P11
		M=	-13661	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-189775	Não escavável [X]	Profundidade = 2,7 m
Local:	Rede de Rega	Z=		☐ [x] ☐	Data: 09/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: - m	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areno-argiloso de tons castanhos, com humidade, algo moldável à mão, com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**										
1.0	Areia argilosa e argila arenosa de tons avermelhados, com humidade, algo moldável, com plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar. com presença de oxidações de tons negros. Evolui na escavação com componente mais argilosa na base. **Foto 3 &4.**					AM 190.25	27.9	21	8	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	SC
1.5							ω nat (%) = -			-	A-2-4 (0)
2.0											
2.5											
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.										
3.5											
4.0											



Foto 1


Foto 2


Foto 3


Foto 4

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P12
		M=	-14255	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-189948	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		**Profundidade = 2,8 m**	10/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 0,7 m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: $\gamma_{dmáx}$ / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areno-argiloso de tons castanhos-amarelados, com humidade, algo moldável à mão, com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**			N.A						
	Nível de Água - Pouco Caudaloso.				AM 138.25	25.5	27	12	1.87 (g/cm³)	SC
1.0						ω nat (%) = 15,0			12.4%	A-2-6 (0)
1.5	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados e alaranjados a acinzentados moldável à mão, com aparente plasticidade e presença de humidade. Com torrões areníticos de matriz argilosa desagregáveis e evoluindo na escavação com componente mais argilosa na base **Foto 4.**									
2.0										
2.5										
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3

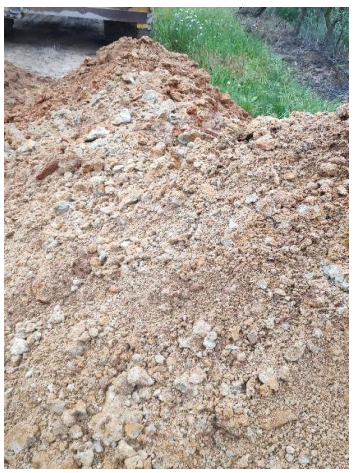


Foto 4

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P13
		M=	-14334	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-190681	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		**Profundidade = 2,5 m**	09/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 2,3 m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.0	Solo de cobertura, areno-argiloso de tons amarelados, solta, com humidade, algo moldável à mão, com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	Argila arenosa e areias argilosas de tons cinzentos-amarelados, com humidade a molhada, algo moldável, com plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar. Evolui na escavação com componente mais argilosa na base. **Foto 3 &4.**									
2.0	Nível de Água - Caudaloso - Poço alagado			N.A						
2.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P14
		M=	-14551	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-191227	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,3 m	08/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: - m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areno-argiloso de tons amarelados, solta, com humidade, algo moldável à mão, com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	Argila arenosa e areia argilosa, de tons amarelados e alaranjados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis.									
1.5										
2.0	Areia argilosa, de tons amarelados e alaranjados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar. **Foto 4.**									
2.5										
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P15
		M=	-14854	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-191961	Não escavável [X]	Profundidade = 2,8 m
Local:	Rede de Rega	Z=		☐ [X] ☐	Data: 09/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: - m	Amostra	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areia com finos de tom cinzento-acastanhados, com humidade, algo moldável à mão, com raízes pouco desenvolvidas e cascalho quartzoso dmáx=1cm disperso à superfícies. **Foto 2.**										
1.0						AM 191.25	36.9	24	6	$\gamma_{dmáx}$ 1.82 (g/cm^3)	SC-SM
1.5	Areia argilosa, de tons amarelados e alaranjados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis. **Foto 3.**						ω nat (%) = 15.5%			13.6%	A-4 (0)
2.0											
2.5	Argila arenosa e areias argilosas de tons cinzentos-amarelados, com humidade, algo moldável, com plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar. Evolui na escavação com componente mais argilosa na base. **Foto 4 &5.**										
3.0											
3.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue										
4.0											



Foto 1



Foto 2

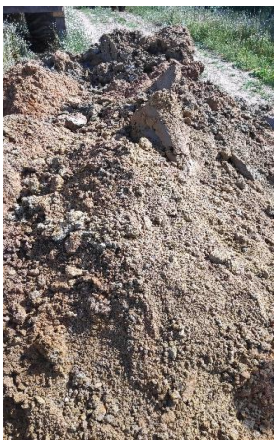

Foto 3


Foto 4


Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P16
		M=	-15558	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-192282	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,8 m	09/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água - m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.0	Solo de cobertura, areia com finos de tom cinzento-acastanhado, com humidade, algo moldável à mão, com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
0.5	Areia argilosa, de tons amarelados e alaranjados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis. **Foto 3.**				AM 192.25	56.1	22	8	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	CL
1.0						ω nat (%) = -			-	A-4 (1)
1.5	Argila arenosa de tons amarelados e alaranjados, com oxidação de tons negros e ocre, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar. Evolui na escavação com componente mais argilosa na base. **Foto 4&5.**									
2.0										
2.5										
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1


Foto 2


Foto 3


Foto 4


Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P17
		M=	-16259	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-192465	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,5 m	10/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Nível de Água	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil	- m	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação AASHTO
					Amostra				wopt (%)	
0.5	Solo de cobertura, argilo-arenoso de tons castanhos acinzentados, com raízes pouco desenvolvidas.									
1.0	Argilas arenosas e areias argilosas de tons acinzentados, moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. **Foto 2&3.**									
1.5										
2.0	Areia argilosa, de tons amarelados e alaranjados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar. **Foto 4.**									
2.5										
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P18
		M=	-13932	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-191325	Não escavável [X]	Profundidade = 2,2 m
Local:	Rede de Rega	Z=		☐ [X] ☐	Data: 08/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: - m	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areno argiloso de tons castanhos acinzentados, com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**										
1.0	Areia argilosa e argila arenosa de tons amarelados e alaranjados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar. Evolui na escavação com componente mais argilosa na base. **Foto 3 & 4.**					AM 198.25	58.6	29	12	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	CL
1.5							ω nat (%) = -			-	A-6 (4)
2.0											
2.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.										
3.0											
3.5											
4.0											



Foto 1


Foto 2

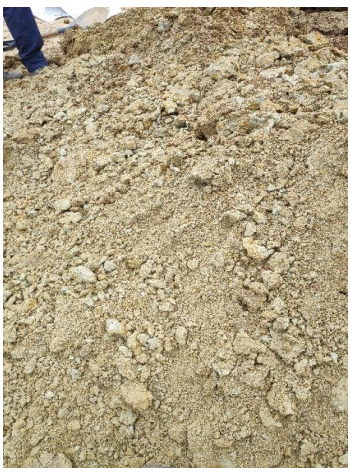

Foto 3


Foto 4

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P19
		M=	-14902	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-190238	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,7 m	10/04/2025



Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Nível de Água	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil	2,7 m	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação AASHTO
					Amostra				wopt (%)	
0.0	Aluvião, areia siltosa de tons castanhos acinzentados, com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
0.5	Aluvião, areia fina de tons amarelos, com torrões desagregáveis, com passagens argilosas. **Foto 3.**									
1.0										
1.5	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados e alaranjados a acinzentados moldável à mão, com aparente plasticidade e presença de humidade. Com torrões areníticos de matriz argilosa desagregáveis e evoluindo na escavação com componente mais argilosa na base. **Foto 4.**									
2.0										
2.5	N.A									
	Nível de Água - pouco caudaloso									
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | Tel: (+351) 214191222 / Fax: (+351) 21 419 12 22

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P20
		M=	-15705	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-190239	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		**Profundidade = 3,1 m**	10/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: - m	Amostra	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areia siltosa de tons castanhos acinzentados, com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**										
1.0	Areia argilosa, de tons amarelados a alaranjados, com humidade, com torrões areníticos desagregáveis. **Foto 3.**					AM 139.25	20.6	25	11	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	SC
							ω nat (%) = -			-	A-2-6 (0)
1.5	Areia argilosa, de tons avermelhados e alaranjados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis com superfícies oxidadas. **Foto 4.**										
2.0	Na base fragmentos areníticos de matriz argilosa, quebráveis a difíceis de escavar. **Foto 5.**										
2.5											
3.0											
3.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico										
4.0											



Foto 1


Foto 2


Foto 3


Foto 4


Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P21
		M=	-16507	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-190087	Não escavável [X]	Profundidade = 3,3 m
Local:	Rede de Rega	Z=		☐ [X] ☐	Data: 10/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 1,8 m / Amostra	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Aluvião areno-argilosa de tons castanhos acinzentados, com cascalho quartzoso disperso, com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	Aluvião, argila magra arenosa de tons castanho acinzentado, com húmida, moldável com aparente plasticidade, com torrões desagregáveis. **Foto 2**.				AM 140.25	67.9	31	18	$\gamma_{dmáx}$ 17.4 (g/cm^3)	CL
1.5	Nível de Água - Caudaloso - Poço alagado					ω nat (%) = 10.8			15.5%	A-6 (9)
2.0	Areia argilosa de tons amarelados/ alaranjados e acastanhados com abundante cascalho quartzoso de dmáx=5cm, Presença de torrões e fragmentos areníticos desagregáveis, molhada. **Foto 3.**									
2.5										
3.0	Areão com cascalho, argiloso e arenoso de tons amarelados e acinzentados Presença de torrões e fragmentos areníticos desagregáveis, molhada. **Foto 4.**									
3.5	Fim da escavação. Interrompido Colapso das paredes do poço / poço alagado.									
4.0										

N.A



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P22
		M=	-16858	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-189252	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,9 m	10/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 1,9 m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areia com finos de tons castanhos-avermelhados, com cascalho quartzoso disperso, com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	Areia argilosa de tons amarelados, moldável à mão, com aparente plasticidade e presença de humidade. Com cascalho quartzoso disperso de dmáx=3cm. **Foto 3.**									
1.5	Nível de Água - pouco caudaloso									
2.0	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados e alaranjados a acinzentados moldável à mão, com aparente plasticidade e presença de humidade. Com torrões areníticos de matriz argilosa desagregáveis e evoluindo na escavação com componente mais argilosa na base. **Foto 4.**				N.A					
2.5										
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P23
		M=	-15984	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-190863	Não escavável [X]	Profundidade = 2,6 m
Local:	Rede de Rega	Z=		☐ x ☐	Data: 10/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Nível de Água	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil	2,6 m	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação AASHTO
					Amostra				wopt (%)	
0.5	Solo de cobertura, areia com finos de tons castanhos-acinzentados, com cascalho quartzoso disperso, com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	Areia argilosa, de tons amarelados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis. com superfícies oxidadas. **Foto 3.**									
1.5					AM 141.25	15.4	29	15	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	SC
						ω nat (%) = -			-	A-2-6 (0)
2.0	Areia argilosa, de tons amarelados e alaranjados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis e fragmentos areníticos conglomerático, quebráveis à mão. Com cascalho quartzoso disperso de dmáx=3cm. **Foto 4.**									
2.5	N.A Nível de Água - pouco caudaloso									
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P24
		M=	-10888	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-189785	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,9 m	15/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água - m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areno-argiloso de tons castanhos, com humidade e com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm e cascalho quartzoso disperso.									
1.0	Argila arenosa, de tons amarelados, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com fragmentos difíceis de escavar com superfícies ocre e negras. **Foto 2.**				AM 223.25	6.5	27	16	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	SP-SC
1.5						ω nat (%) = -			-	A-2-6 (0)
2.0	Areão e fragmentos areníticos, conglomeráticos a brechoide, ferruginosos, de tons castanhos amarelados e avermelhados, com humidade, com presença de finos. **Foto 3.**									
2.5										
3.0	Areia argilosa, de tons amarelados e ocre, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com torrões areníticos desagregáveis. com superfícies oxidadas. Evolui na escavação com componente mais argilosa na base. **Foto 4.**									
3.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
4.0										



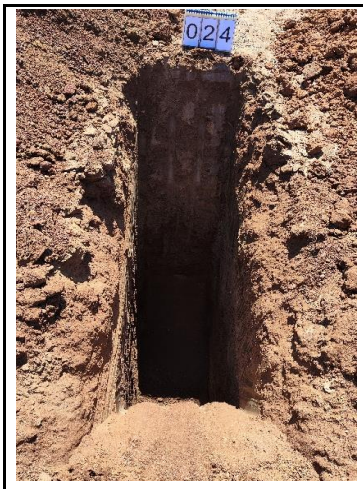


Foto 1



Foto 2

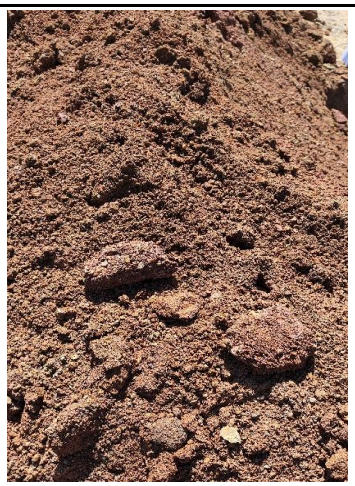


Foto 3



Foto 4

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | Tel: (+351) 214191222 / Fax: (+351) 21 419 12 22

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P25
		M=	-11820	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188667	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		**Profundidade = 3,1 m**	09/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 0,5/1,3 m	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areno-argiloso de tons castanho avermelhado, com humidade e com raízes pouco desenvolvidas **Foto 2.**				N.A						
	Nível de Água - pouco caudaloso										
1.0	Areia argilosa de tons amarelados e alaranjados com abundante cascalho quartzoso entre os 1,0-1,3m. Levemente moldável à mão, com plasticidade e molhada.				N.A						
	Nível de Água - caudaloso										
1.5	Com fragmentos areníticos conglomerático difíceis de escavar.										
2.0											
2.5	Areia fina com finos de tons amarelados e alaranjados com laivos acinzentados. Levemente moldável à mão, com plasticidade e com humidade a molhada. Com fragmentos areníticos difíceis de escavar a partir dos 3,0m. **Foto 4.**										
3.0											
3.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.										
4.0											



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P26
		M=	-12150	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188582	Não escavável [X]	
Local:	Rede de Rega	Z=		**Profundidade = 2,5 m**	**Data:** 09/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água - m	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada	Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areno-argiloso de tons castanho avermelhado, com humidade e com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**											
1.0						AM 142.25	27.4	37	19	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	SC	
1.5	Areia argilosa de tons amarelados e alaranjados com abundante cascalho quartzoso de dmáx=5cm. Levemente moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com fragmentos areníticos conglomerático difíceis de escavar. **Foto 3&4.**						ω nat (%) = -			-	A-2-6 (0)	
2.0												
2.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.											
3.0												
3.5												
4.0												



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | Tel: (+351) 214191222 / Fax: (+351) 21 419 12 22

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P27
		M=	-12951	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188610	Não escavável ☐	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 3,0 m	09/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 2,9 m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areno-argiloso de tons castanhos, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0										
1.5	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados e alaranjados com disperso cascalho quartzoso de dmáx=5cm. Levemente moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com torrões areníticos desagregáveis a difíceis de escavar com matriz argilosa. **Foto 3&4.**									
2.0										
2.5	N.A									
3.0	Nível de Água - Caudaloso - Poço alagado									
3.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3

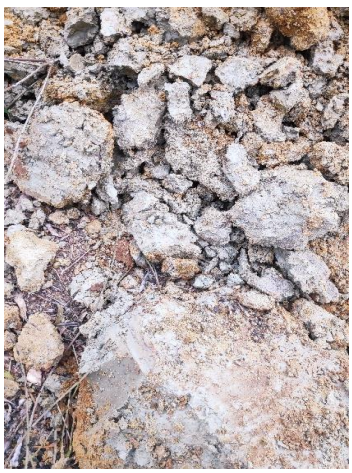


Foto 4

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | Tel: (+351) 214191222 / Fax: (+351) 21 419 12 22

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P28
		M=	-13773	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188559	Não escavável ☐	Profundidade = 2,9 m
Local:	Rede de Rega	Z=		☐ ☐ x ☐	Data: 09/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: - m	Amostra	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areno-argiloso de tons castanhos, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**										
1.0	Argilas magras arenosas e areias argilosas de tons amarelados e levemente moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com torrões areníticos desagregáveis a difíceis de escavar com superfícies oxidadas de tons negros.					AM 143.25	60.6	34	17	$\gamma_{dmáx}$ 1.80 (g/cm^3)	CL
1.5							ω nat (%) = 15,9			12.4%	A-6 (8)
2.0	Evoluí com componente mais argilosa na base.										
2.5	**Foto 3&4.**										
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.										
3.5											
4.0											



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P29
		M=	-14758	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188516	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2.9 m	10/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 1,0 m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.0 – 0.5	Solo de cobertura, areno-argiloso de tons castanhos, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
0.5 – 1.0	Nível de Água - Pouco Caudaloso			N.A						
1.0 – 2.5	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados/alaranjados e acinzentados. Levemente moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com torrões areníticos desagregáveis a difíceis de escavar com superfícies oxidadas de tons ocre e negros. Evoluí com componente mais argilosa na base. **Foto 3&4.**									
2.5 – 3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | Tel: (+351) 214191222 / Fax: (+351) 21 419 12 22

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P29A
		M=	-14738	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188512	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		**Profundidade = 2.7 m**	10/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 1,2 m	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.0 – 0.5	Aluvião areno-argilosa de tons castanhos, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**										
0.5 – 1.0	Aluvião, cascalho quartzoso de Dmáx=8cm, subrolado, areno-argiloso de tons cinzentos, com humidade. **Foto 3**.										
1.0	Nível de Água - Caudaloso				N.A						
1.0 – 2.5	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados/alaranjados e acinzentados. Levemente moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com torrões areníticos desagregáveis a difíceis de escavar com superfícies oxidadas de tons ocre e negros. Evoluí com componente mais argilosa na base. **Foto 4.**										
2.5 – 3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.										
3.5 – 4.0											



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | Tel: (+351) 214191222 / Fax: (+351) 21 419 12 22

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P30
		M=	-16219	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-187972	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,9 m	10/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 1,4 m	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada	Classificação AASHTO
0.0	Solo de cobertura, areias com finos de tons amarelo acastanhados. **Foto 2.**											
0.5	Solo areia silto-argilosa de tons castanhos, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm. **Foto 3.**											
1.0						AM 144.25	7.8	NP	NP	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	GP-GM	
	Nível de Água - Caudaloso				N.A		ω nat (%) = -			-		A-1-b(0)
1.5	Nível de cascalho quartzoso de Dmáx=8cm, subrolado, com siltes e areia, de tons castanho acinzentados, com humidade a molhada, lavada. **Foto 3**.											
2.0												
2.5	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados/alaranjados e acinzentados. Levemente moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com fragmentos areníticos desagregáveis a difíceis de escavar. Evoluí com componente mais argilosa na base. **Foto 4.**											
3.0												
3.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.											
4.0												



Foto 1


Foto 2


Foto 3


Foto 4


Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P31
		M=	-6532	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188413	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		**Profundidade = 2,3 m**	06/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 2,3 m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areia com finos de tons castanho acinzentado, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 2.**									
1.0	Argilas arenosas e areias argilosas de tons amarelados e alaranjados, com ocasional cascalho quartzoso de dmáx=3cm. Levemente moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com fragmentos areníticos com tons ocre e oxidados, difíceis de quebrar à mão. **Foto 3 e 4.**				AM 203.25	10.4	61	36	$\gamma_{dmáx}$ 1.76 (g/cm^3)	SW-SC
1.5						ω nat (%) = -			%	A-2-7 (0)
2.0	N.A Nível de Água - Pouco Caudaloso									
2.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P32
		M=	-7012	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-187866	Não escavável [X]	
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,4 m	Data: 06/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água (m) / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areia com finos de tons castanho-acinzentado, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm, levemente moldável, com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 2&3.**									
1.0										
1.5	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados e cinzento- esverdeados. Presença de torrões argilosos, levemente moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com fragmentos areníticos desagregáveis e couraças carbonatadas a difíceis de escavar na base. **Foto 4.**				N.A					
2.0										
2.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1


Foto 2


Foto 3


Foto 4

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | Tel: (+351) 214191222 / Fax: (+351) 21 419 12 22

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P33
		M=	-7587	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-187207	Não escavável [X]	
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,3 m	Data: 06/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 2,0 m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areia com finos de tons castanho acinzentado com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 2.**									
1.0	Argilas arenosas e areias argilosas de tons amarelados, com ocasional cascalho quartzoso de dmáx=3cm. Levemente moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com fragmentos conglomeráticos de tons ocre e oxidados, e couraças carbonatadas difíceis de quebrar à mão, na base. **Foto 3, 4&5.**				AM 201.25	23.8	44	25	$\gamma_{dmáx}$ 1.90 (g/cm^3)	SC
1.5						ω nat (%) = 13.8			14.8%	A-2-7 (1)
2.0	N.A									
2.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2

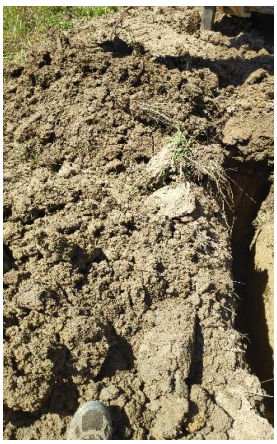

Foto 3


Foto 4


Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P34
		M=	-8138	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-186508	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		**Profundidade = 2,8 m**	09/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água (m) / Amostra	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areia com finos de tons castanho acinzentado com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm.									
1.0	Areia com finos, de tons castanho acinzentado, com humidade e presença ocasional de cascalho subrolado quartzoso de dmáx=5cm. **Foto 3.**				AM 145.25	58.9	27	15	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	CL
1.5						ω nat (%) = -			-	A-6(5)
2.0	Argilas magras arenosas e areias argilosas de tons amarelados e alaranjados/avermelhados com laivos esbranquiçados, com caliços, moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com fragmentos areníticos com superfícies oxidadas, difíceis de quebrar na base. **Foto 3 e 4.**									
2.5										
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1


Foto 2


Foto 3


Foto 4


Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P35
		M=	-8881	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-186769	Não escavável [X]	Profundidade = 2,8 m
Local:	Rede de Rega	Z=		☐ [X] ☐	Data: 09/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água / Amostra	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
					▽ 1,2 m					
0.5	Solo de cobertura, areia com finos de tons castanho-acinzentado, com humidade e com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 2.**									
1.0	Nível de água - moderadamente caudaloso			N.A	AM 146.25	16.8	43	20	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	SC
						ω nat (%) = -			-	A-2-7 (0)
1.5	Areia argilosa a areão com abundante cascalho quartzoso, subrolado de dmáx=1cm. Apresenta tons alaranjados e acinzentados. Com humidade a molhada abaixo dos 1,2m. **Foto 3.**									
2.5	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados e alaranjados com laivos acinzentados, moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com fragmentos areníticos conglomerático com clastos até 2cm.Friável a difíceis de escavar. **Foto 4.**									
3.0										
3.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3

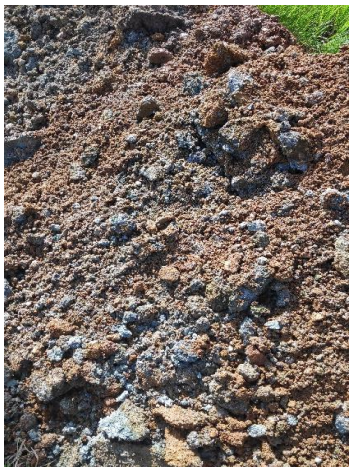


Foto 4

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P36
		M=	-9764	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-187119	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,4 m	09/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água (m) / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.0 – 0.5	Solo de cobertura, areia com finos de tons castanho acinzentado, com humidade e com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 2.**									
0.5 – 2.0	Argilas arenosas e areias argilosas de tons amarelados e alaranjados, com ocasional cascalho quartzoso de dmáx=3cm. Levemente moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com fragmentos areníticos com tons ocre e oxidados, difíceis de quebrar à mão, compactos e rijos. **Foto 3 e 4.**				AM 147.25	69.8	29	16	$\gamma_{dmáx}$ 1.82 (g/cm^3)	CL
						ω nat (%) = 12,0			14.4%	A-6 (8)
2.0 – 2.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | Tel: (+351) 214191222 / Fax: (+351) 21 419 12 22

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P37
		M=	-11239	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-187963	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,5 m	09/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 2,3 m	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.0	Solo de cobertura, areia com finos de tons avermelhados, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm.									
0.5	Areia com finos, de tons avermelhados a amarelados, levemente moldável à mão, presença de humidade com torrões desagregáveis. **Foto 2.**				AM 148.25	40.1	43	25	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	SC
1.0						ω nat (%) = -			-	A-7-6 (5)
1.5	Evolui na escavação com fragmentos areníticos compactos a quebráveis à mão, conglomeráticos de tons amarelos, avermelhados e esbranquiçados, com presença de humidade e levemente moldável à mão. **Foto 3 &4.**									
2.0	N.A									
2.5	Nível de água - pouco caudaloso Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | Tel: (+351) 214191222 / Fax: (+351) 21 419 12 22

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P38
		M=	-12148	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-187764	Não escavável [X]	
Local:	Rede de Rega	Z=		**Profundidade = 2,0 m**	**Data:**
				☐ x ☐	09/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Nível de Água	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil	- m	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação AASHTO
					Amostra				wopt (%)	
0.5	Solo de cobertura, areia com finos de tons castanhos-amarelados, com ocasional cascalho quartzoso com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 2.**									
1.0	Areia argilosa e argilas arenosas de tons amarelados e acastanhados, moldáveis com plasticidade, com fragmentos areníticos quebráveis à mão. **Foto 3&4.**									
1.5	Aos 1,8m surgem fragmentos com superfícies oxidadas, ferruginosos de tons negros difíceis de escavar. **Foto 5.**									
2.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina [X]	POÇO P39
		M=	-8349	Profundidade de projeto [ ]	
		P=	-185890	Não escavável [ ]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 3,8 m	09/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Nível de Água	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil	- m	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação AASHTO
					Amostra				wopt (%)	
0.5	Solo de cobertura, areia com finos de tons avermelhados, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm.									
1.0	Areia com finos, de tons castanho acinzentado, com humidade e presença ocasional de cascalho subrolado quartzoso de dmáx=5cm. **Foto 2.**									
1.5	Argila arenosa e areia argilosa de tons amarelos e alaranjados, moldáveis com plasticidade, com humidade. **Foto 3.**				AM 149.25	55.7	38	20	$\gamma_{dmáx}$ 1.80 (g/cm^3)	CL
2.0						ω nat (%) = 19.0			16.6%	A-6 (8)
2.5	Areia argilosa de tons amarelo-torrado com ocasionais clastos quartzosos de dmáx=5cm. Presença de fragmentos areníticos compactos, quebráveis à mão, com couraças ferruginosas de tons negros. **Foto 4.**									
3.0										
3.5										
4.0	Fim da escavação. Limite do alcance da lança da máquina.									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P40
		M=	-9321	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-185514	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,6 m	09/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: - m	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.0	Solo de cobertura, areia com finos de tons castanhos avermelhados, com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm.										
0.5											
1.0	Argilas arenosas e areias argilosas de tons amarelados e alaranjados, com ocasional cascalho quartzoso de dmáx=3cm. Levemente moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. Com fragmentos areníticos, difíceis de quebrar à mão. **Foto 3 e 4.**										
1.5											
2.0											
2.5	Fim da escavação. Limite do alcance da lança da máquina.										
3.0											
3.5											
4.0											



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P41
		M=	-10089	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-185337	Não escavável [X]	Profundidade = 2,7 m
Local:	Rede de Rega	Z=		☐ [x] ☐	Data: 09/04/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água (m) / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.0 – 0.5	Solo de cobertura arenoso com finos de tons castanho-amarelado, com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 2.**									
0.5 – 1.0	Areia fina a média, argilosa de tons amarelados, levemente moldável à mão, presença de humidade com torrões desagregáveis. **Foto 3.**				AM 150.25	33.7	42	24	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	SC
1.0 – 1.5						ω nat (%) = -			-	A-2-7 (3)
1.5 – 2.0	Evoluí na base da escavação com passagens argilosas, e fragmentos com superfícies oxidadas, e cascalho ferruginoso mais difíceis de escavar. **Foto 4 &5.**									
2.0 – 2.5										
2.5 – 3.0	Fim da escavação. Limite do alcance da lança da máquina.									
3.0 – 3.5										
3.5 – 4.0										
4.0										



Foto 1


Foto 2


Foto 3


Foto 4


Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P42
		M=	-5597	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-188103	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,3 m	06/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: - m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.0 – 0.5	Solo de cobertura, argilas arenosas e areias argilosas de tons acinzentados escuro, com cascalho quartzoso de dmáx=1cm com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 2.**									
0.5 – 2.0	Areia argilosa de tons castanho-amarelado a avermelhados com laivos esbranquiçados, com caliços, moldável à mão, com plasticidade e presença de humidade. **Foto 3.** A partir dos 2,0m surgem fragmentos/ presença de concreções carbonatadas, caliços, com passagens argilosas, difíceis de escavar. **Foto 4.**									
2.0 – 2.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P43
		M=	-5873	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-187312	Não escavável [X]	
				Profundidade = 2,8 m	**Data:**
Local:	Rede de Rega	Z=		☐ [X] ☐	06/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água (- m) / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5 – 1.0	Solo de cobertura / aterros? Areias siltosas e argilas arenosas, de tons cinzentos-amarelados, com torrões desagregáveis com raízes poucos desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 1.**									
1.5 – 2.5	Areia argilosa de tons castanhos e avermelhados com caliços esbranquiçados, com presença de concreções carbonatadas, com passagens argilosas, moldáveis com aparente plasticidade, com humidade. Presença de ocasionais clastos quartzosos de dmáx=3cm. **Foto 3&4.**				AM 202.25	32	48	27	$\gamma_{dmáx}$ 1.76 (g/cm^3)	GC
						ω nat (%) = 12.5			14.8%	A-2-7 (3)
3.0 – 4.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									



Foto 1


Foto 2


Foto 3


Foto 4

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | Tel: (+351) 214191222 / Fax: (+351) 21 419 12 22

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P44
		M=	-5853	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-186495	Não escavável [X]	
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,7 m	Data: 06/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Dificil	M. difícil	Nível de Água - m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, argilas arenosas e areias argilosas de tons acinzentados escuro, com cascalho quartzoso de dmáx=1cm com raízes pouco									
1.0					AM 205.25	50.6	65	35	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	CH
1.5	Areia argilosa de tons amarelados a acastanhados com laivos esbranquiçados, com presença de concreções carbonatadas, caliços, com passagens argilosas, moldáveis com aparente plasticidade, com humidade. Presença de fragmentos areníticos conglomeráticos quebráveis a desagregáveis à mão. **Foto3 & 4.**					ω nat (%) = -			%	A-7-5(14)
2.0										
2.5										
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | Tel: (+351) 214191222 / Fax: (+351) 21 419 12 22

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P45
		M=	-6760	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-189268	Não escavável [X]	Profundidade = 2,7 m
Local:	Rede de Rega	Z=		☐ [X] ☐	Data: 06/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 2,0 m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: $\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3) / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areia fina com finos de tons castanhos, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm disperso e com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	Areia argilosa de tons castanhos e amarelados com passagens argilosas, moldáveis com aparente plasticidade, com humidade. Presença de cascalho quartzoso subrolado, disperso de dmáx=5cm. **Foto 3.**				AM 204.25	34	20	9	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	SC
1.5						ω nat (%) = -			%	A-2-4 (0)
2.0	Nível de água caudaloso, com poço alagado. N.A									
2.5	Areias e areão argiloso de tons castanhos e alaranjados, húmida a molhada, moldável, com presença de cascalho quartzoso subrolado de dmáx =5cm. **Foto 4.**									
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1


Foto 2


Foto 3


Foto 4

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | Tel: (+351) 214191222 / Fax: (+351) 21 419 12 22

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P46
		M=	-8142	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-189857	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 3,0 m	08/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 2,0 m / Amostra	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.0	Solo de cobertura, argila arenosa de tons castanhos avermelhados, com cascalho quartzoso de dmáx=3cm disperso, moldável, com humidade e com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
0.5					AM 196.25	47.3	39	18	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	SC
						ω nat (%) = -			-	A-6 (5)
1.0	Argilas arenosas de tons avermelhados e acastanhados, com humidade, moldável, com plasticidade, com cascalho quartzoso dmáx=2cm disperso. **Foto 3**									
1.5										
2.0	Nível de água - pouco caudaloso — N.A									
2.5	Argila arenosa e areia argilosa de tons amarelados e acastanhados, moldáveis com plasticidade, com superfícies oxidadas de tons negros, e torrões desagregáveis a rijos de quebrar à mão. **Foto 4.**									
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | Tel: (+351) 214191222 / Fax: (+351) 21 419 12 22

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P47
		M=	-8835	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-190385	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,9 m	08/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 1,9 m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.0 – 0.5	Solo de cobertura, argila arenosa com finos de tons castanhos-avermelhados, com cascalho quartzoso de dmáx=3cm disperso, moldável, com humidade e com raízes pouco desenvolvidas.									
0.5 – 1.0	Argilas arenosas de tons castanhos-amarelados, com humidade, moldável, com plasticidade, com cascalho quartzoso disperso. **Foto 3**									
1.0 – 1.5										
1.5 – 2.0	Nível de água caudaloso - Poço alagado — **N.A**									
2.0 – 2.5	Cascalho e areão argilo-arenoso de dimensão variável 5-10cm, moldável com plasticidade. Presença de humidade a molhada a partir dos 1,9m. **Foto 3.**									
2.5 – 3.0										
3.0 – 3.5	Fim da escavação. Observa-se o colapso das paredes do poço. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5 – 4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | Tel: (+351) 214191222 / Fax: (+351) 21 419 12 22

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina [X]	POÇO P48
		M=	-9527	Profundidade de projeto [ ]	
		P=	-191033	Não escavável [ ]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 3,7 m	08/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 2,2 m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5 – 1.0	Aluvião, argilas arenosas de tom castanho com cascalho quartzoso. Presença de materiais aterrados (madeiras, tubagens, plásticos) **Foto 1.**									
1.5	Aluvião: argilas arenosas, de tom acastanhado amarelados com passagens negras, lodosas com cascalho quartzoso disperso subrolado a rolado. **Foto 2.**				193.25	48.6	29	8	$\gamma_{dmáx}$ 1.72 (g/cm^3)	SC
						ω nat (%) = 27.3			15.8%	A-4(1)
2.0	Nível de água caudaloso - poço alagado		N.A							
2.5	Aos 2,0m observa-se nível lodoso de tons cinzentos e negros. **Foto 3.**									
3.0 – 3.5	Aluvião, cascalho argiloso e arenoso, quartzoso de dmáx=10cm, lavado**. Foto 4.**									
4.0	Fim da escavação. Limite do alcance da lança da máquina.									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P49
		M=	-10085	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-191854	Não escavável [X]	
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,6 m	Data: 08/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água / Amostra	finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, argila arenosa de tons castanhos, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm superficial, moldável, com humidade e com raízes pouco									
1.0	Argilas arenosas de tons castanho-amarelados, com humidade, moldável, com plasticidade, com cascalho quartzoso disperso. **Foto 3**				AM 195.25	71.5	57	37	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	CH
1.5						ω nat (%) = -			-	A-7-6 (25)
2.0	Argilas arenosas de tons castanho-amarelado e avermelhados, com humidade, moldável, com plasticidade, com cascalho quartzoso abundante. Na base fragmentos conglomeráticos de matriz argilosa difíceis de escavar.									
2.5										
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2


Foto 3


Foto 4


Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P50
		M=	-11011	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-192827	Não escavável [X]	
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,6 m	Data: 08/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 2,6 m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, argila arenosa com finos de tons castanhos, com cascalho quartzoso de dmáx=5cm disperso, moldável, com humidade e com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	Argilas arenosas de tons avermelhados, com humidade, moldável, com plasticidade, com cascalho quartzoso disperso. **Foto 3**									
1.5					AM 194.25	39.3	46	25	$\gamma_{dmáx}$ 1.77 (g/cm^3)	SC
2.0	Areia argilosa de tons castanhos e amarelados com laivos esbranquiçados com passagens argilosas, moldáveis com aparente plasticidade, com humidade. Presença de cascalho quartzoso subrolado, disperso de dmáx=5cm. **Foto 3.**					ω nat (%) = 11.5			13.6%	A-7-6 (4)
2.5	N.A Nível de água - pouco caudaloso									
3.0	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P51
		M=	-11812	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-193338	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		**Profundidade = 2,5 m**	08/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água: 2,2 m / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal: wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.0 – 0.5	Aluvião, argila arenosa de tons castanhos, com cascalho quartzoso de dmáx=10cm disperso, algo moldável, com humidade e com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
0.5 – 1.0										
1.0 – 1.5	Aluvião, areão e cascalho quartzoso subrolado, húmida a molhada com passagens argilosas, moldável com plasticidade, de tons cinzentos a cinzento-escuros. **Foto 3.**									
1.5 – 2.0										
2.0	Nível de água - Caudaloso - Poço alagado				N.A					
2.0 – 2.5	Argilas arenosas com cascalho e areão de tons amarelos e acastanhados, com humidade, moldável, com plasticidade. Presença de fragmentos conglomeráticos difíceis de escavar de matriz argilosa. **Foto 4&5.**									
2.5 – 3.0										
3.0 – 3.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5 – 4.0										



Foto 1



Foto 2


Foto 3


Foto 4


Foto 5

Poço de reconhecimento

PROJETO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE REGA DO ROXO		Coordenadas (ETRS89-TM06)		Alcance da lança da máquina ☐	POÇO P52
		M=	-12412	Profundidade de projeto ☐	
		P=	-192929	Não escavável [X]	Data:
Local:	Rede de Rega	Z=		Profundidade = 2,2 m	08/05/2025

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Nível de Água (m) / Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal / wopt (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	Solo de cobertura, areia fina, siltosa de tons amarelados, com torrões desagregáveis, com raízes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	Argilas arenosas de tons amarelados e acinzentados, com cascalho quartzoso disperso subrolado, com humidade, moldável, com plasticidade. **Foto 3**				AM 197.25	14.2	47	26	$\gamma_{dmáx}$ (g/cm^3)	GC
1.5	Areia argilosa de tons amarelados e acinzentados com laivos esbranquiçados, com passagens argilosas, moldáveis com aparente plasticidade, com humidade. Presença de fragmentos areníticos de matriz argilosa, difíceis de escavar na base. **Foto 4.**					ω nat (%) = -			-	A-2-7 (0)
2.0										
2.5	Fim da escavação. Não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



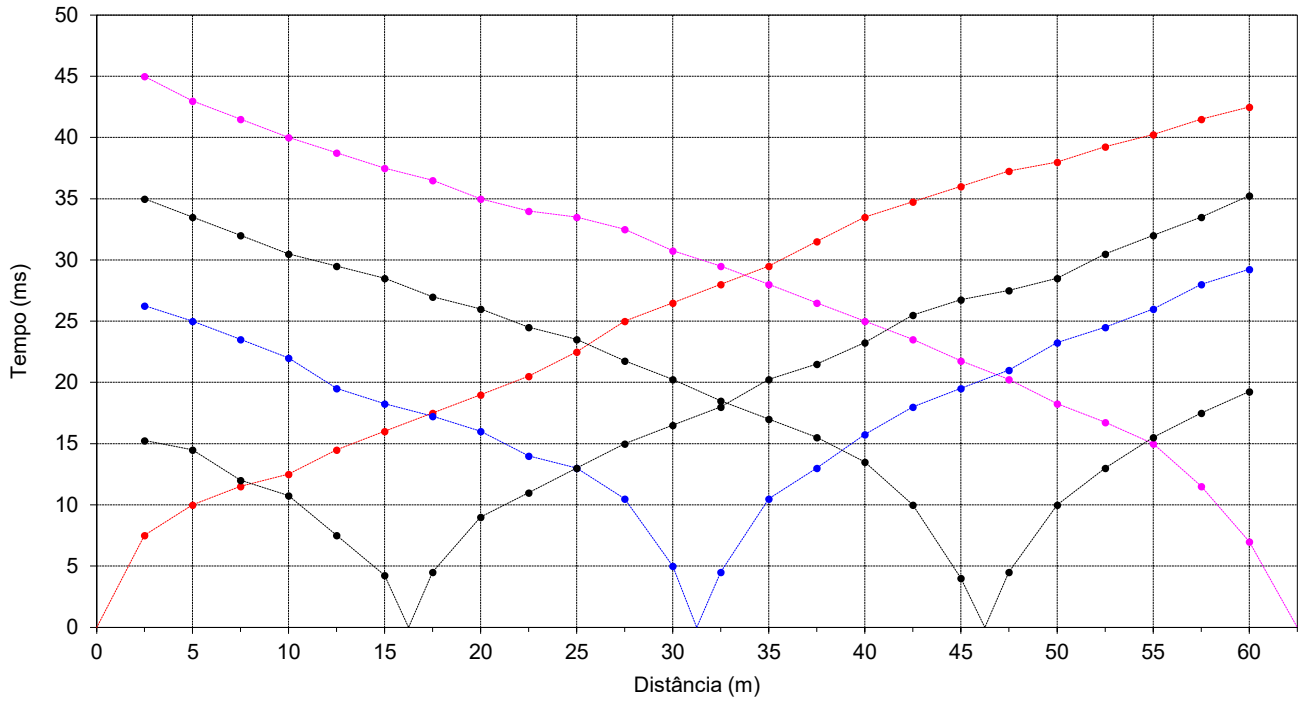
Foto 4

BOLETINS DOS PERFIS SÍSMICOS DE REFRAÇÃO

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

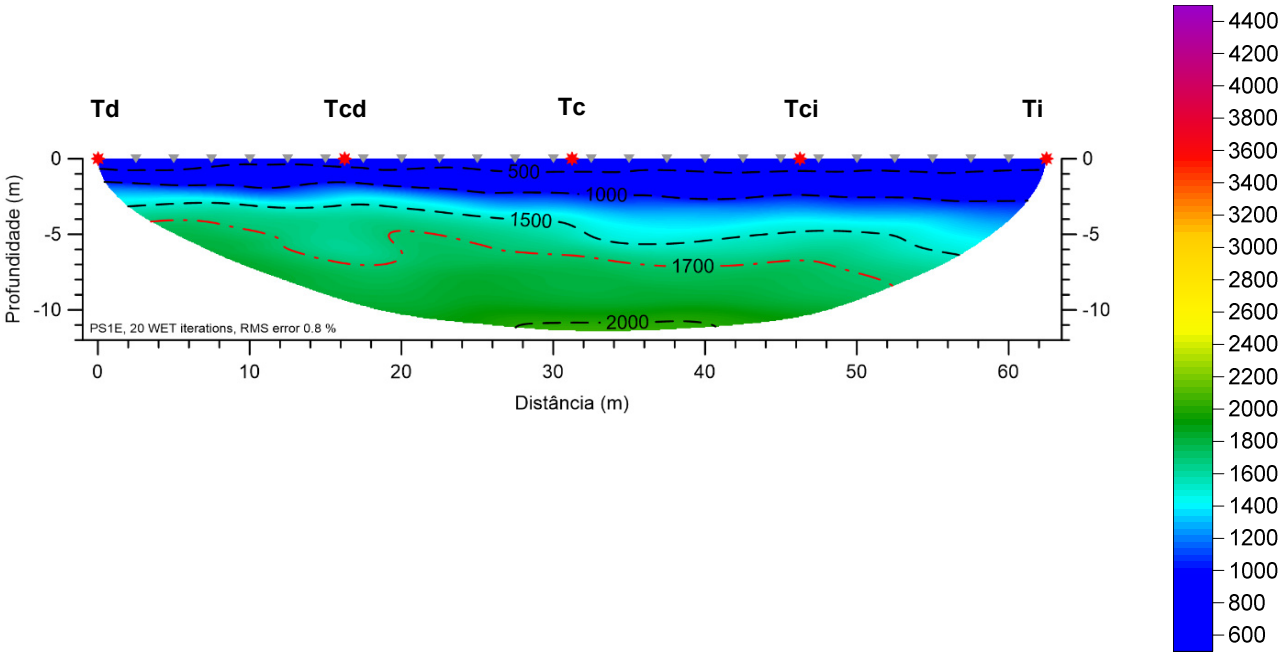
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS01E**					
		TD	M= -5442 P= -188804	**TI**	M= -5385 P= -188831		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

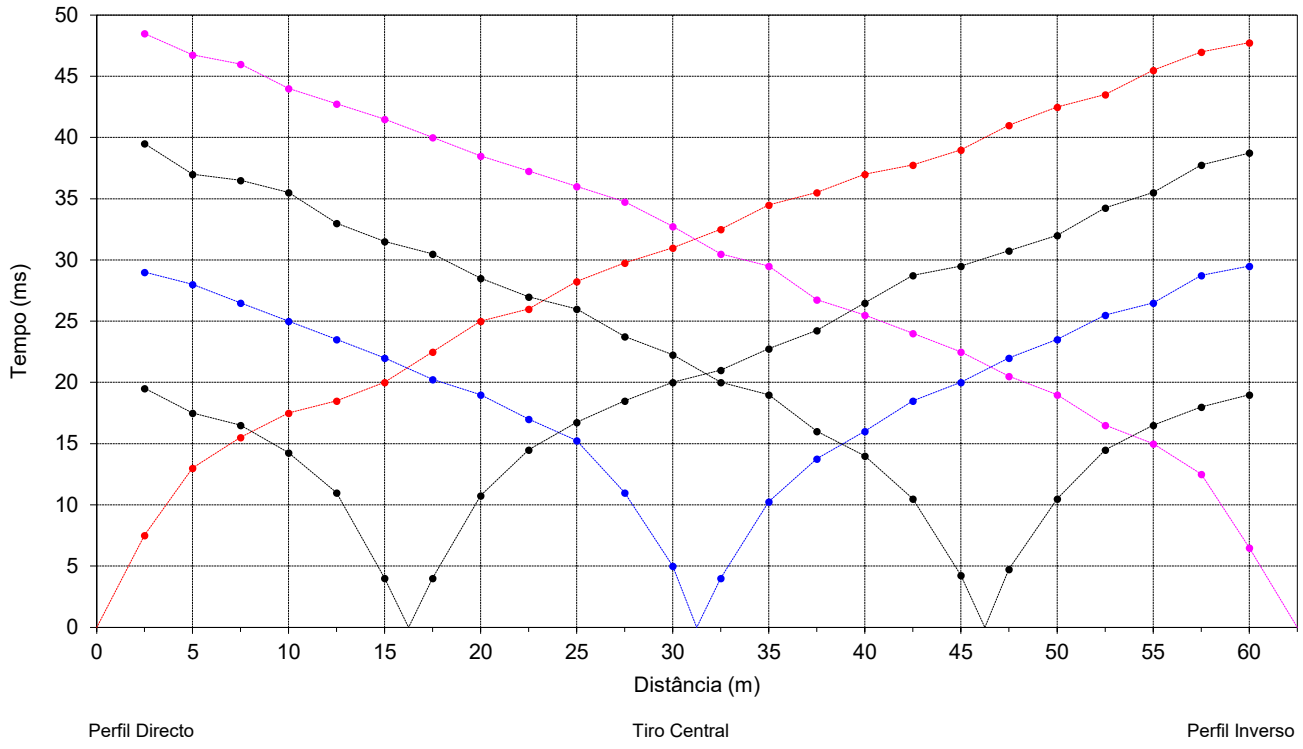


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

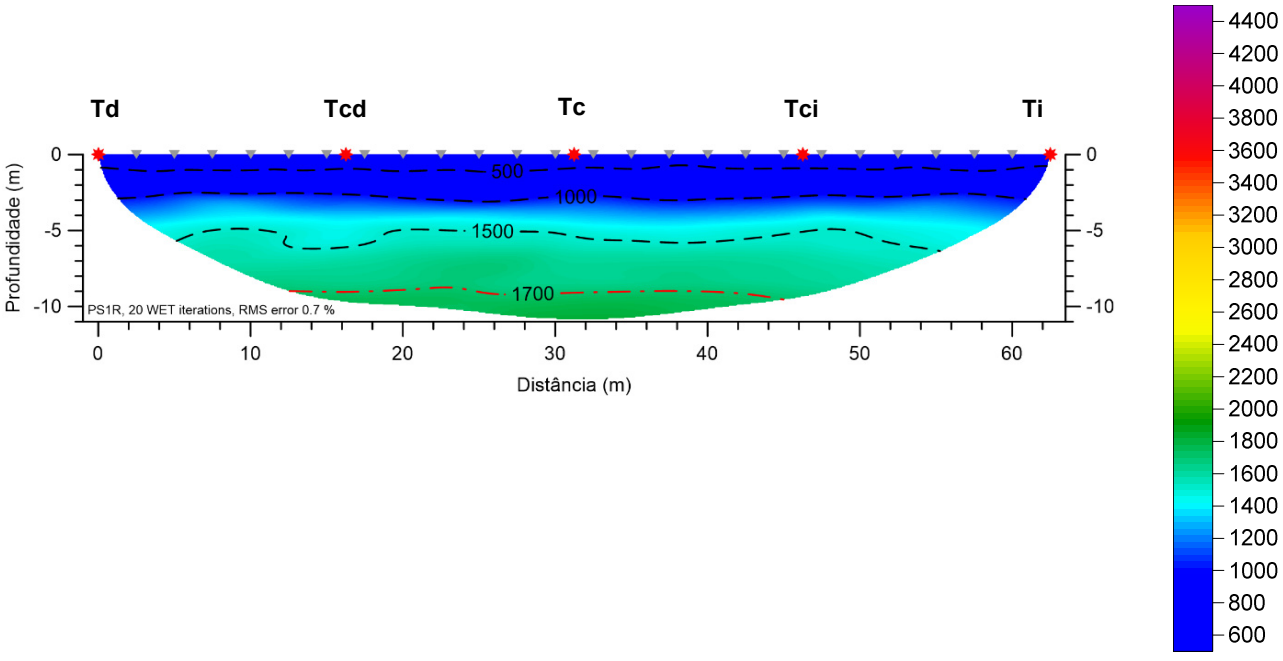
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS01R**					
		TD	M= -5308 P= -188743	**TI**	M= -5265 P= -188788		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

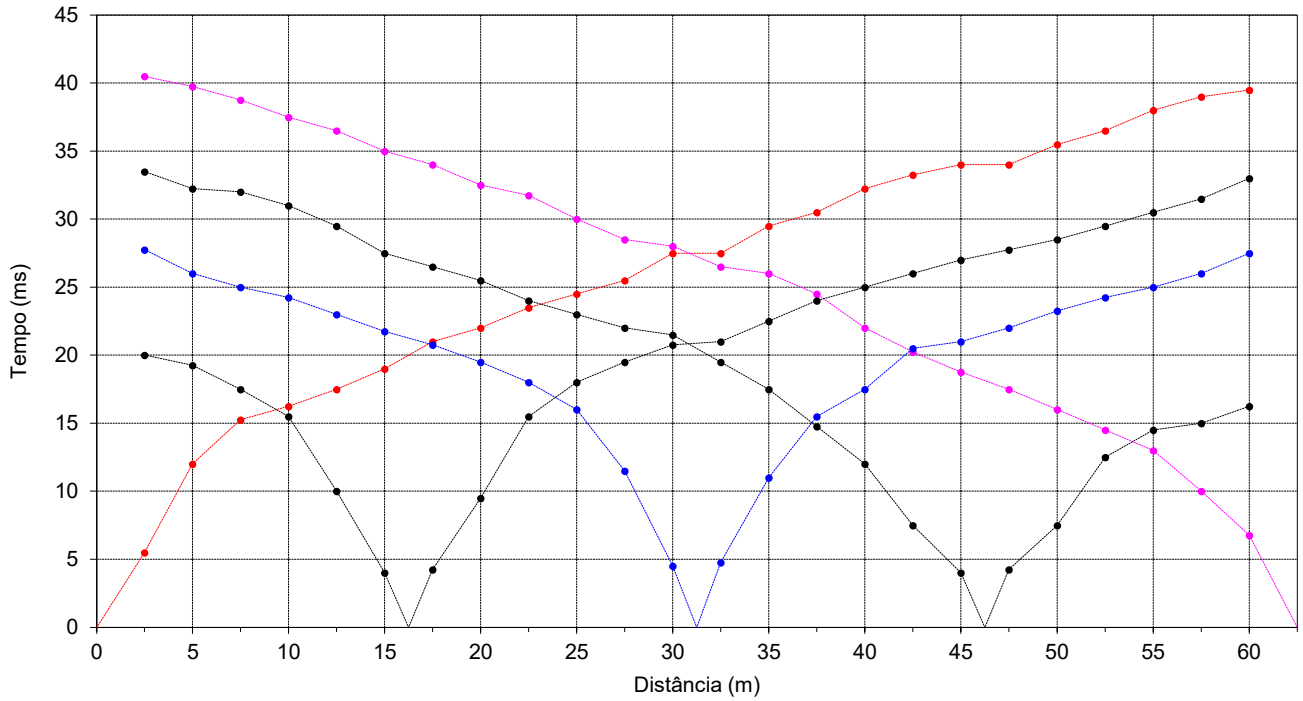
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Junho 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

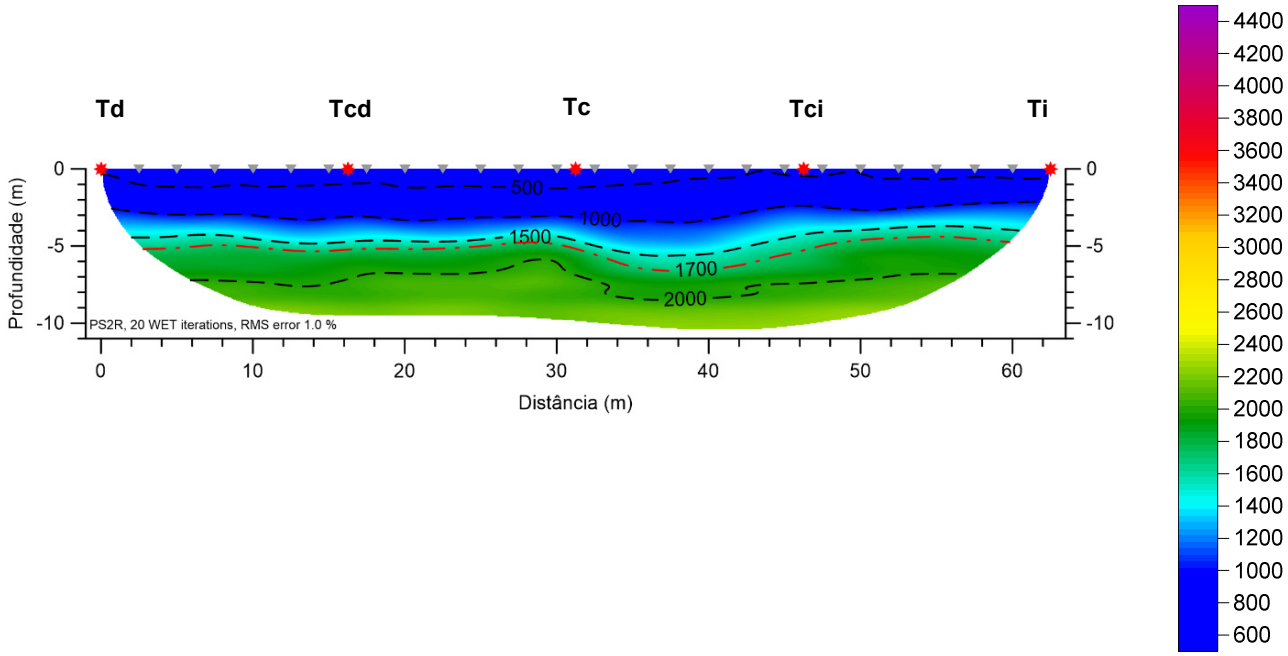
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS02R**					
		TD	M= -5247 P= -188703	**TI**	M= -5204 P= -188748		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

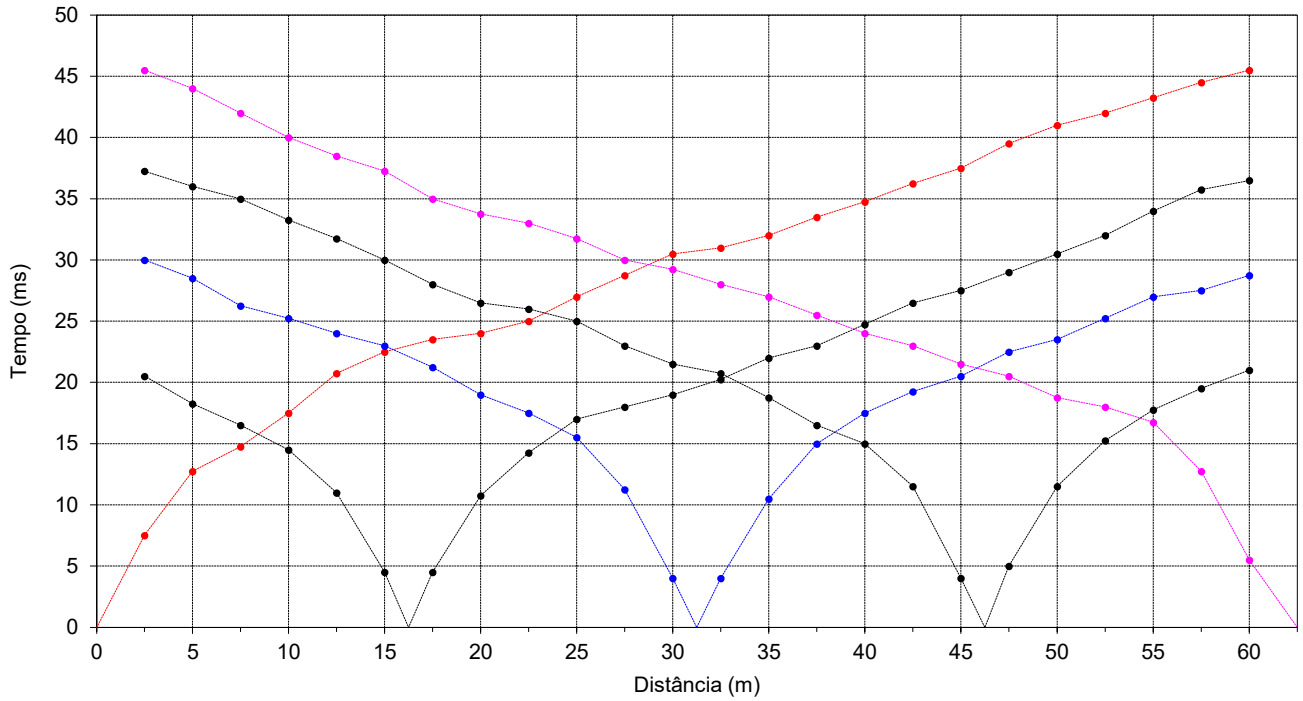


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

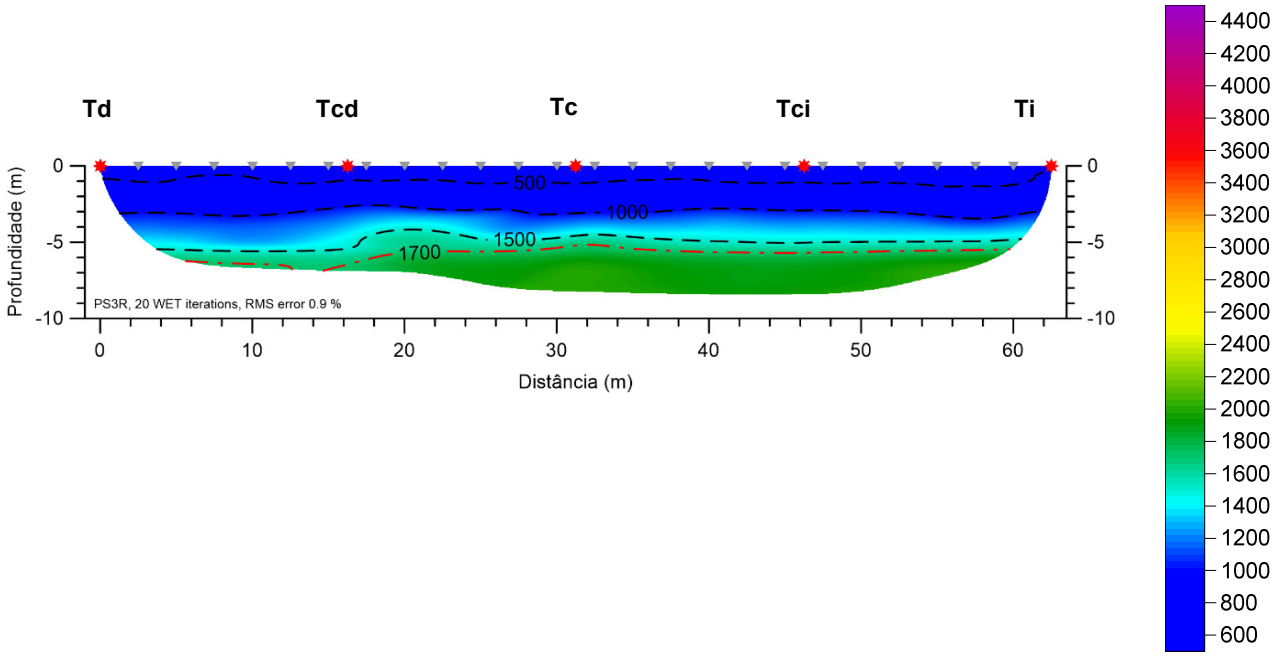
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS03R**					
		TD	M= -5202 P= -188642	**TI**	M= -5157 P= -188684		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

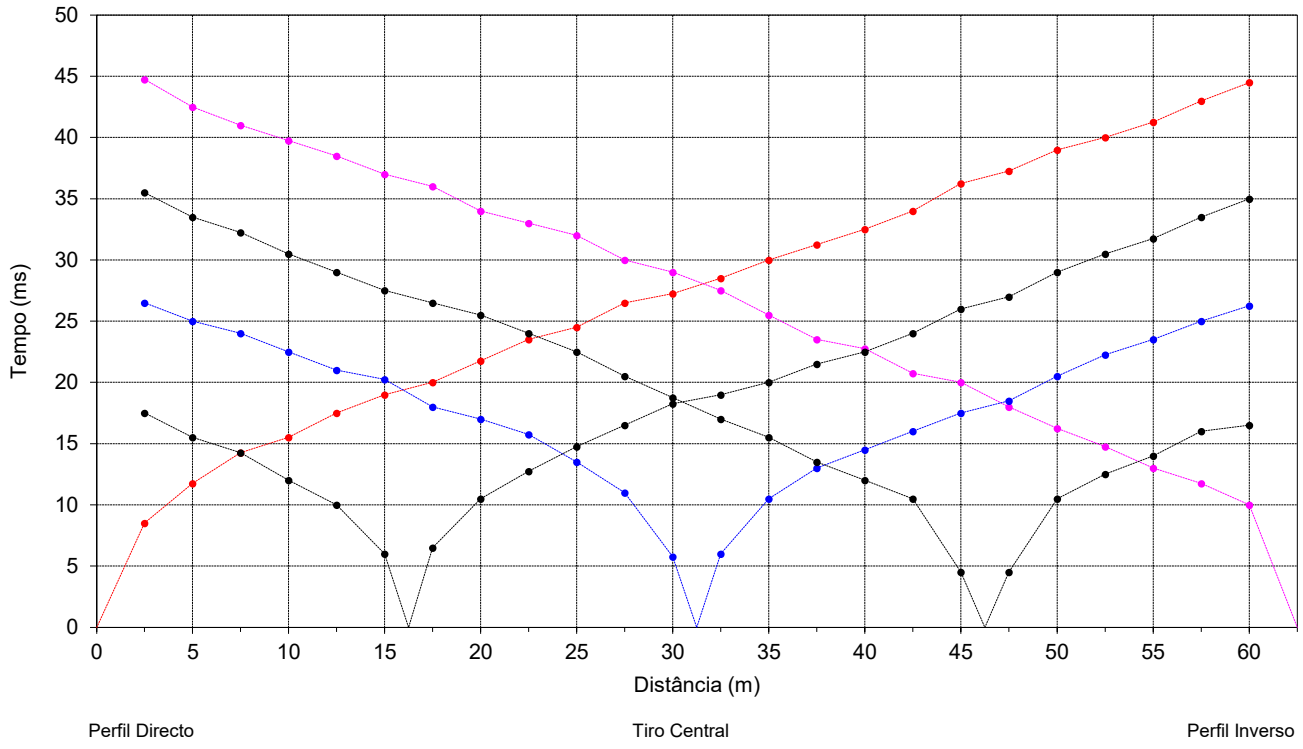
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Junho 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

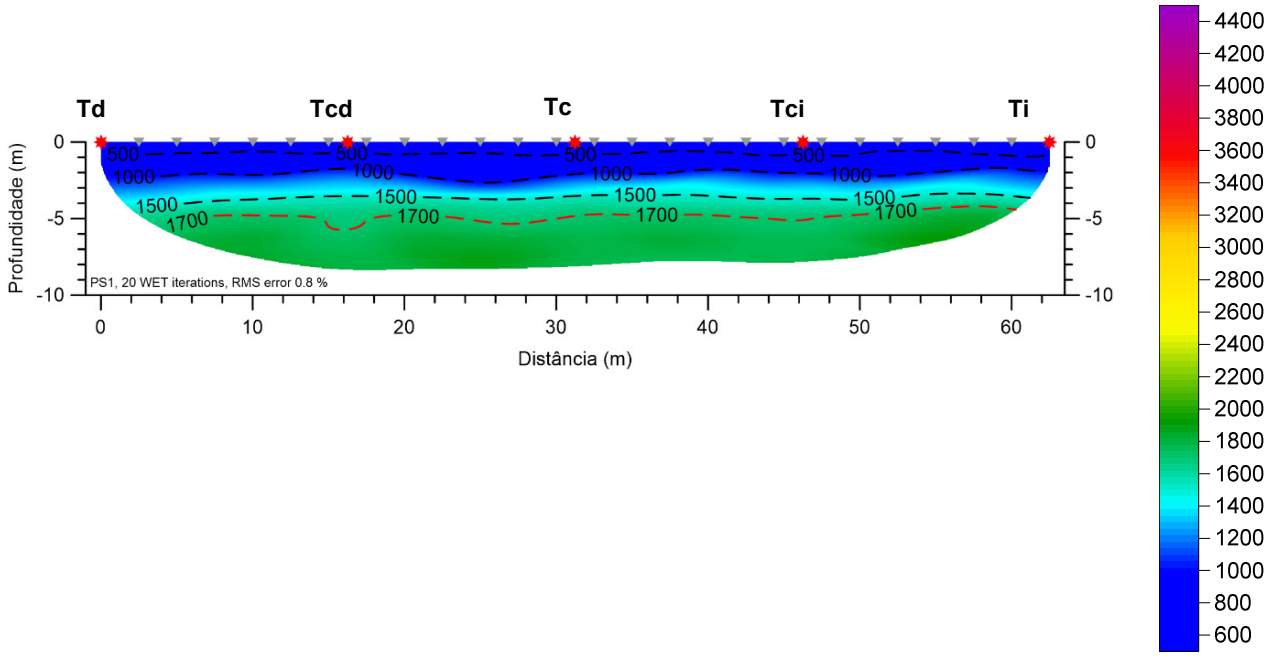
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS01**					
		TD	M= -6665 P= -188932	**TI**	M= -6724 P= -188911		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

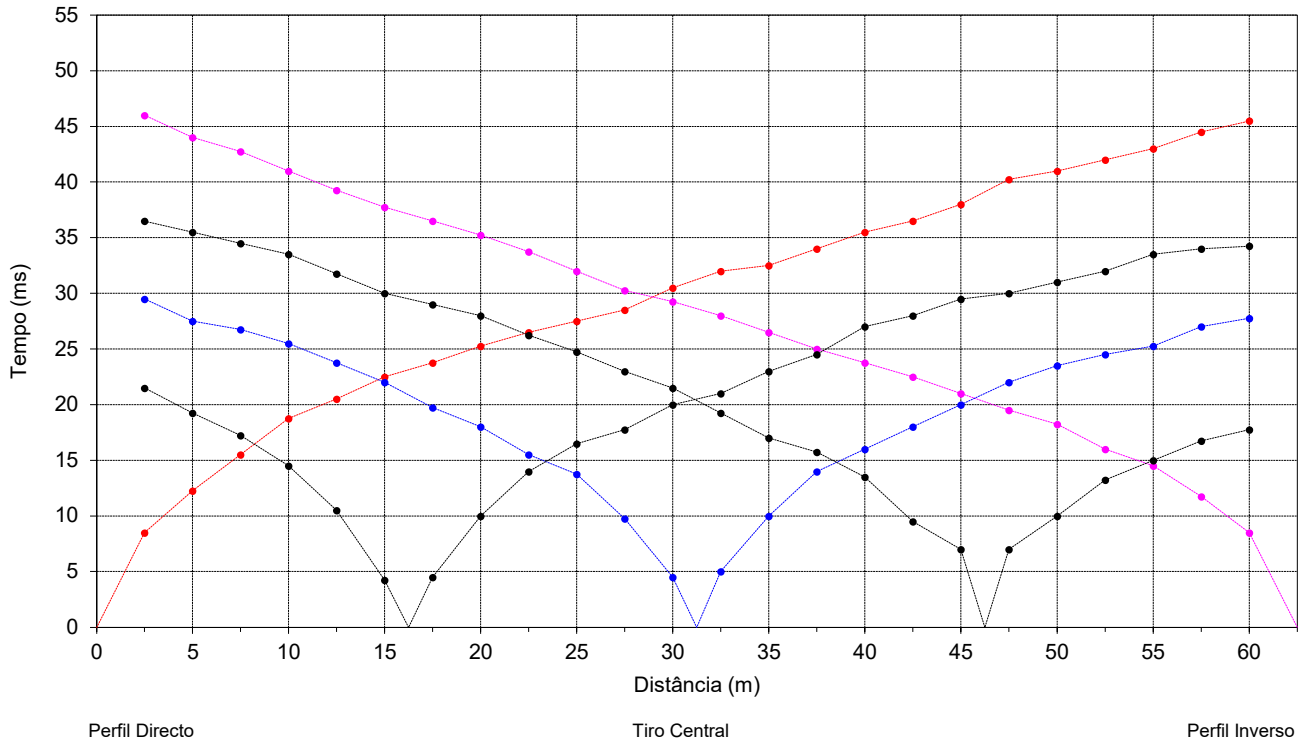
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Fevereiro 2025

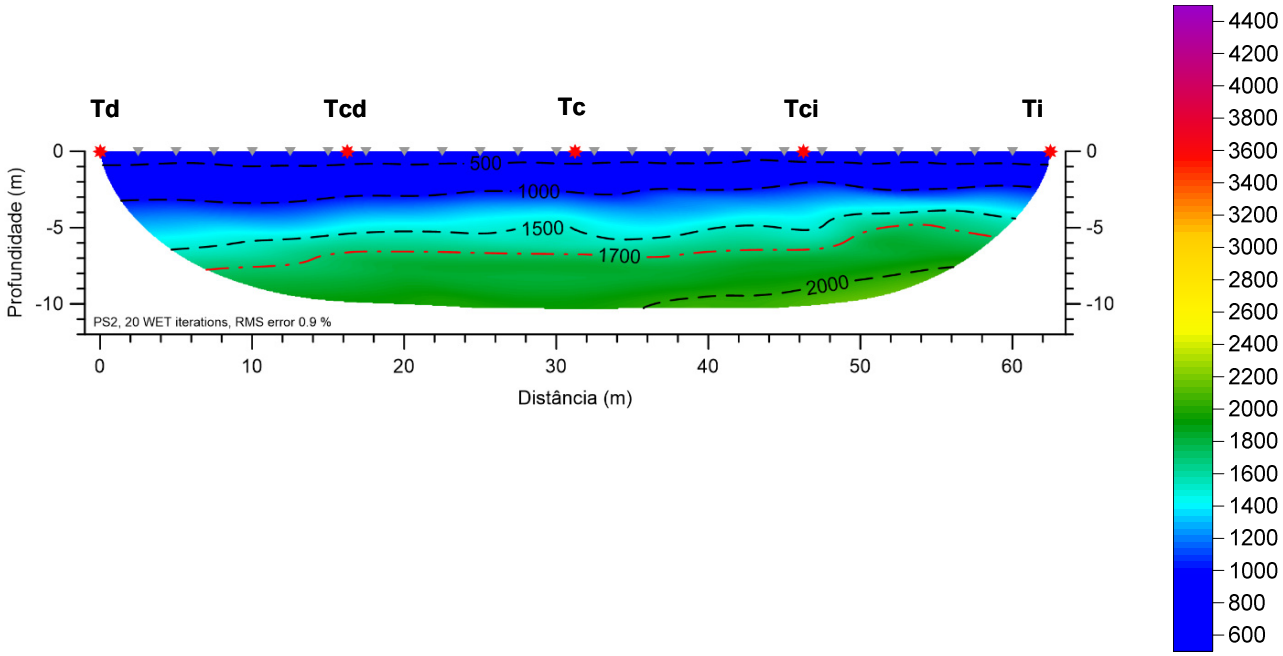
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS02**					
		TD	M= -7946 P= -188649	**TI**	M= -7990 P= -188693		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

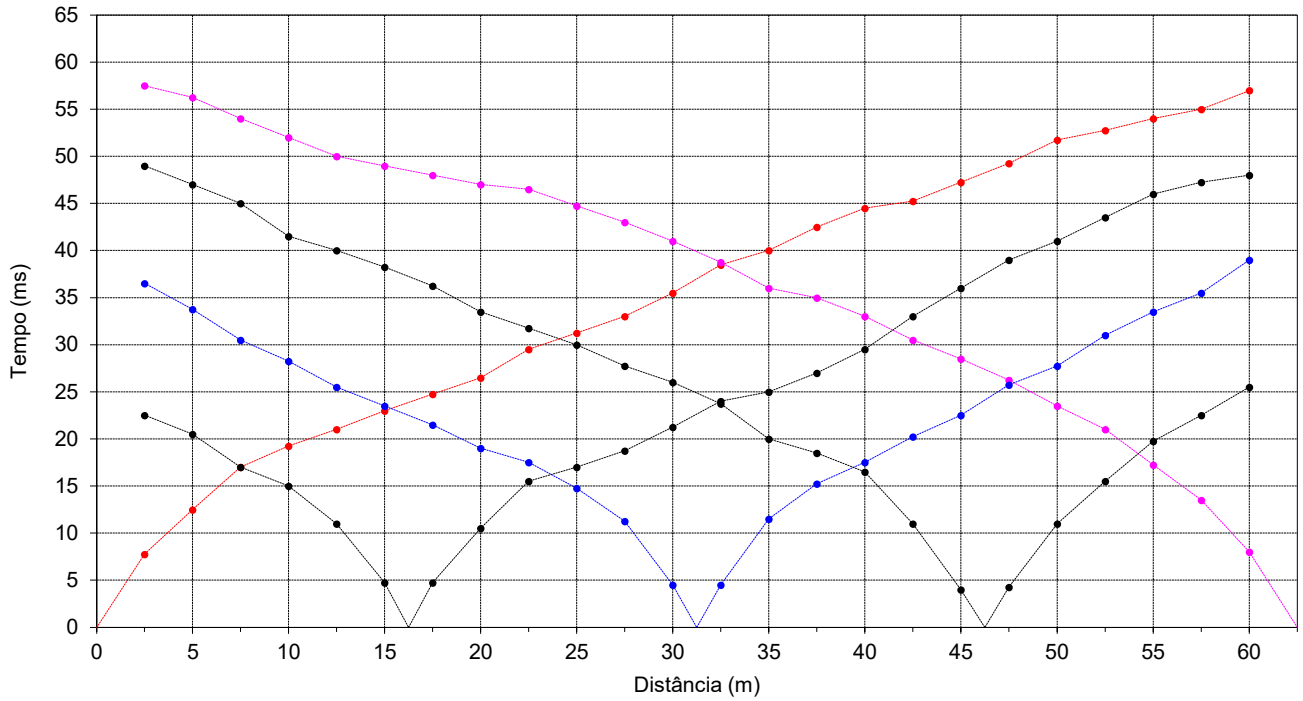
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Fevereiro 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

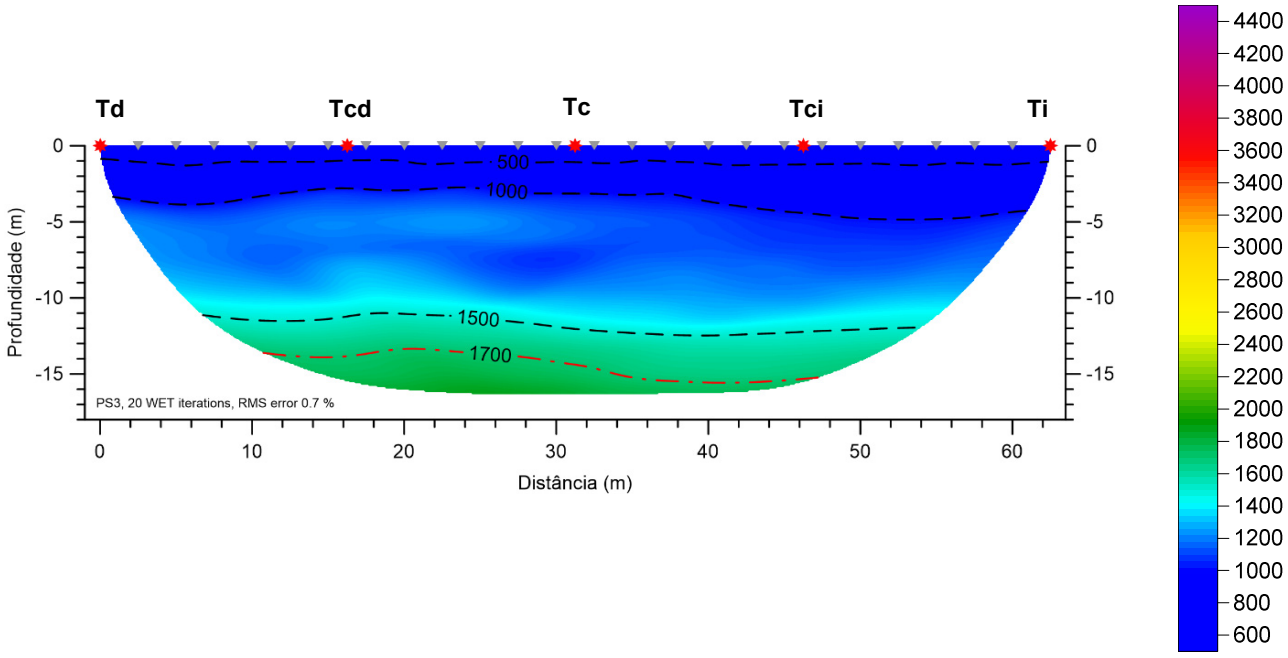
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS03**					
		TD	M= -8927 P= -188889	**TI**	M= -8990 P= -188893		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

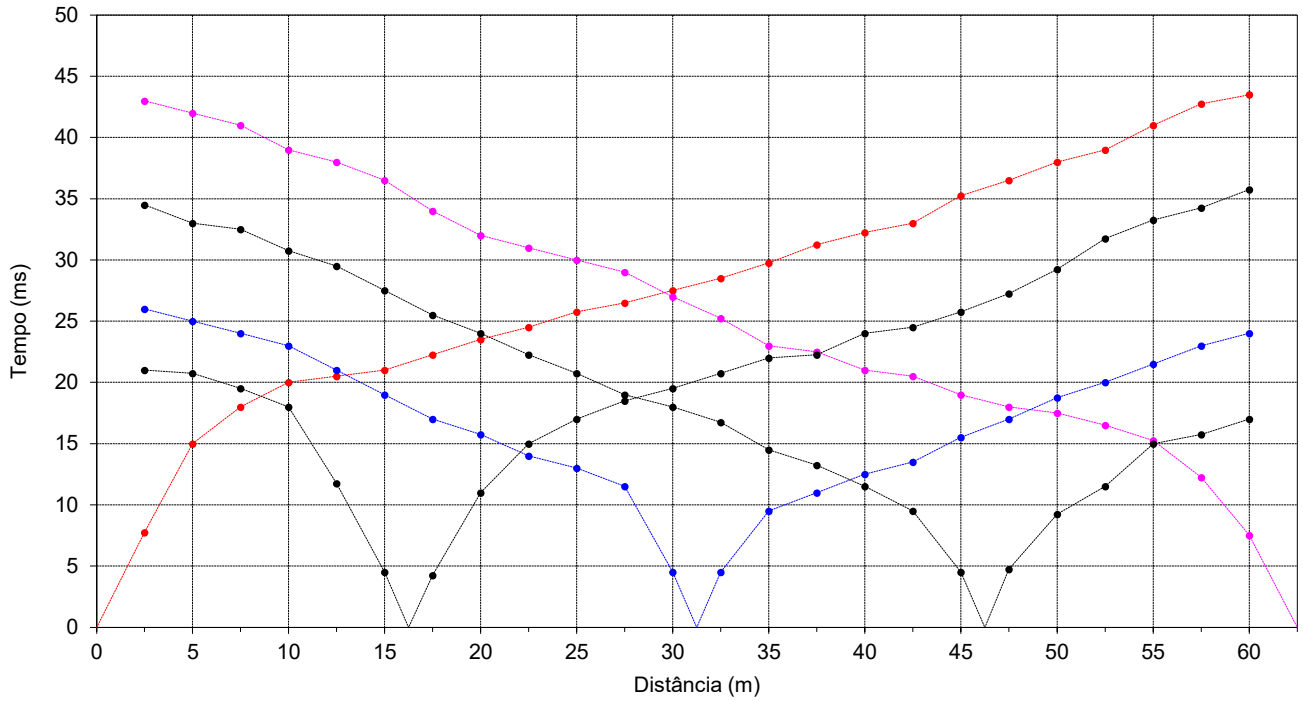
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Fevereiro 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

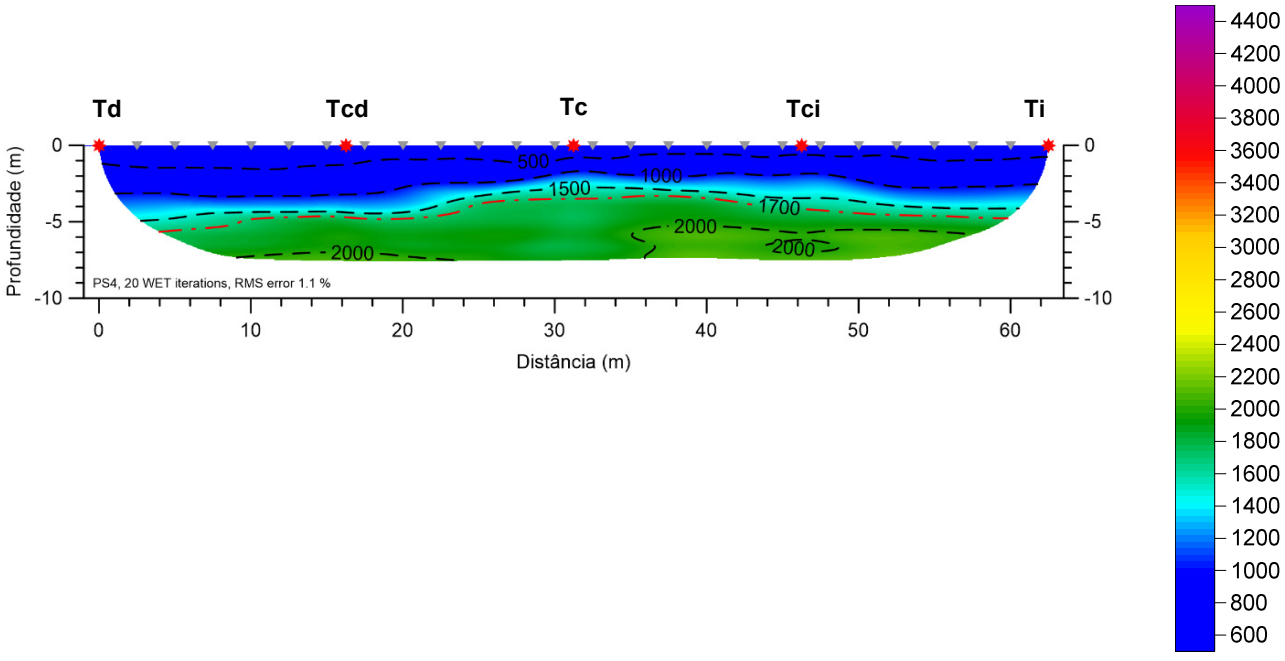
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS04**					
		TD	M= -10185 P= -188692	**TI**	M= -10246 P= -188707		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	#VALOR!
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

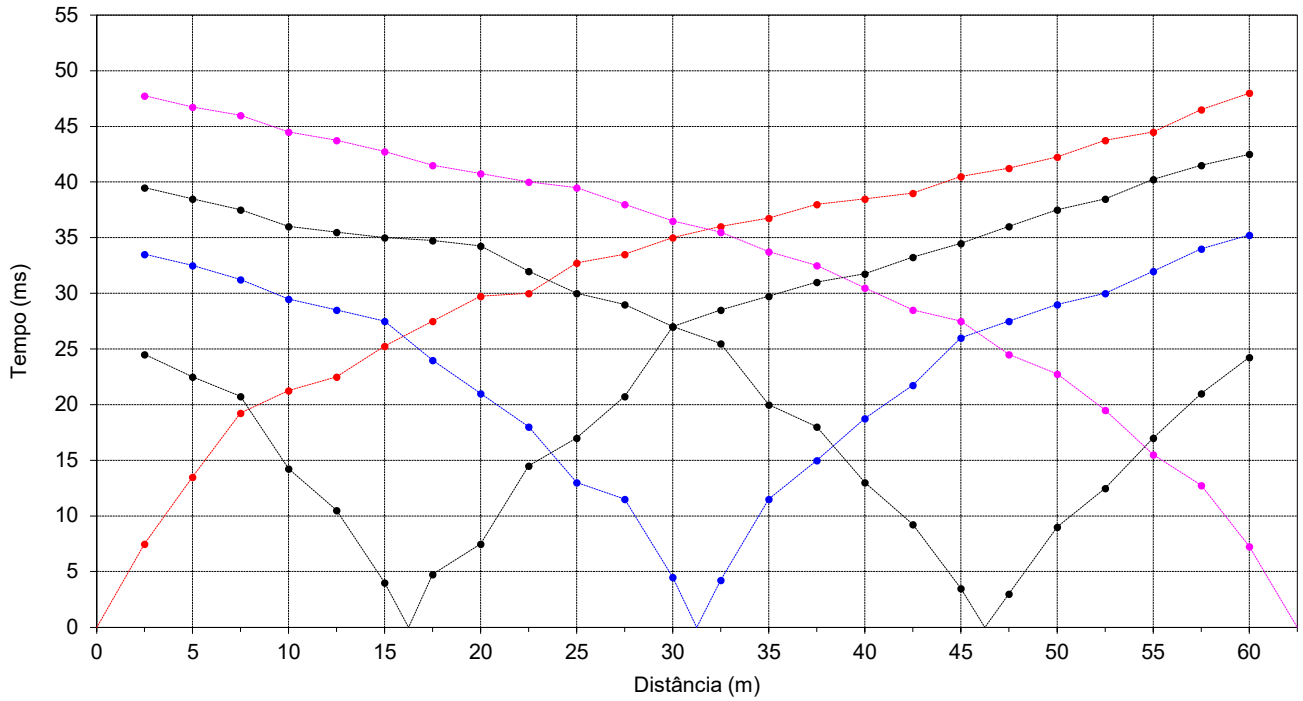
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Fevereiro 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

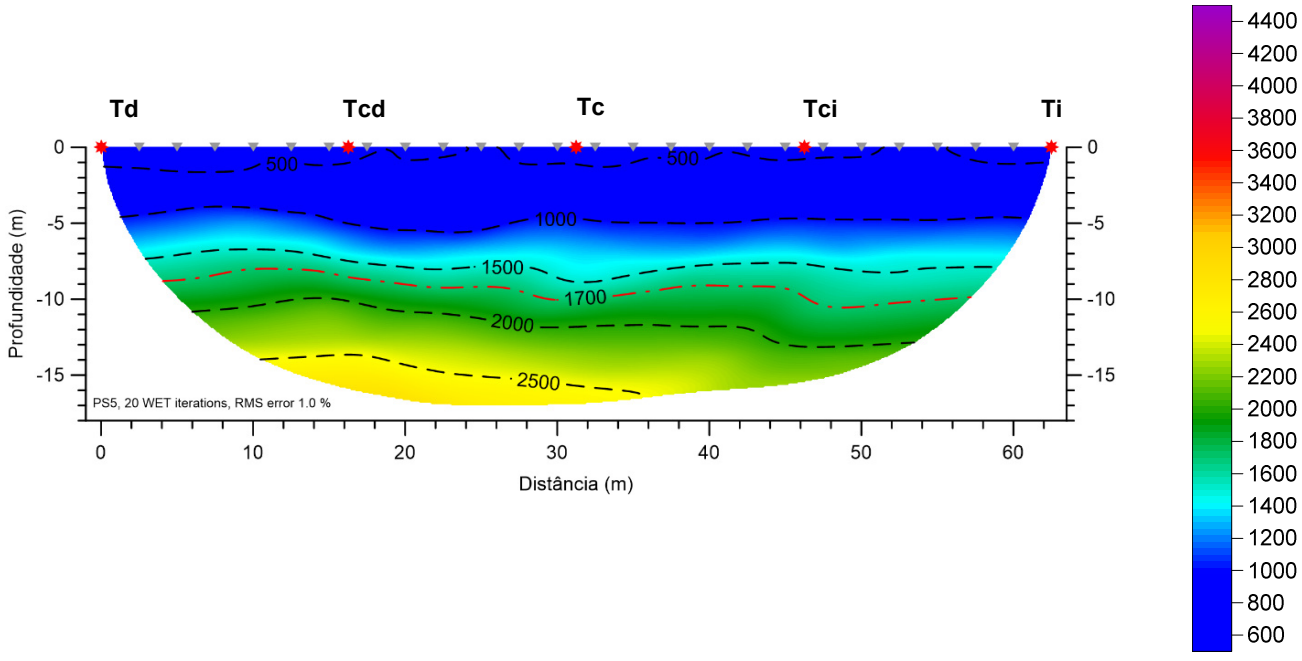
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS05**					
		TD	M= -11551 P= -190263	**TI**	M= -11608 P= -190238		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

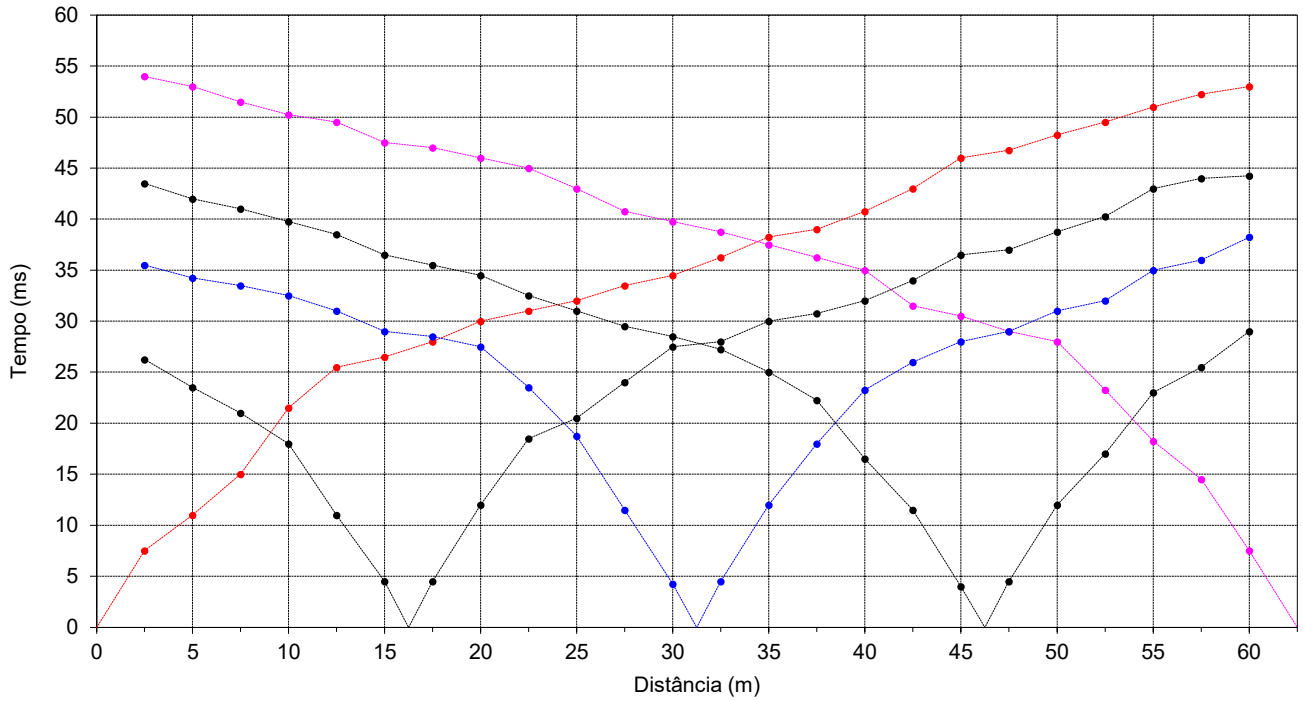
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Fevereiro 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

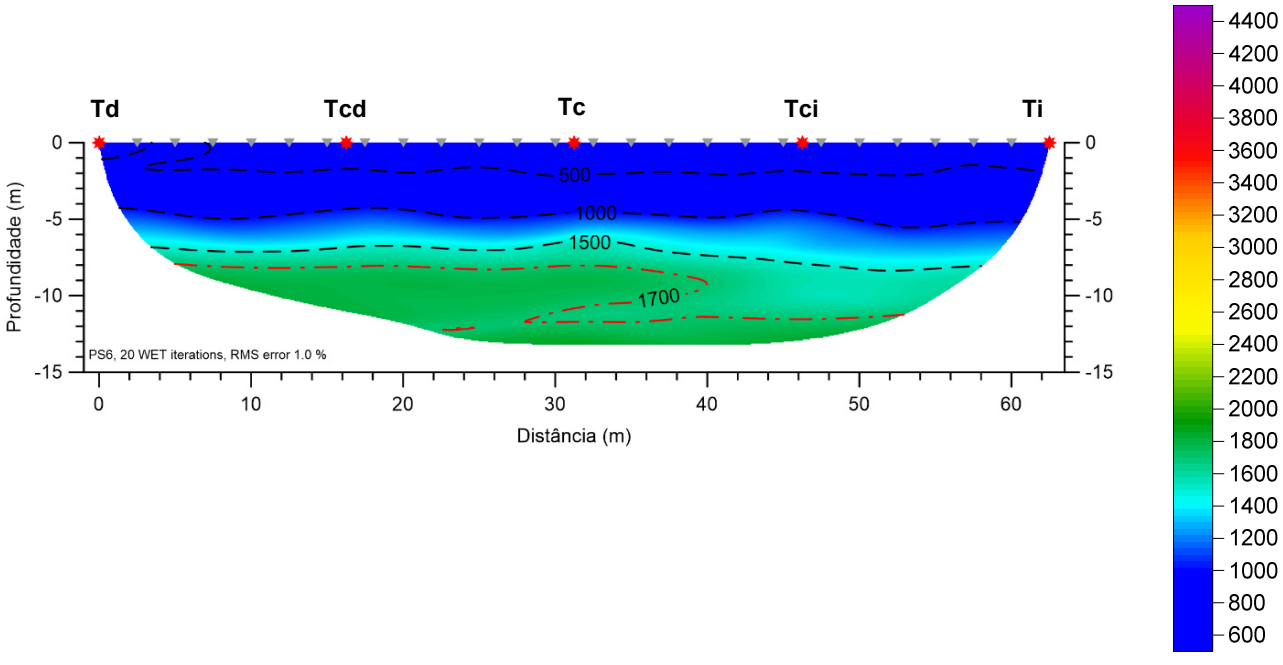
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS06**					
		TD	M= -12520 P= -189745	**TI**	M= -12579 P= -189764		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

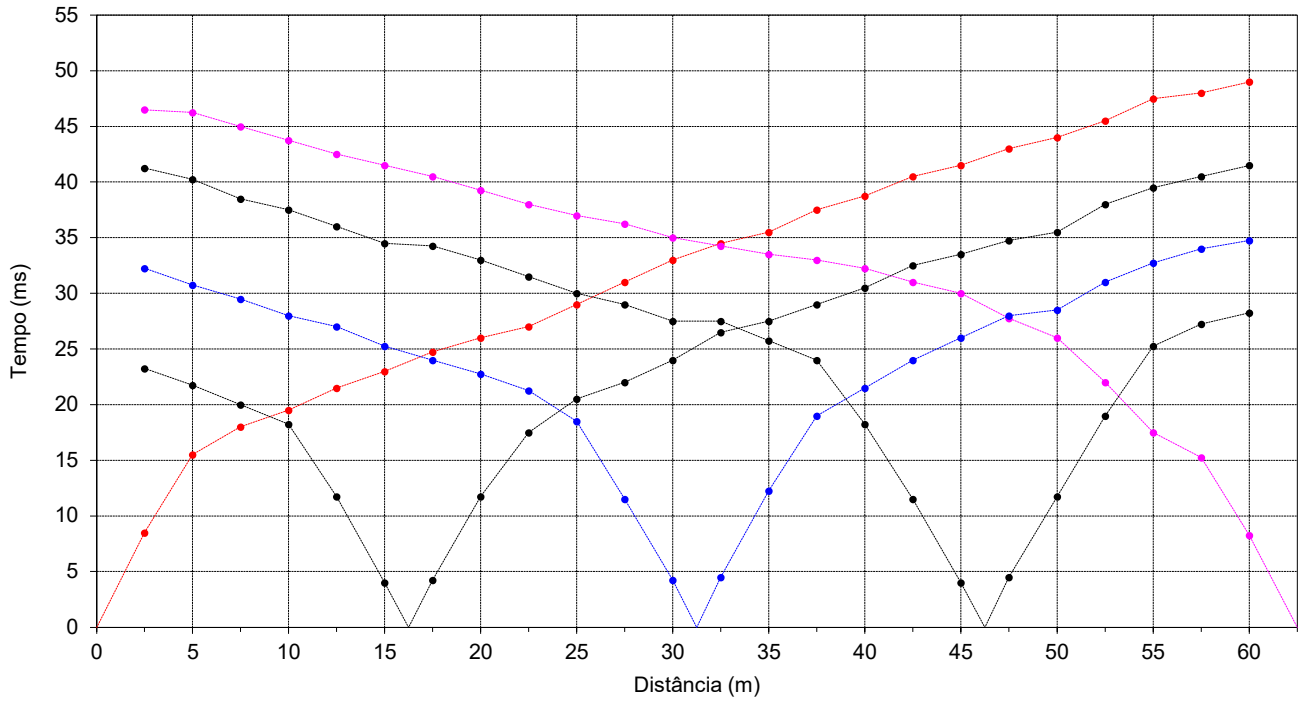
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Fevereiro 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

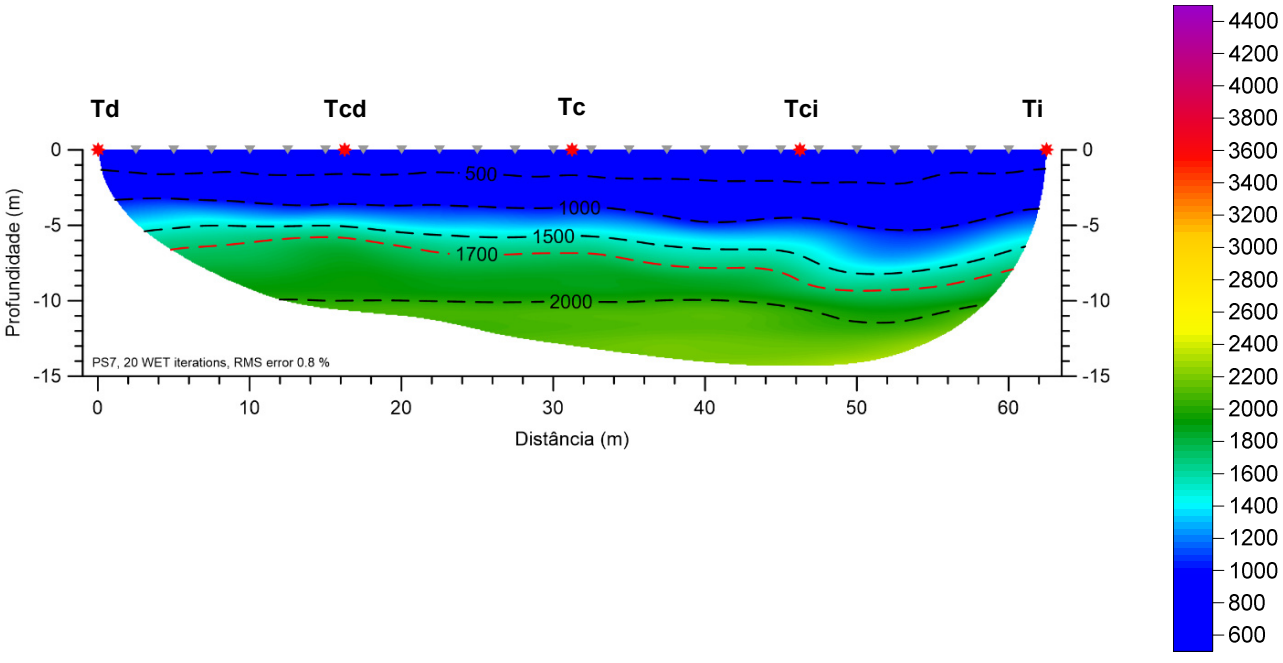
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS07**					
		TD	M= -14007 P= -189708	**TI**	M= -14065 P= -189683		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

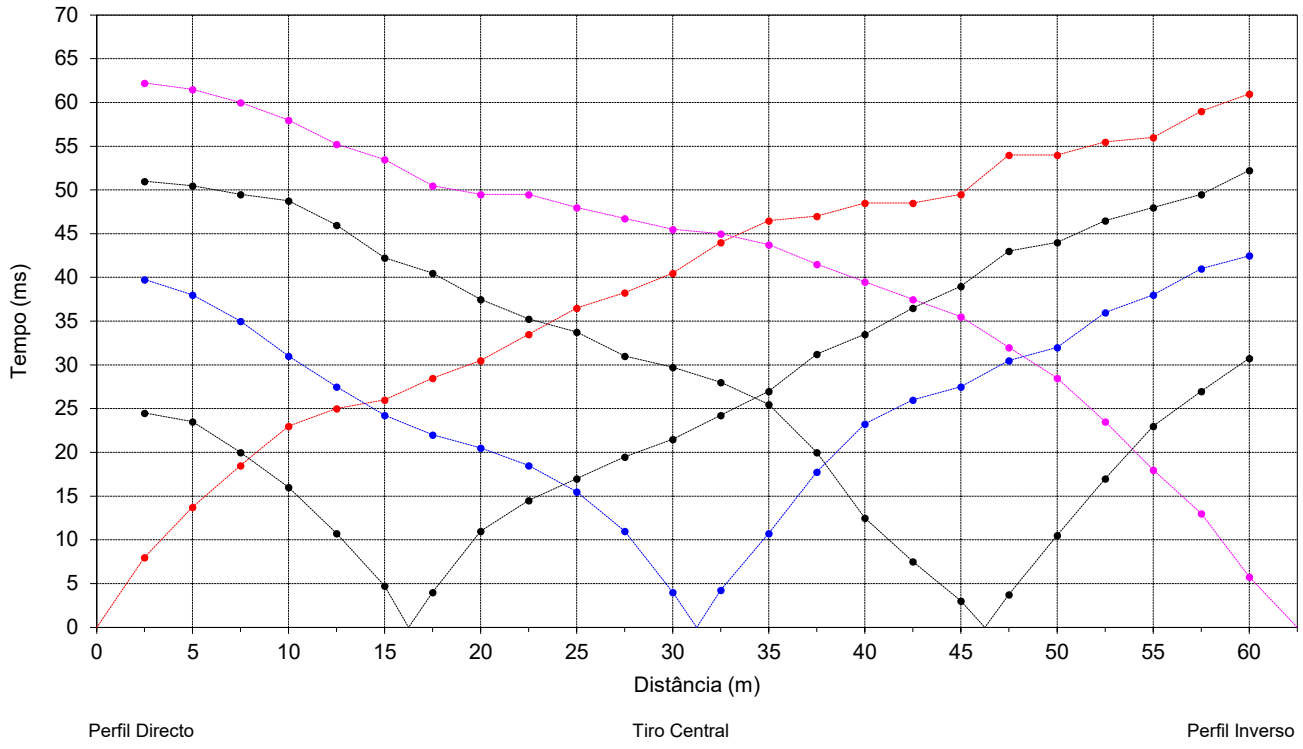
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Fevereiro 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

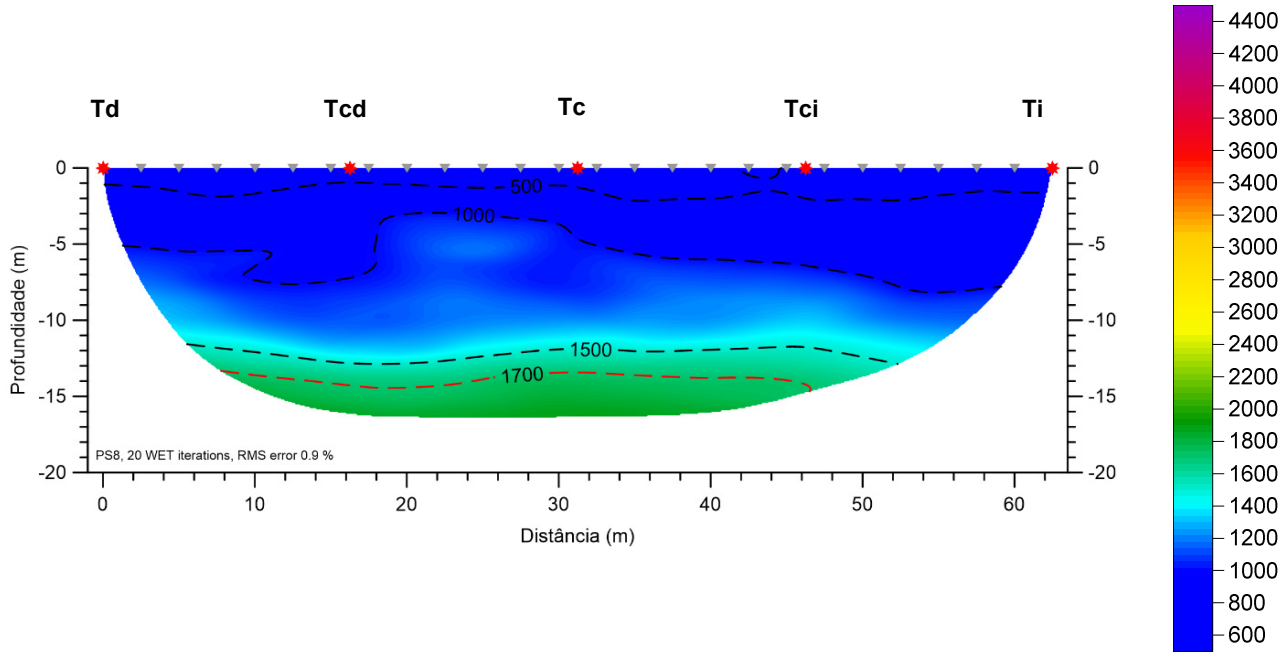
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS08**					
		TD	M= -14267 P= -190249	**TI**	M= -14274 P= -190311		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



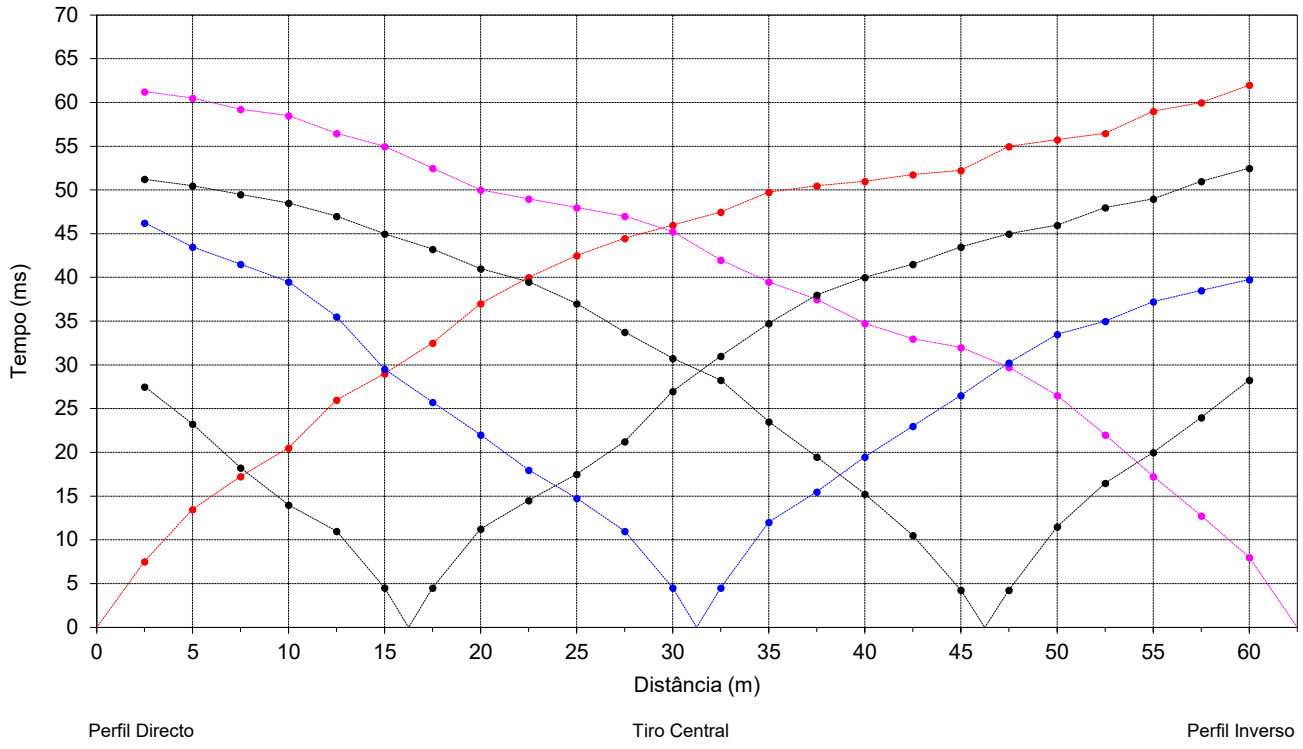
ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222 — Fevereiro 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

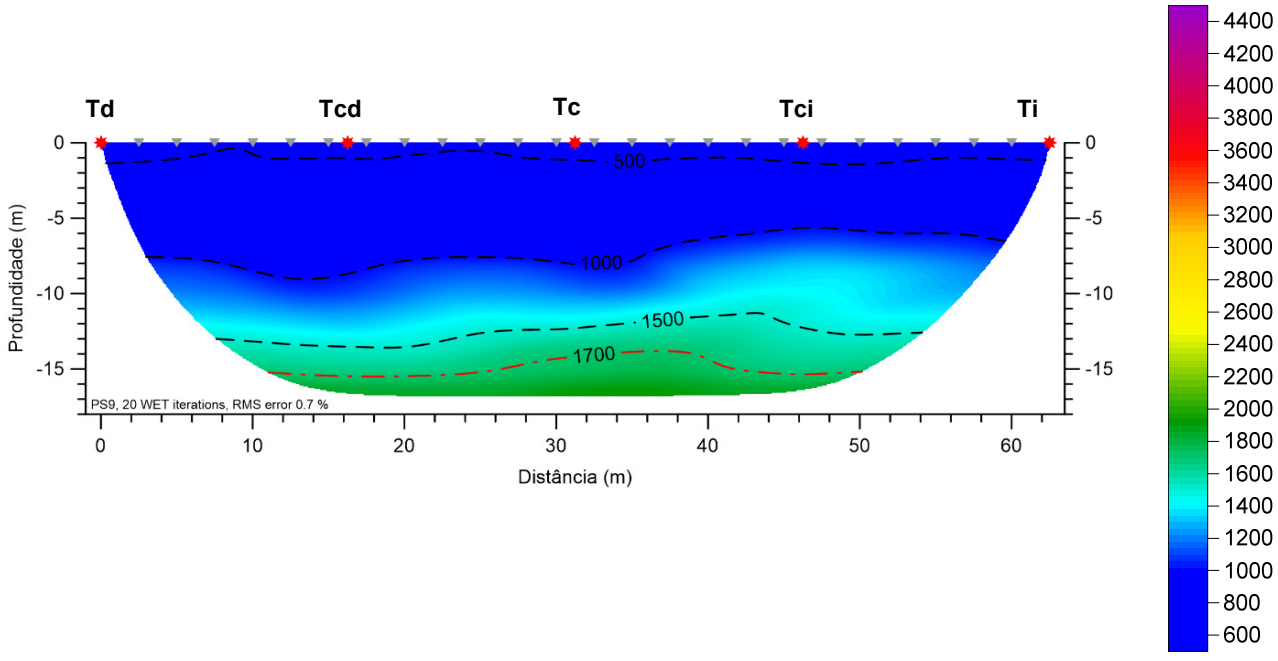
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS09**					
		TD	M= -14453 P= -190957	**TI**	M= -14479 P= -191014		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



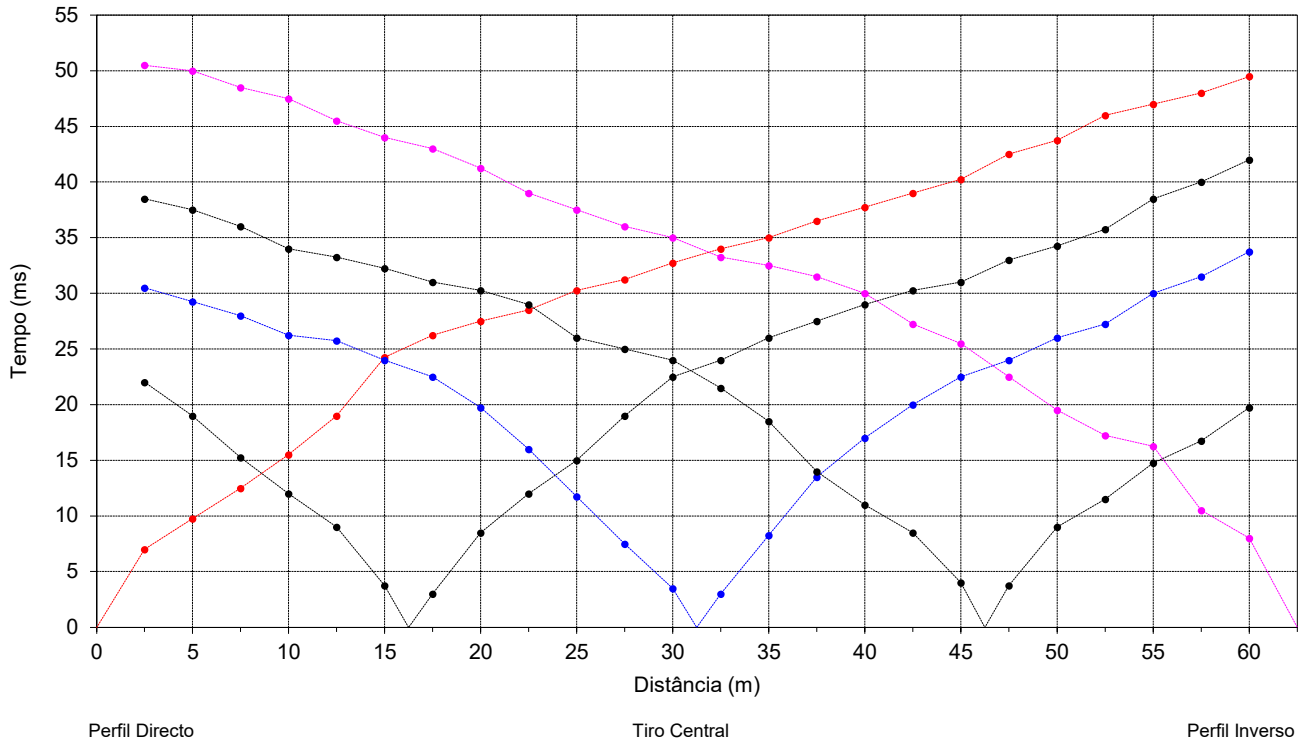
ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222 — Fevereiro 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

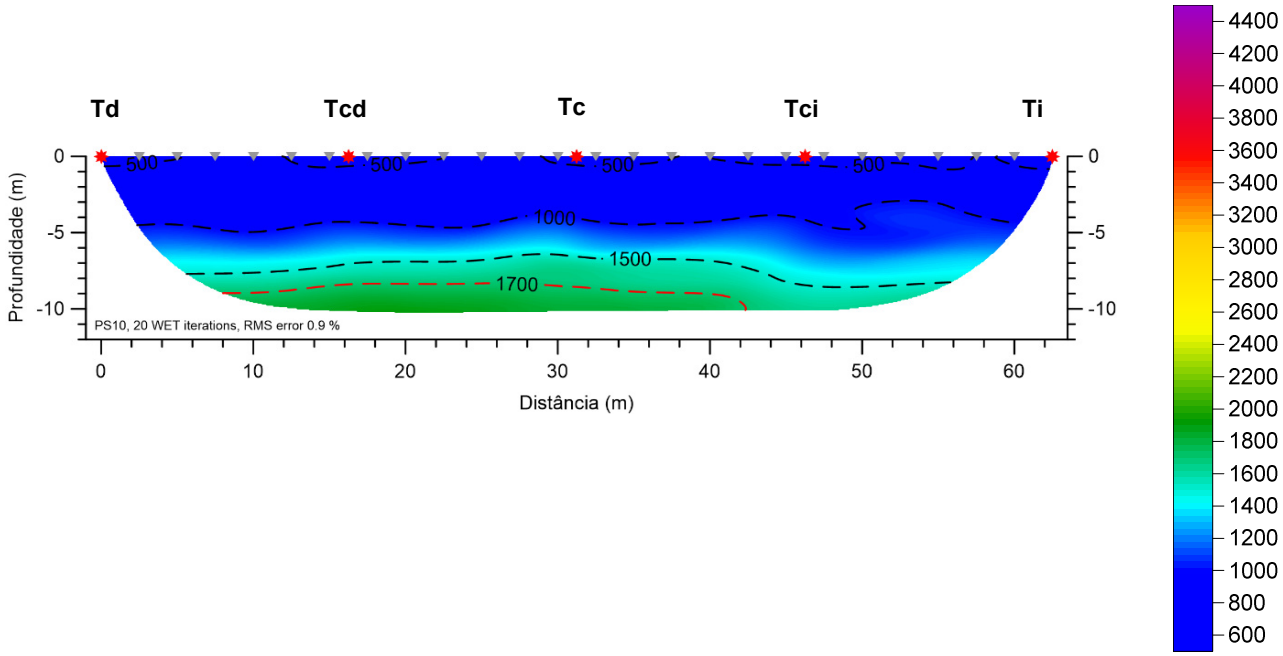
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS10**					
		TD	M= -11309 P= -188814	**TI**	M= -11367 P= -188791		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

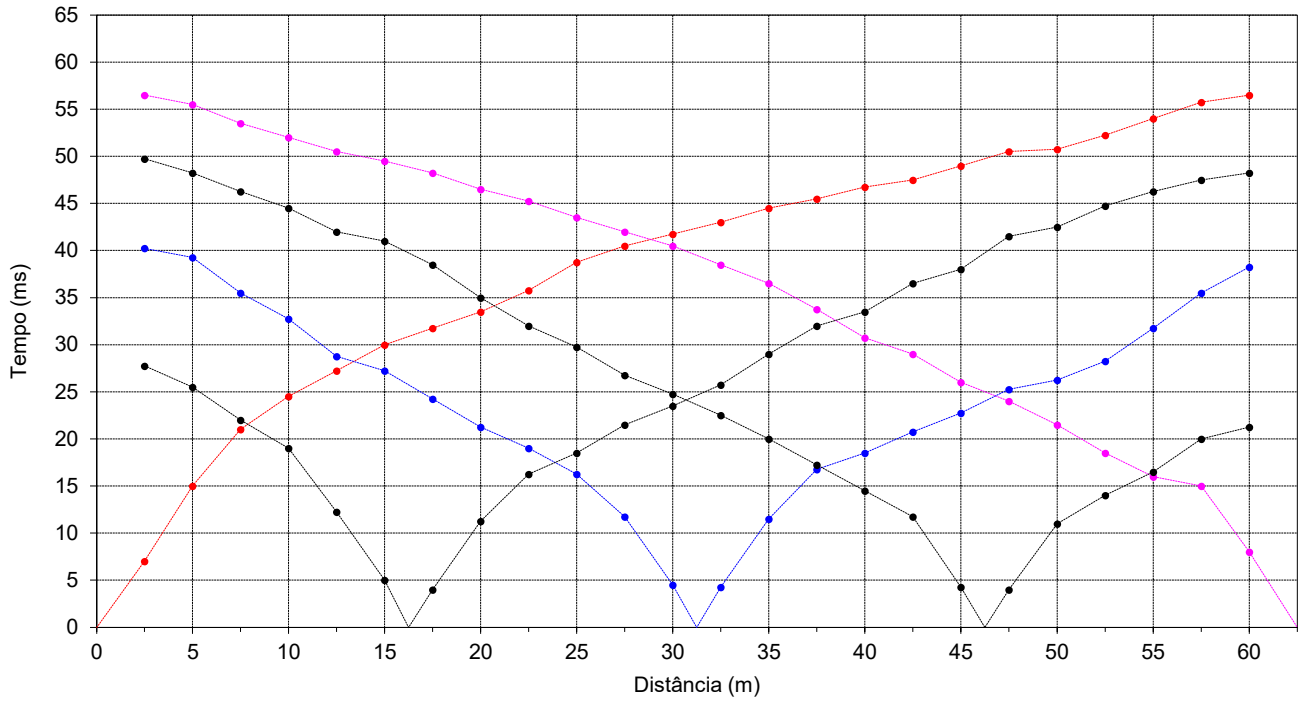
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Fevereiro 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

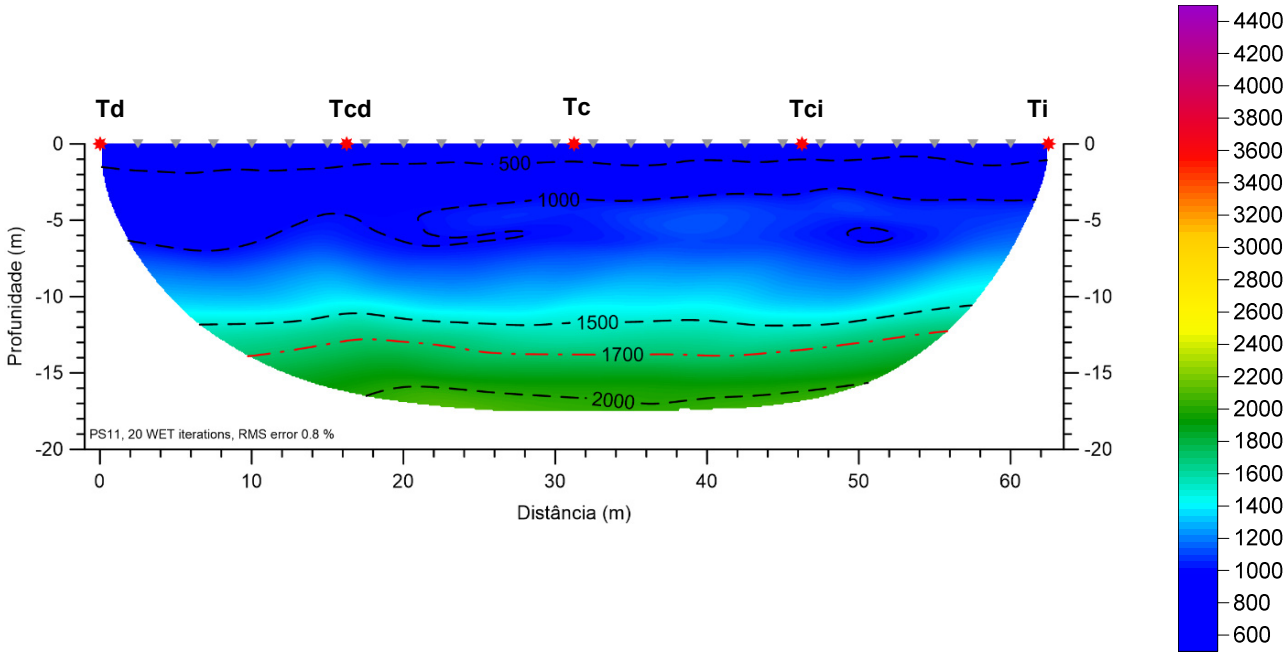
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS11**					
		TD	M= -11936 P= -188636	**TI**	M= -11996 P= -188618		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



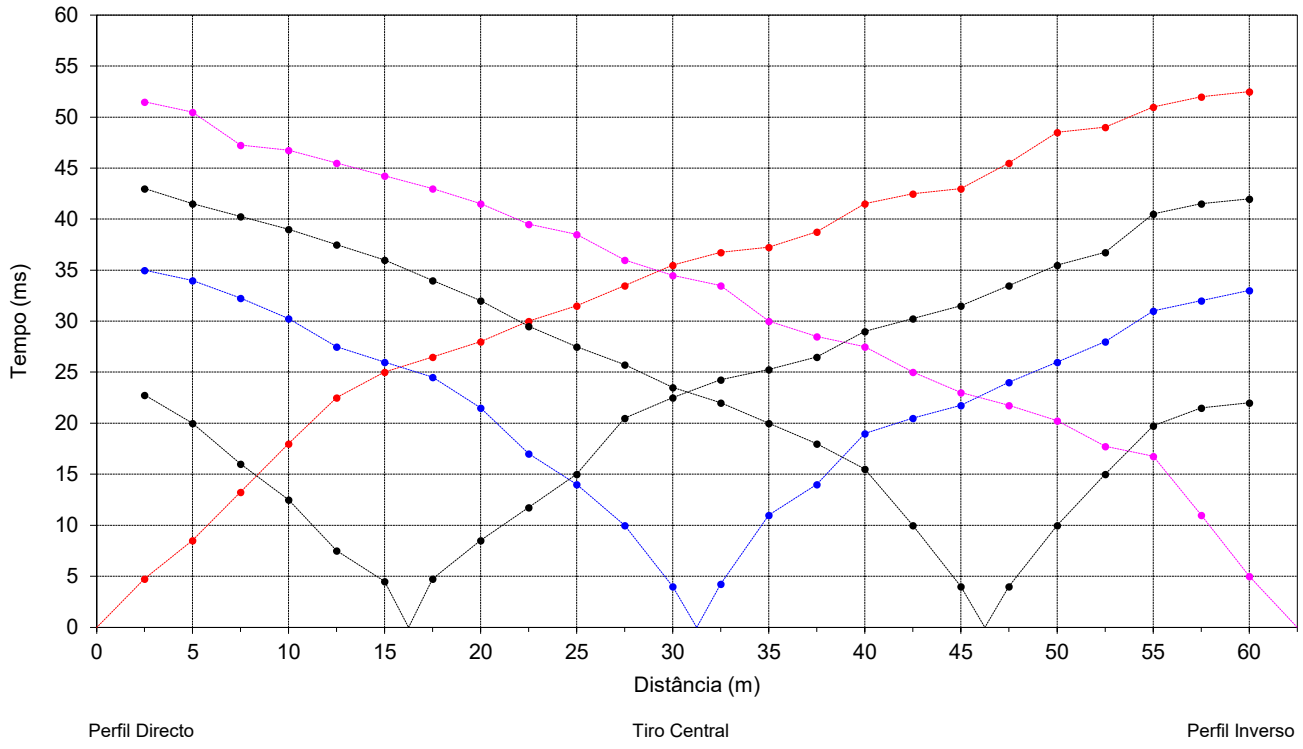
ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222 — Fevereiro 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

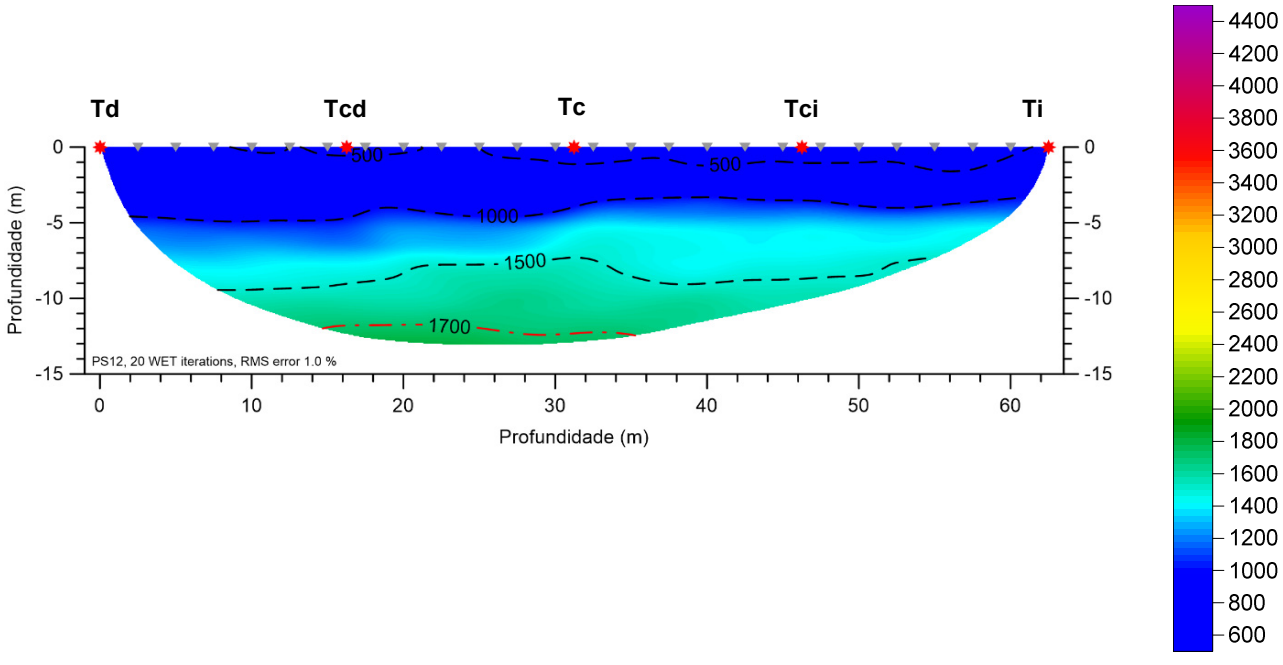
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS12**					
		TD	M= -14239 P= -188548	**TI**	M= -14302 P= -188544		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

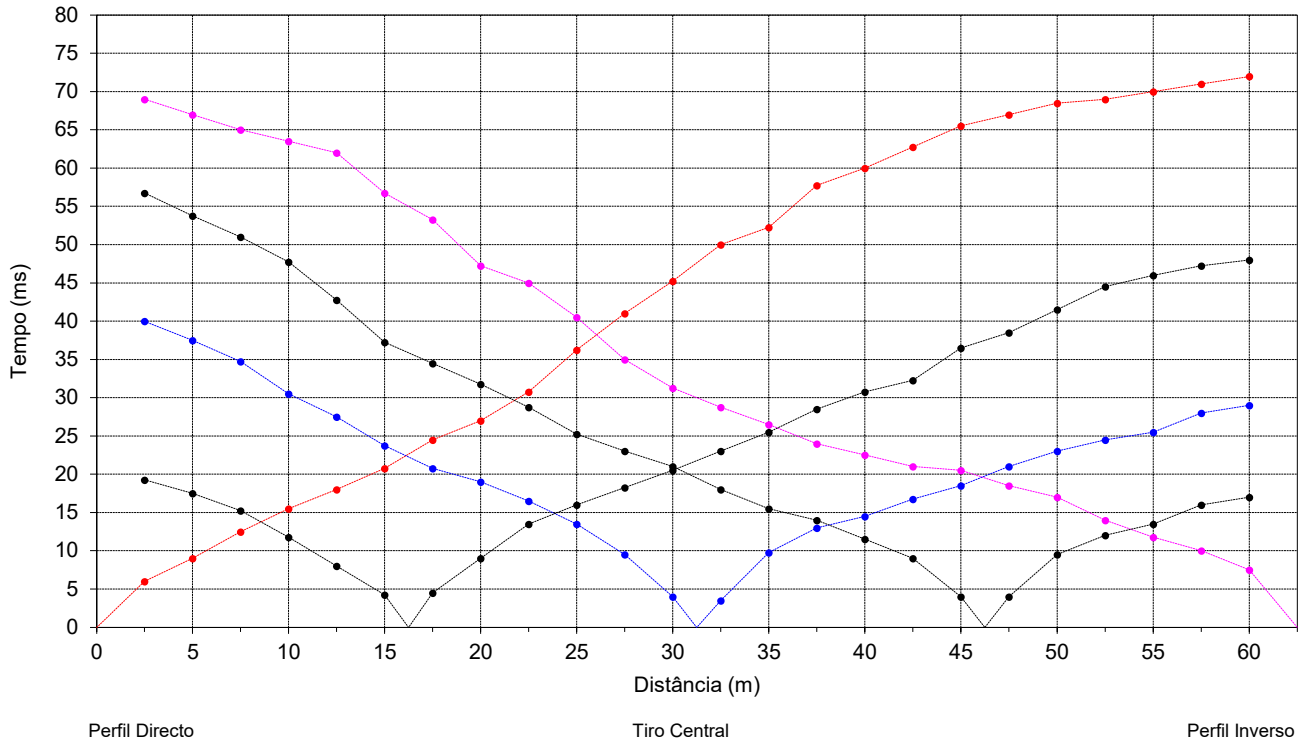


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	#VALOR!
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222					Fevereiro 2025		

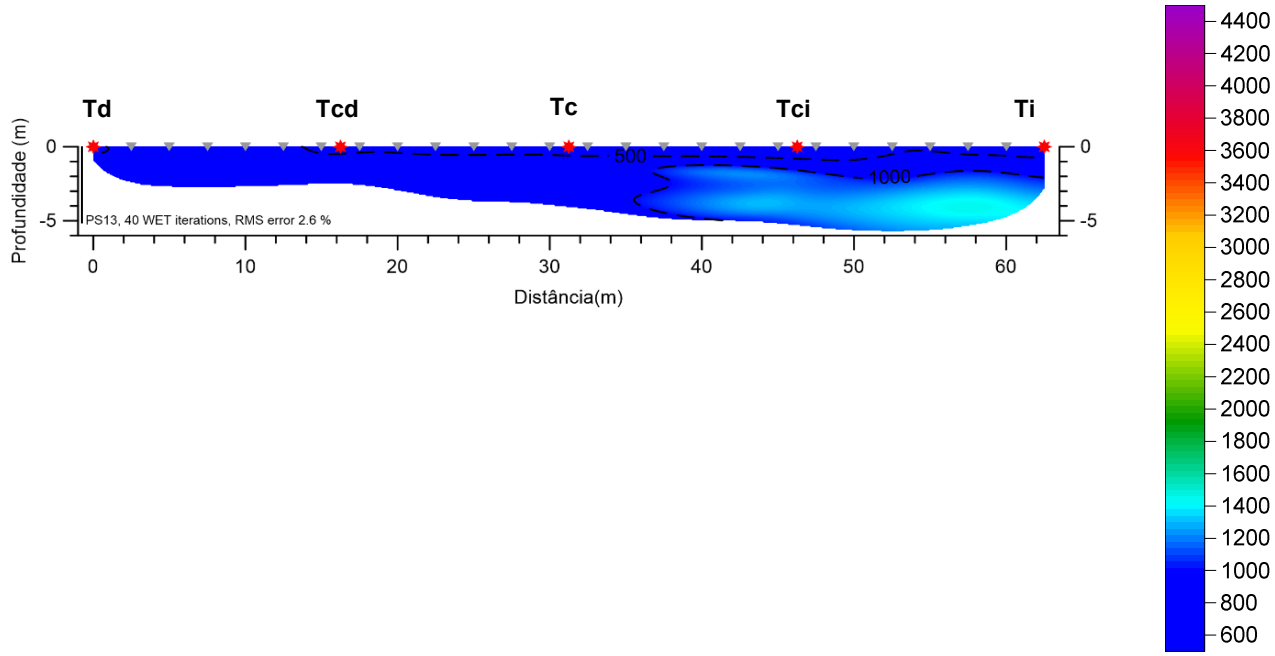
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS13**					
		TD	M= -15822 P= -188085	**TI**	M= -15881 P= -188065		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

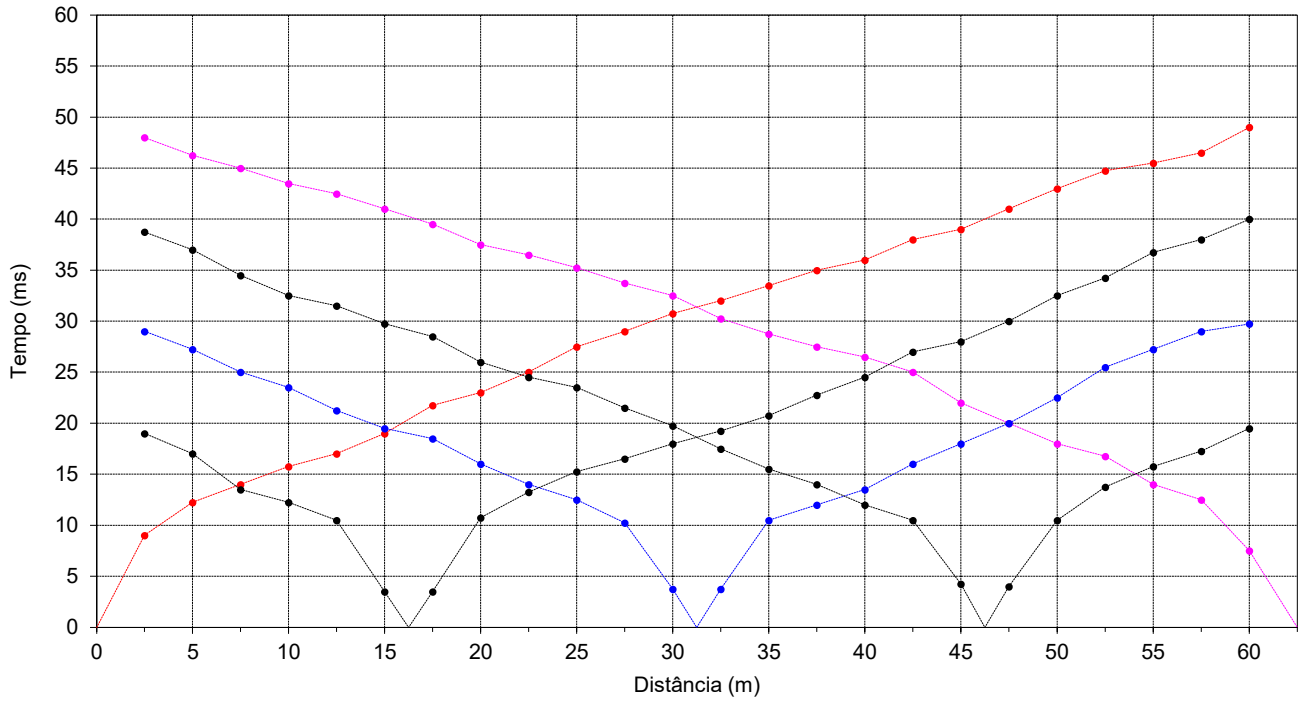
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Fevereiro 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

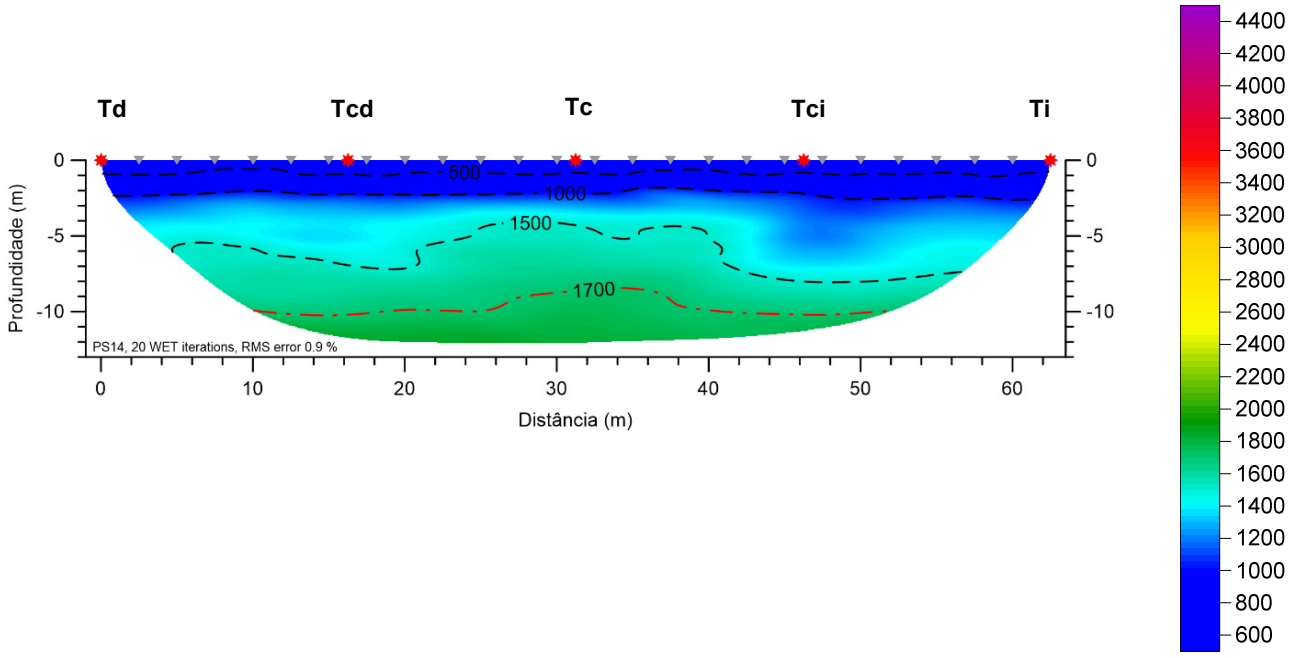
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS14**					
		TD	M= -6774 P= -188146	**TI**	M= -6814 P= -188098		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

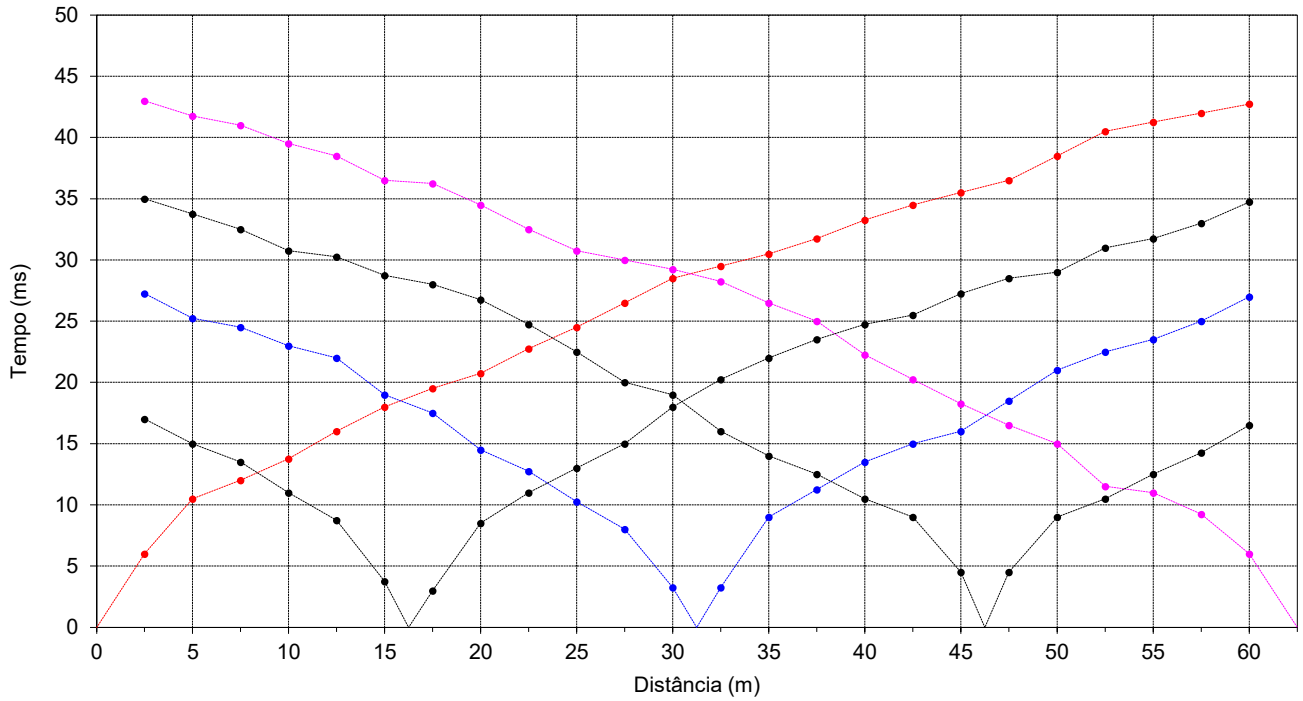
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Junho 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

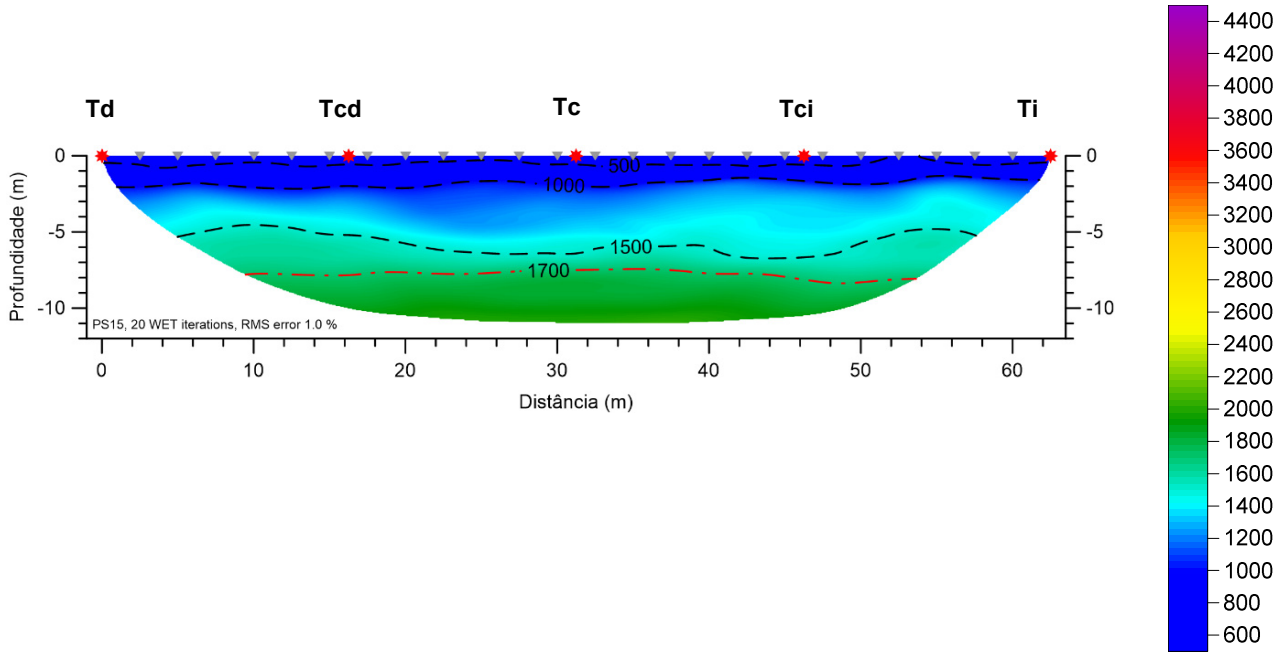
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS15**					
		TD	M= -7196 P= -187657	**TI**	M= -7238 P= -187611		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

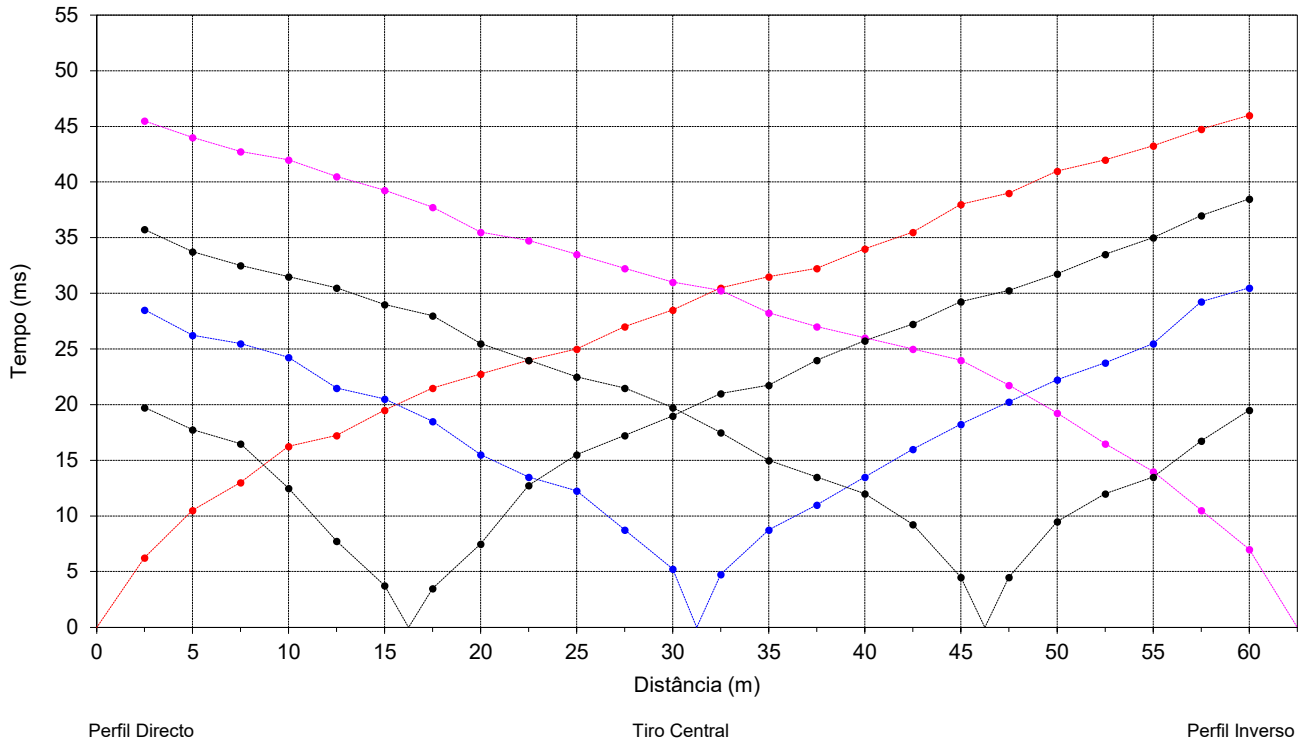
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Fevereiro 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

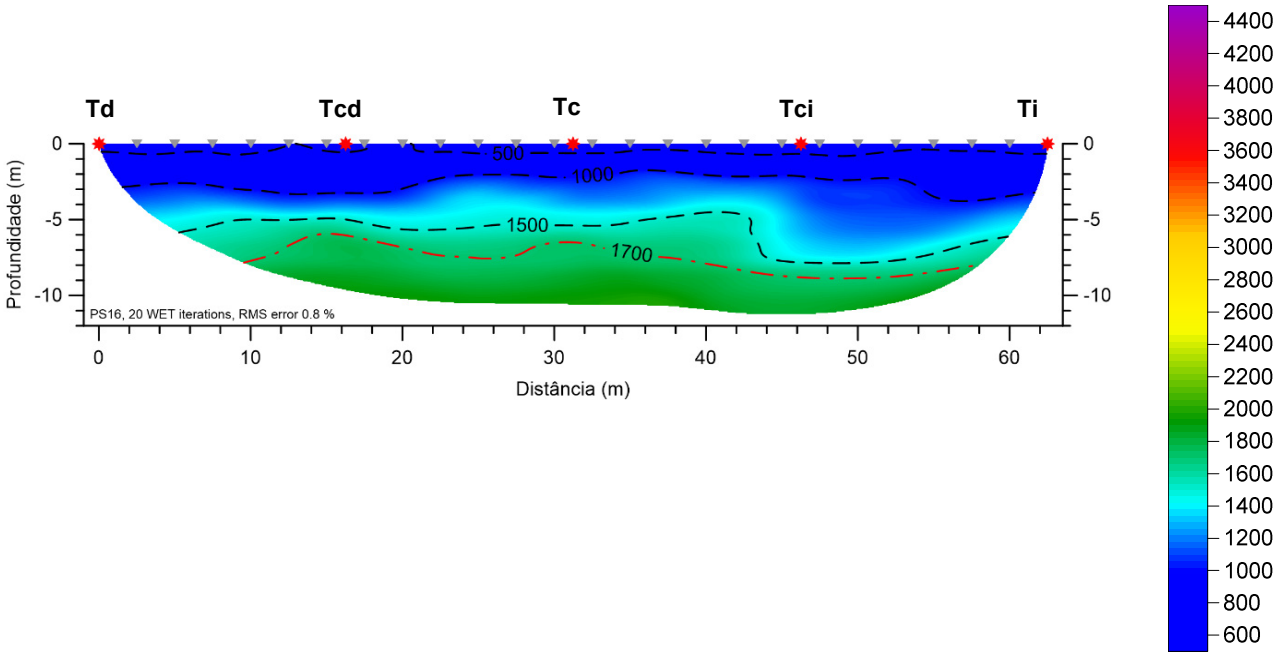
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS16**					
		TD	M= -7655 P= -186835	**TI**	M= -7699 P= -186790		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

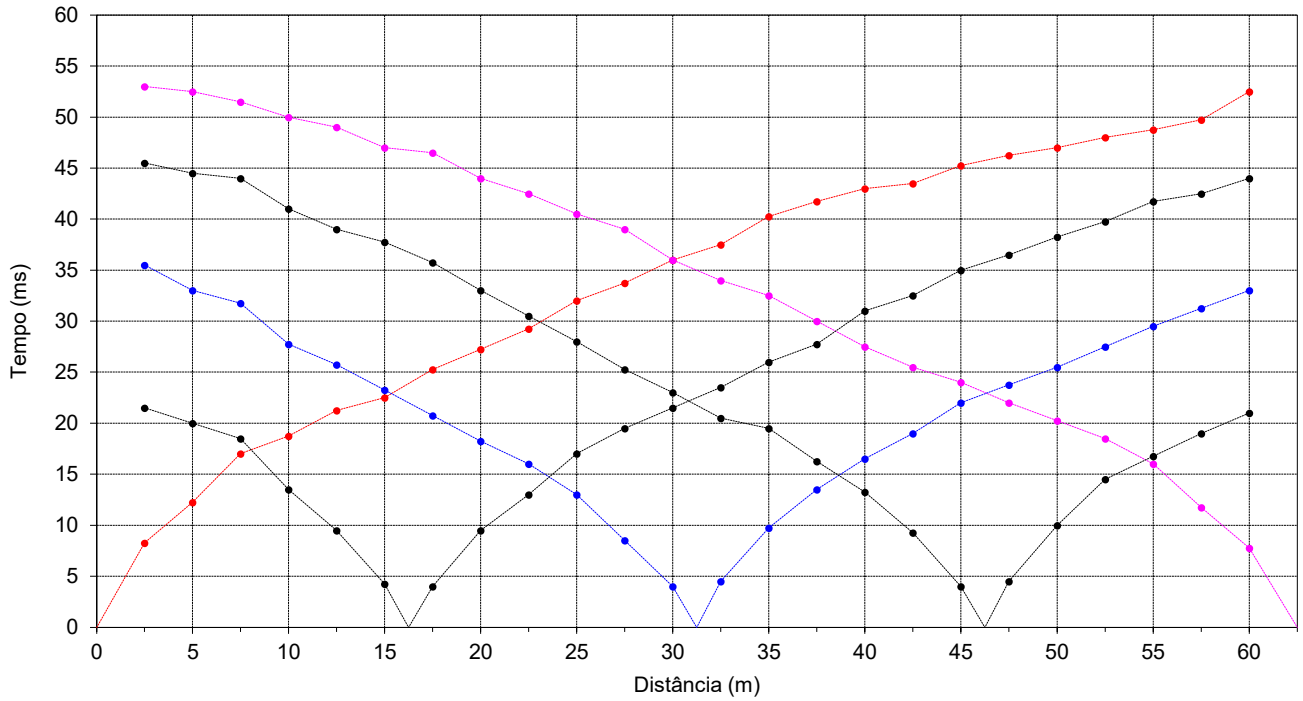
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Fevereiro 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

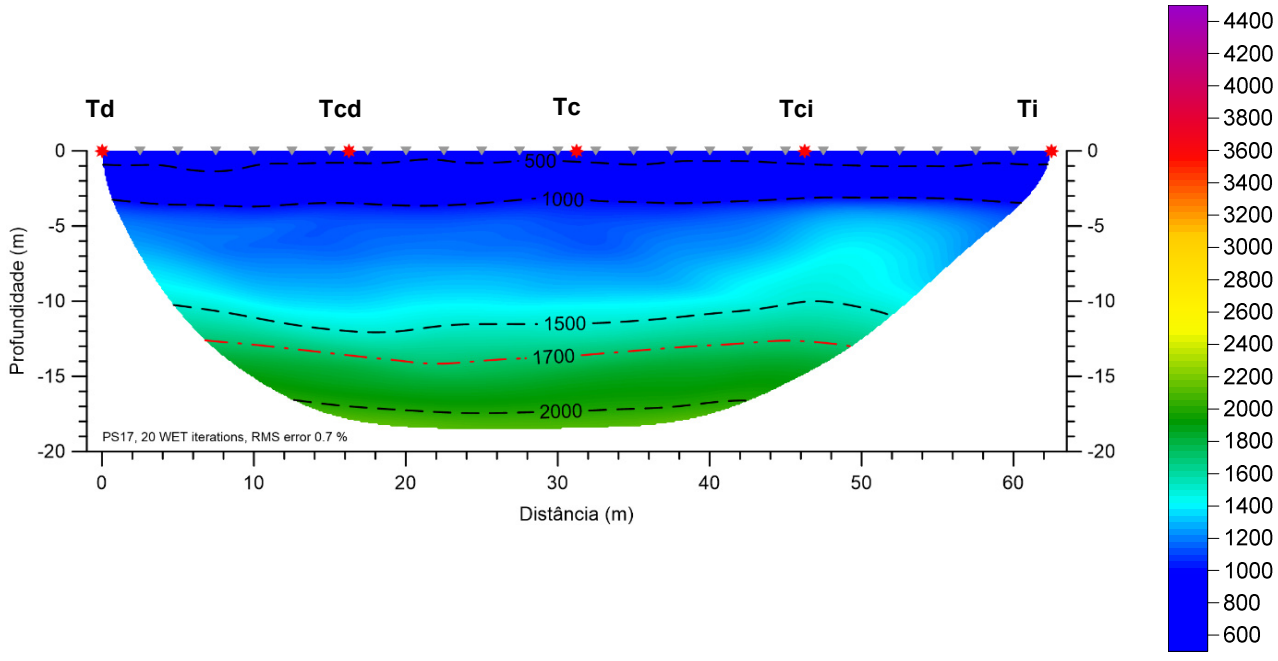
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS17**				
		TD	M= -8205 P= -186190	**TI**	M= -8232 P= -186133	
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06				

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

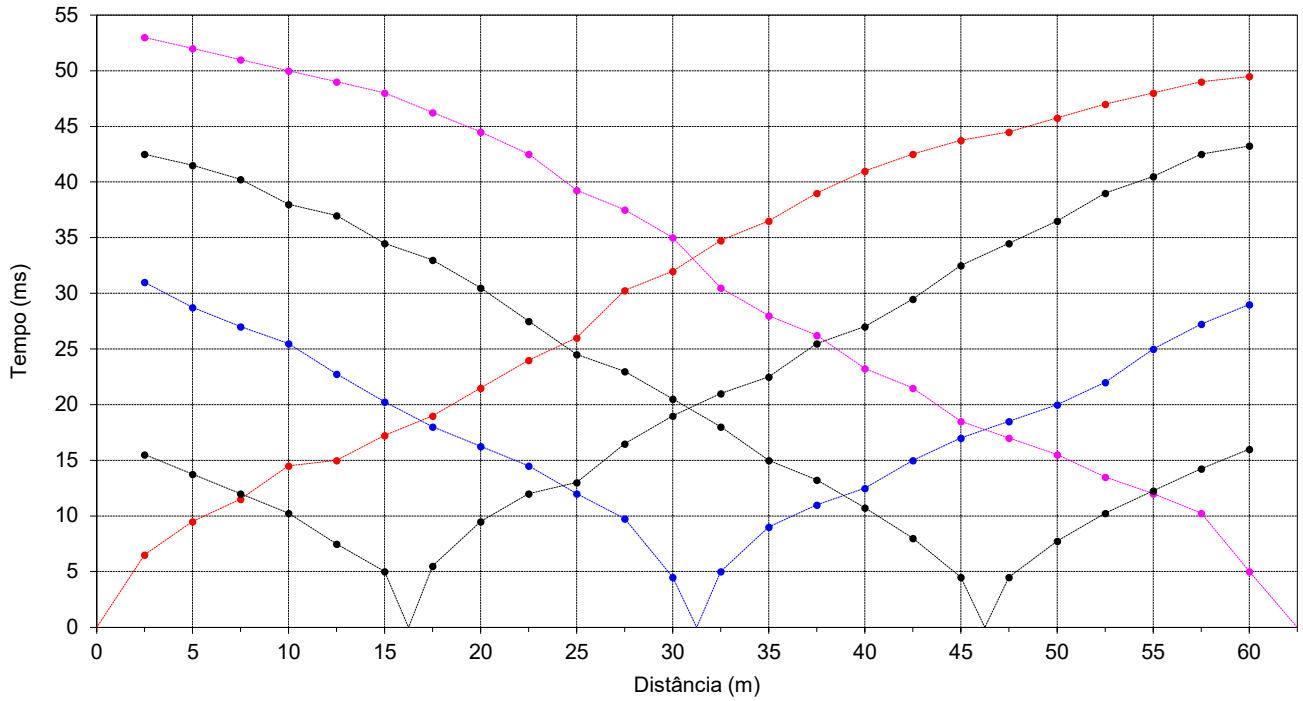
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Fevereiro 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

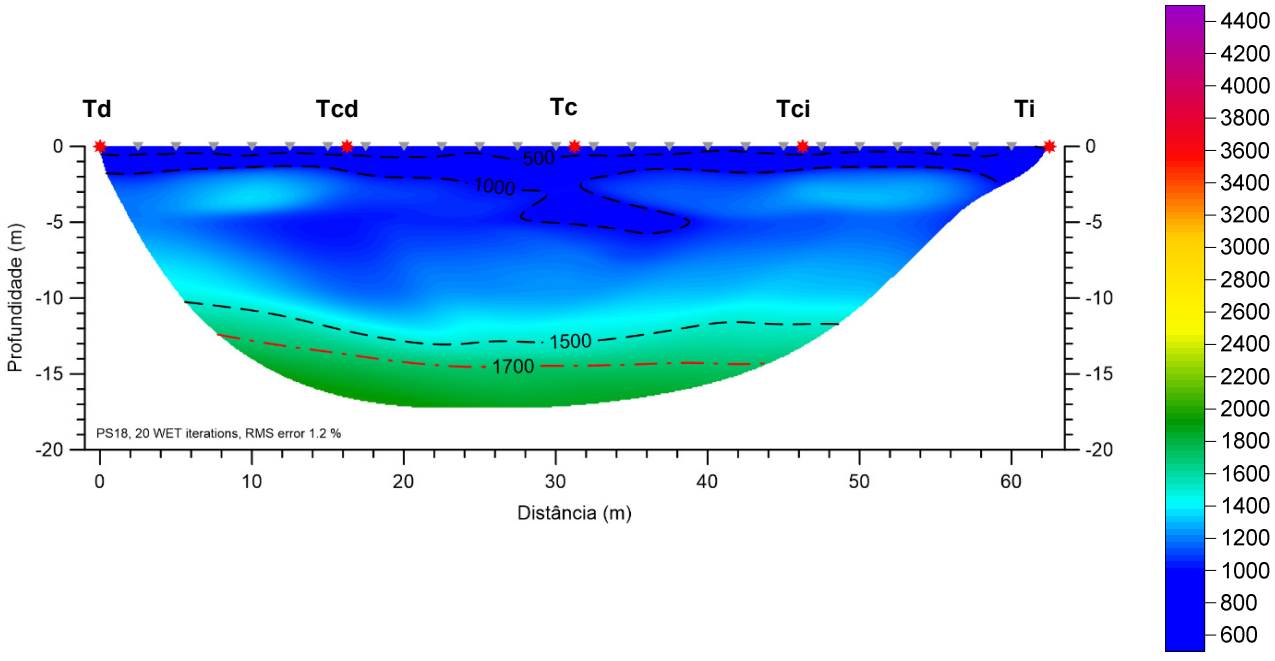
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS18**					
		TD	M= -8976 P= -186795	**TI**	M= -9040 P= -186807		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

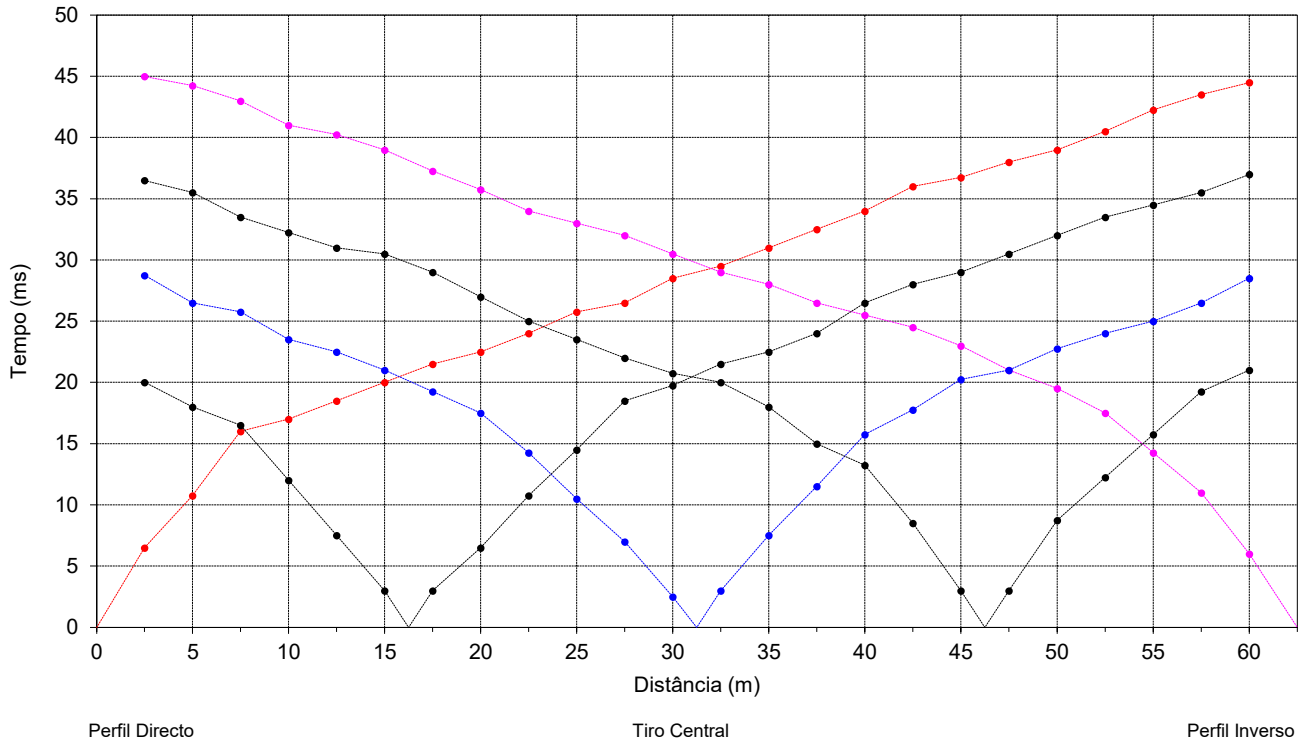
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Fevereiro 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

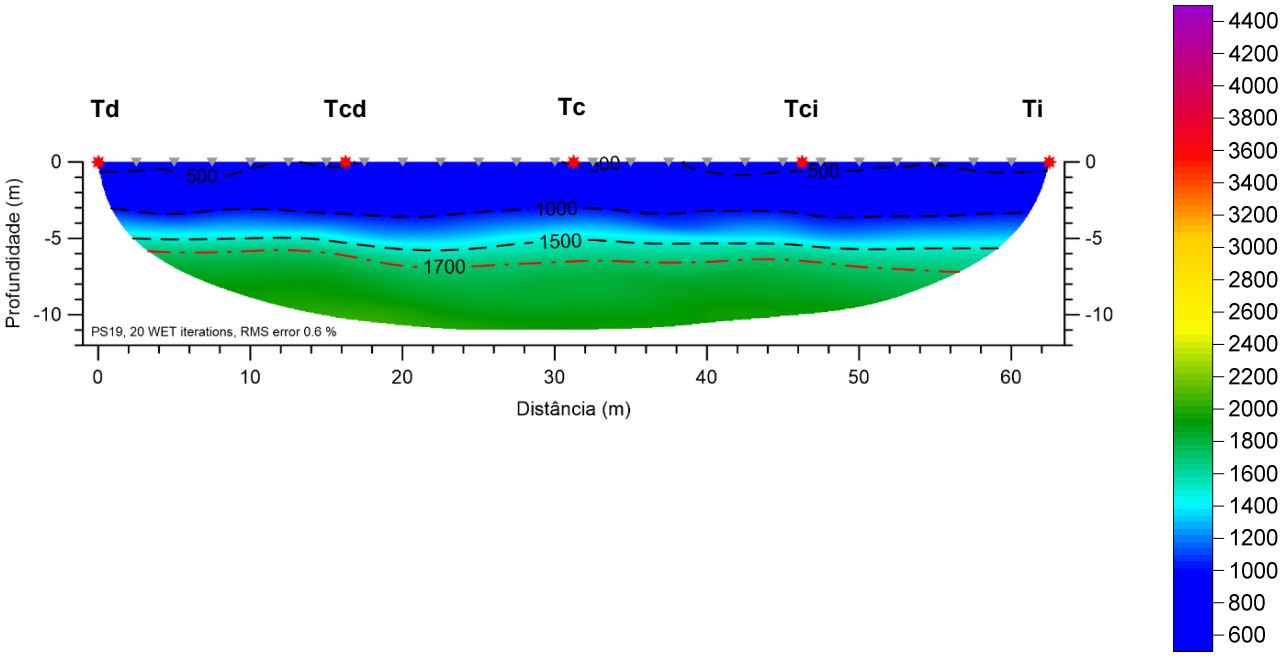
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS19**					
		TD	M= -5479 P= -187854	**TI**	M= -5451 P= -187798		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



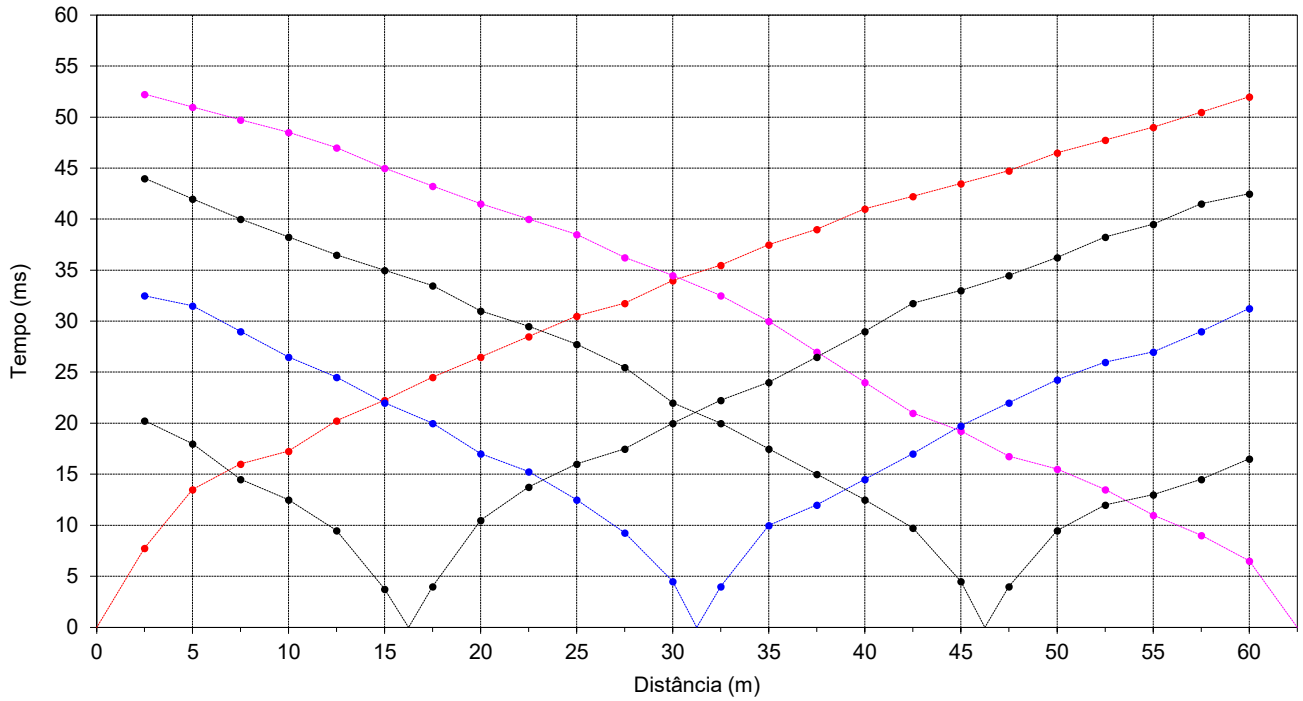
ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222 — Junho 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

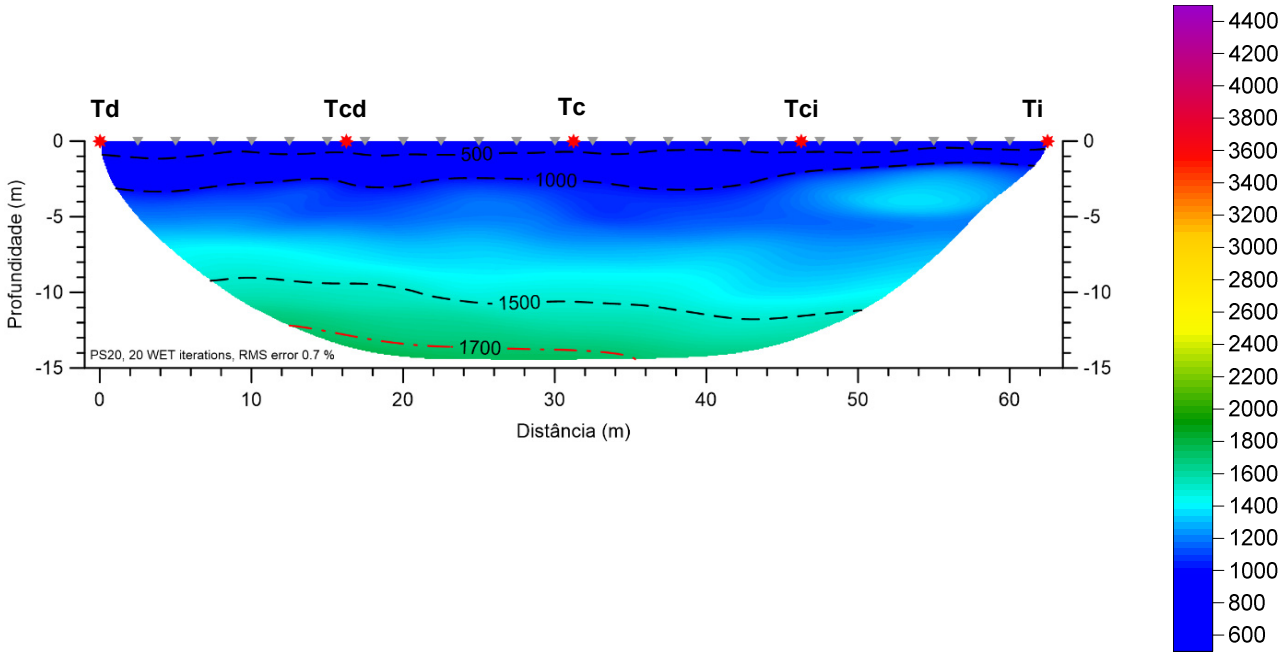
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS20**					
		TD	M= -8431 P= -190005	**TI**	M= -8487 P= -190034		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

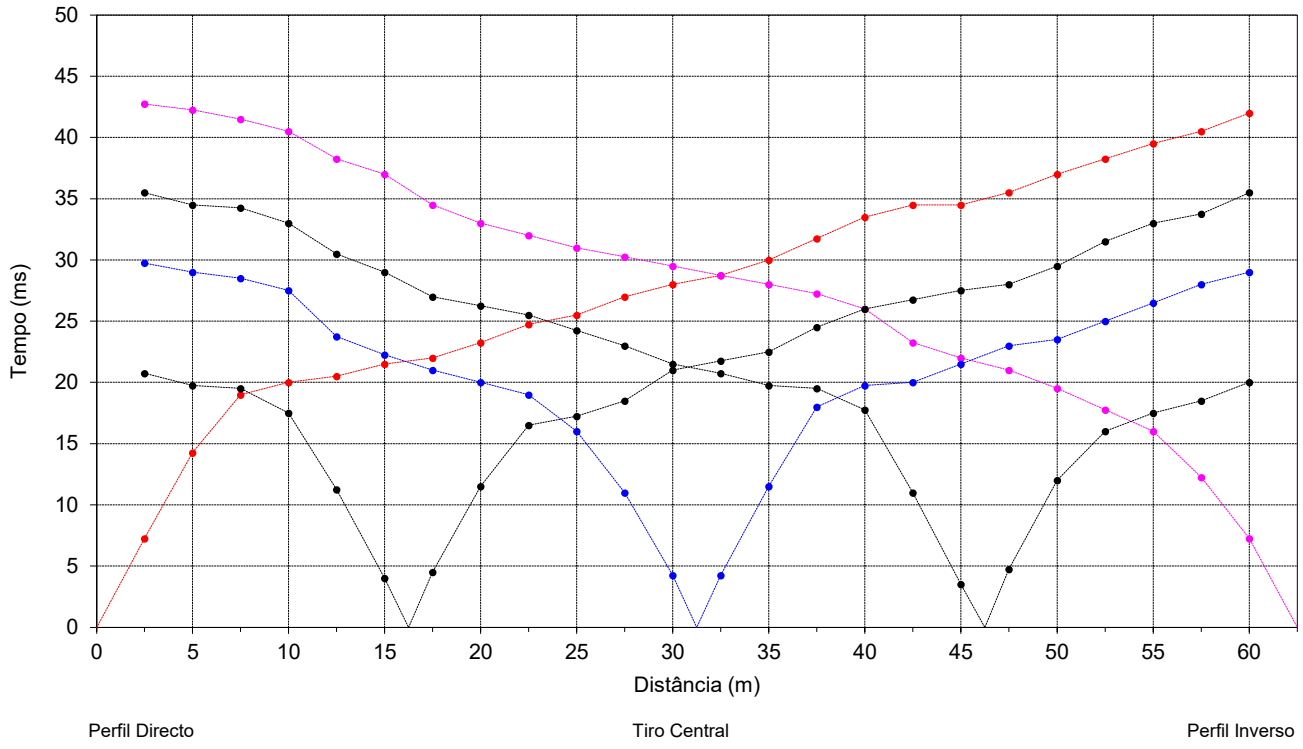
www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Fevereiro 2025

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

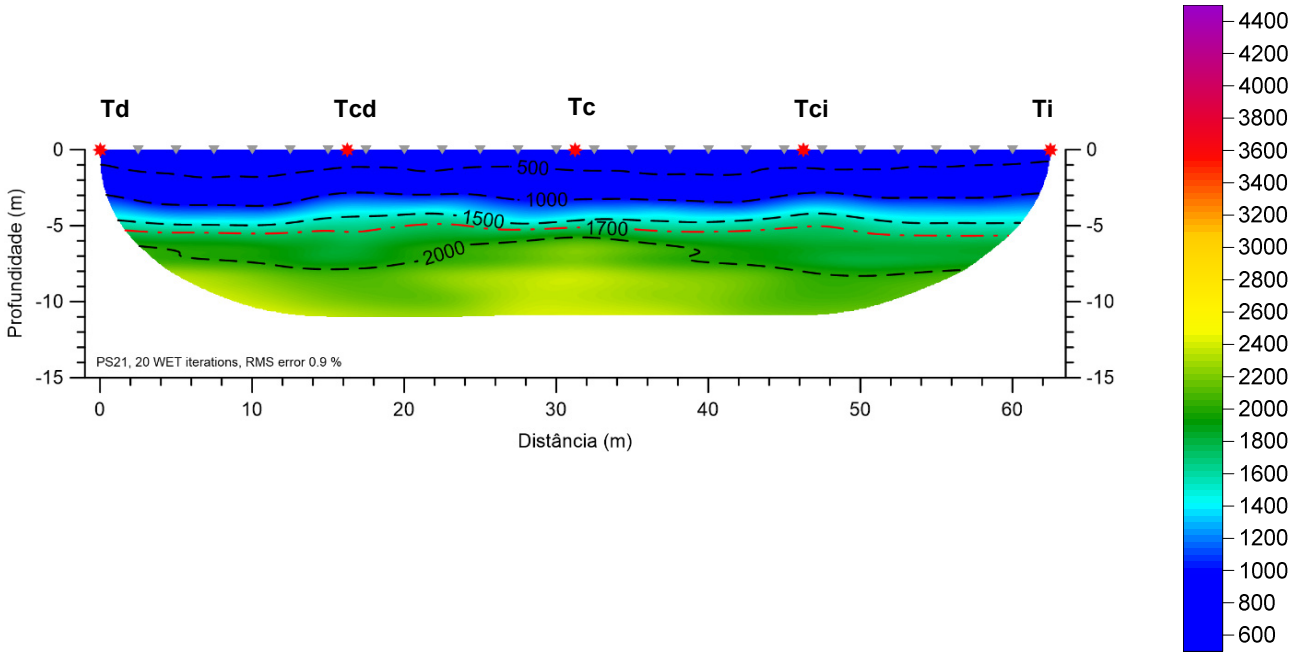
OBRA:	Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo	**PS21**					
		TD	M= -9237 P= -190769	**TI**	M= -9285 P= -190808		
CLIENTE: Campo de Água / Aqualogus		ETRS89_TM06					

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

www.geoarea.pt | geral@geoarea.pt | +351 214191222

Fevereiro 2025

BOLETINS DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0215/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.02

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL : P01R (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0215/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	CL Argila magra arenosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-6 (15)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	99.0	%
			# 10	96.3	%
			# 40	87.0	%
			# 200	70.2	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	39	14	%
Índice de Plasticidade			25		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	14.5		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas	--	--	--		g/cm^3
	--		--		g/cm^3
	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.73		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Pequeno	W_{opt}		13.0		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250604
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0215/25/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.05.22
DATA EMISSÃO : 2025.05.27

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P01R (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0215/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	198	279	315
Peso do recipiente	(g)	33.85	35.93	36.97
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	170.52	196.52	182.59
Peso do recipiente + solo seco	(g)	153.59	175.76	164.00
Peso da água	(g)	16.93	20.76	18.59
Peso do solo seco	(g)	119.74	139.83	127.03
Teor em água	(%)	14.14	14.85	14.63

VALOR MÉDIO	(%)	**14.5**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250604

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0215/25/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

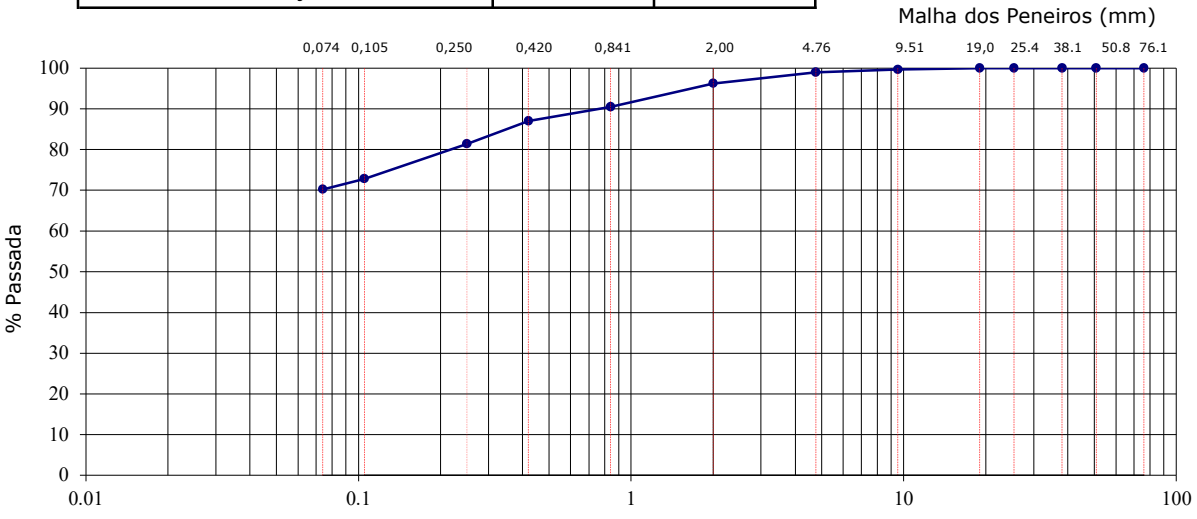
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.28
DATA EMISSÃO : 2025.05.30

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P01R (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0215/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

Peso total amostra (g)	7687.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	94.44

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	25.0	0.3	0.3	99.7
# 4	4.76	54.4	0.7	1.0	99.0
# 10	2.00	208.7	2.7	3.7	96.3
Total Fracção Grossa		288.1	3.7		
# 20	0.841	5.63	5.7	9.5	90.5
# 40	0.420	3.44	3.5	13.0	87.0
# 60	0.250	5.46	5.6	18.6	81.4
#140	0.105	8.43	8.6	27.1	72.9
# 200	0.074	2.58	2.6	29.8	70.2
Fundo		68.90	70.2	100.0	0.0
Total Fracção Fina		94.44	96.3		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** 250604

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0215/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

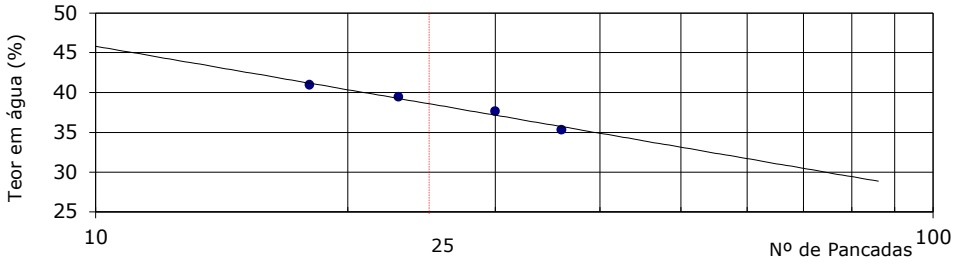
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.31
DATA EMISSÃO : 2025.06.02

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P01R (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0215/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	24.53	23.76	23.69	23.19
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	29.04	28.64	28.70	28.48
Peso da cápsula + solo seco	(g)	27.73	27.26	27.33	27.10
Peso da água	(g)	1.31	1.38	1.37	1.38
Peso do solo seco	(g)	3.20	3.50	3.64	3.91
Teor em água	(%)	40.9	39.4	37.6	35.3
N.º de pancadas		18	23	30	36



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.17	14.20	10.57	14.48
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.38	15.30	11.85	15.65
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.23	15.16	11.69	15.50
Peso da água	(g)	0.15	0.14	0.16	0.15
Peso do solo seco	(g)	1.06	0.96	1.12	1.02
Teor em água	(%)	14.15	14.58	14.29	14.71
Valor Médio	(%)	14			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 39 %**	**LP = 14 %**	**IP = 25 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250604

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0215/25/SL07/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

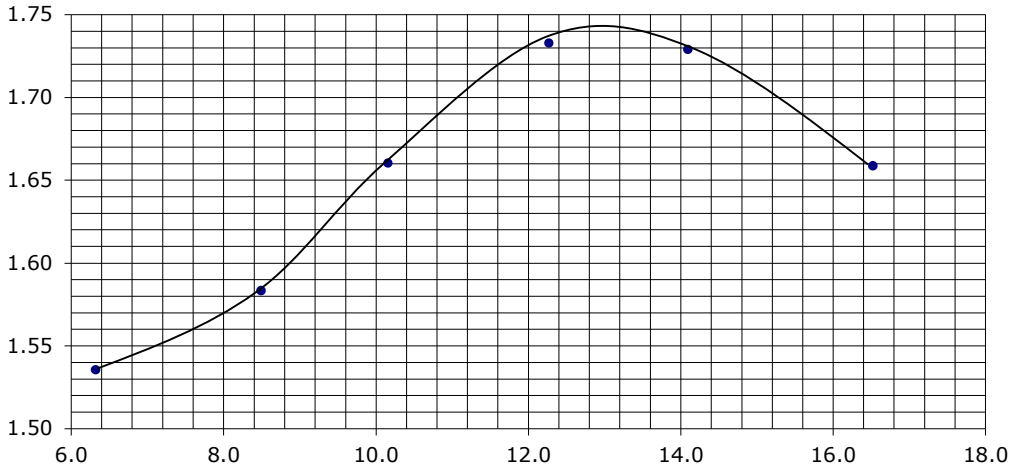
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.27
DATA EMISSÃO : 2025.05.28

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P01R (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0215/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

Compactação Leve em Molde Pequeno

Volume molde	(cm^3)	953		953		953		953		953		953		--	
Peso molde	(g)	5484		5484		5484		5484		5484		5484		--	
Peso molde + solo húm	(g)	7040		7121		7227		7338		7364		7326		--	
Peso solo húmido	(g)	1556		1637		1743		1854		1880		1842		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.63		1.72		1.83		1.95		1.97		1.93		--	
Cápsula	nº	409	300	281	213	231	344	311	297	209	216	363	218	--	--
Peso cápsula	(g)	36.31	35.55	36.11	34.80	36.03	34.71	36.49	36.23	37.72	37.03	34.35	37.04	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	217.10	239.51	236.62	217.82	243.17	219.43	210.84	191.06	242.59	202.77	228.02	224.49	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	206.83	226.85	221.09	203.35	223.84	202.60	191.82	174.11	217.02	182.51	200.52	197.95	--	--
Peso água	(g)	10.27	12.66	15.53	14.47	19.33	16.83	19.02	16.95	25.57	20.26	27.50	26.54	--	--
Peso solo seco	(g)	170.52	191.30	184.98	168.55	187.81	167.89	155.33	137.88	179.30	145.48	166.17	160.91	--	--
Teor em água	(%)	6.0	6.6	8.4	8.6	10.3	10.0	12.2	12.3	14.3	13.9	16.5	16.5	--	--
Teor em água (média)	(%)	6.3		8.5		10.2		12.3		14.1		16.5		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.54		1.58		1.66		1.73		1.73		1.66		--	



RESULTADOS OBTIDOS

Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.73**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**13.0**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Zinayker/Lídia **Aprovado por:**
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL07/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0224/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.16

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P02R (2.00-2.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0224/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-7 (6)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	97.0	%
			# 4	82.2	%
			# 10	70.4	%
			# 40	49.5	%
			# 200	32.8	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	63	18	%
Índice de Plasticidade			45		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250616

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0224/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

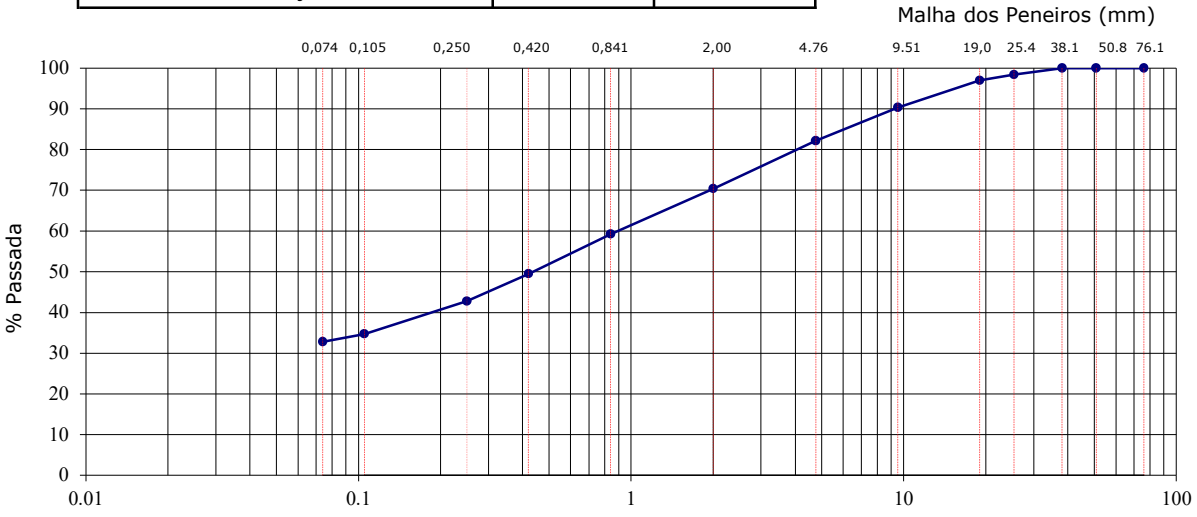
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.13
DATA EMISSÃO : 2025.06.13

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P02R (2.00-2.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0224/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

Peso total amostra (g)	5646.7	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	93.85

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	89.9	1.6	1.6	98.4
3/4"	19.00	81.1	1.4	3.0	97.0
3/8"	9.51	373.3	6.6	9.6	90.4
# 4	4.76	462.7	8.2	17.8	82.2
# 10	2.00	663.9	11.8	29.6	70.4
Total Fracção Grossa		1670.8	29.6		
# 20	0.841	14.87	11.2	40.7	59.3
# 40	0.420	12.96	9.7	50.5	49.5
# 60	0.250	9.00	6.8	57.2	42.8
#140	0.105	10.77	8.1	65.3	34.7
# 200	0.074	2.52	1.9	67.2	32.8
Fundo		43.73	32.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		93.85	70.4		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Joana/Anabela **Aprovado por:** 250616

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0224/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

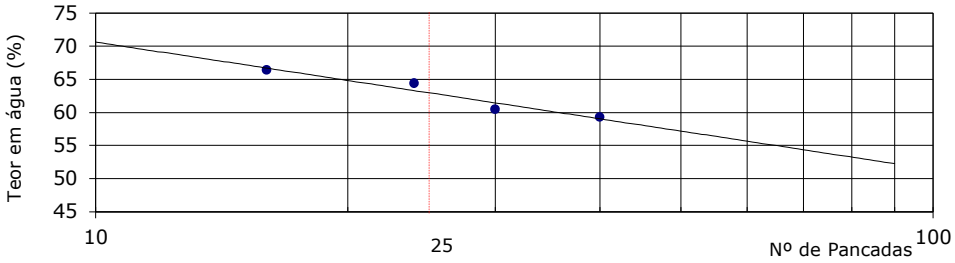
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.13
DATA EMISSÃO : 2025.06.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P02R (2.00-2.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0224/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	23.54	22.98	24.16	23.15
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	27.80	28.01	28.70	27.88
Peso da cápsula + solo seco	(g)	26.10	26.04	26.99	26.12
Peso da água	(g)	1.70	1.97	1.71	1.76
Peso do solo seco	(g)	2.56	3.06	2.83	2.97
Teor em água	(%)	66.4	64.4	60.4	59.3
N.º de pancadas		16	24	30	40



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.33	14.50	14.49	12.82
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.57	15.62	15.50	13.70
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.38	15.45	15.34	13.57
Peso da água	(g)	0.19	0.17	0.16	0.13
Peso do solo seco	(g)	1.05	0.95	0.85	0.75
Teor em água	(%)	18.10	17.89	18.82	17.33
Valor Médio	(%)	18			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 63 %**	**LP = 18 %**	**IP = 45 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.) 250616

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0216/25/QRSL/REV.01

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL : P03R (1.10-3.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0216/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	CL Argila magra arenosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-7-6 (18)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	95.2	%
			# 4	88.5	%
			# 10	85.6	%
			# 40	77.7	%
			# 200	69.3	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	46	17	%
Índice de Plasticidade			29		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	15.5		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.68		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Pequeno	W_{opt}		16.4		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	PSL.14 (baseado na UNE 103401:1998)	(G)		--
Consolidado Não Drenado	ϕ		(G)		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : Este Quadro Resumo complementa o emitido em 2025.06.04.

(G) - Ver gráfico em anexo

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250714
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0216/25/SL01-I/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.05.22
DATA EMISSÃO : 2025.05.31

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P03R (1.10-2.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0216/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	196	207	358
Peso do recipiente	(g)	33.02	36.91	36.48
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	173.46	178.92	209.83
Peso do recipiente + solo seco	(g)	154.69	160.31	185.91
Peso da água	(g)	18.77	18.61	23.92
Peso do solo seco	(g)	121.67	123.40	149.43
Teor em água	(%)	15.43	15.08	16.01

VALOR MÉDIO	(%)	**15.5**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** _____

250604

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0216/25/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

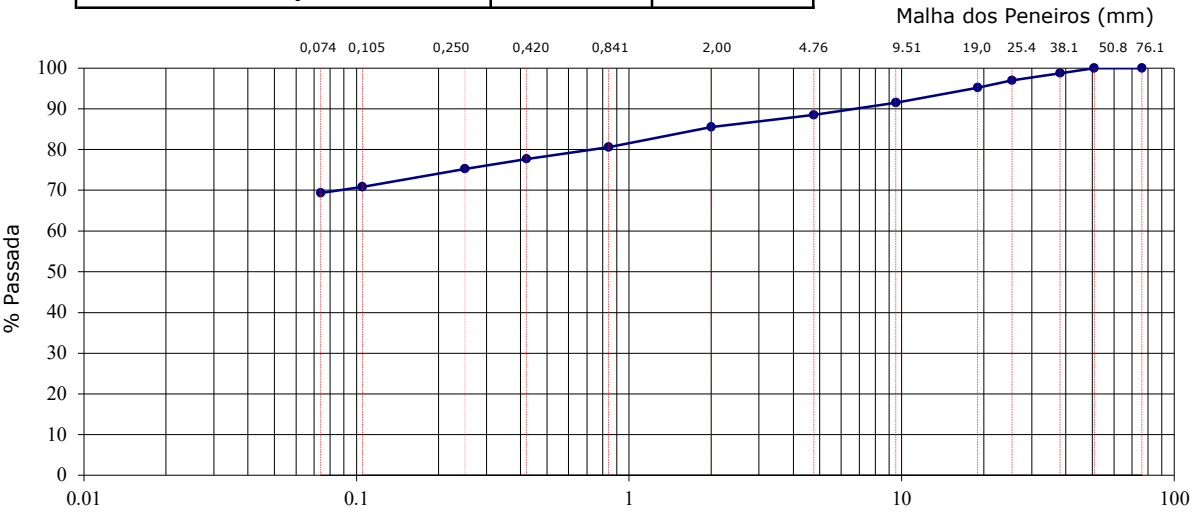
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.30
DATA EMISSÃO : 2025.05.30

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P03R (1.10-2.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0216/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

Peso total amostra (g)	8334.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	89.66

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	103.2	1.2	1.2	98.8
1"	25.40	145.0	1.7	3.0	97.0
3/4"	19.00	152.5	1.8	4.8	95.2
3/8"	9.51	302.2	3.6	8.4	91.6
# 4	4.76	254.4	3.1	11.5	88.5
# 10	2.00	245.8	2.9	14.4	85.6
Total Fracção Grossa		1203.0	14.4		
# 20	0.841	5.20	5.0	19.4	80.6
# 40	0.420	3.03	2.9	22.3	77.7
# 60	0.250	2.55	2.4	24.7	75.3
#140	0.105	4.63	4.4	29.1	70.9
# 200	0.074	1.59	1.5	30.7	69.3
Fundo		72.66	69.3	100.0	0.0
Total Fracção Fina		89.66	85.6		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** 250604

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0216/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

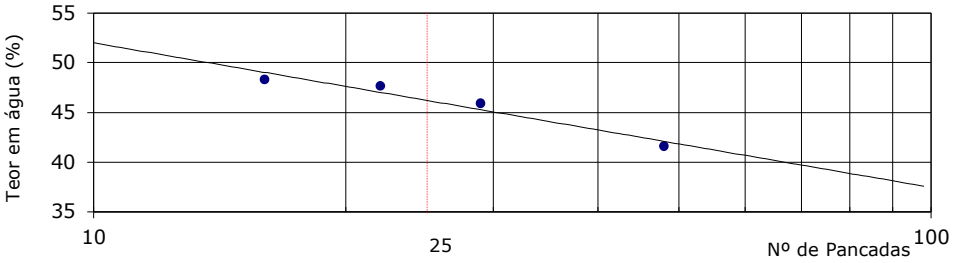
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.31
DATA EMISSÃO : 2025.06.02

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P03R (1.10-2.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0216/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	23.54	23.67	22.98	24.31
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	27.90	27.73	26.35	29.35
Peso da cápsula + solo seco	(g)	26.48	26.42	25.29	27.87
Peso da água	(g)	1.42	1.31	1.06	1.48
Peso do solo seco	(g)	2.94	2.75	2.31	3.56
Teor em água	(%)	48.3	47.6	45.9	41.6
N.º de pancadas		16	22	29	48



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	13.12	14.43	14.36	14.48
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	14.29	15.55	15.49	15.64
Peso da cápsula + solo seco	(g)	14.11	15.39	15.32	15.47
Peso da água	(g)	0.18	0.16	0.17	0.17
Peso do solo seco	(g)	0.99	0.96	0.96	0.99
Teor em água	(%)	18.18	16.67	17.71	17.17
Valor Médio	(%)	17			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 46 %**	**LP = 17 %**	**IP = 29 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0216/25/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

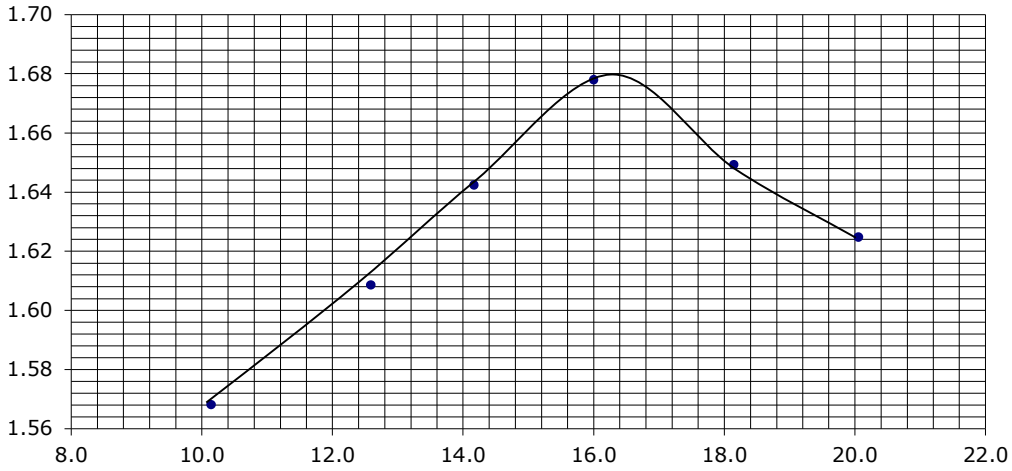
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.27
DATA EMISSÃO : 2025.05.28

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P03R (1.10-2.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0216/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

Compactação Leve em Molde Pequeno

Volume molde	(cm^3)	953		953		953		953		953		953		--	
Peso molde	(g)	5484		5484		5484		5484		5484		5484		--	
Peso molde + solo húm	(g)	7130		7210		7271		7339		7341		7343		--	
Peso solo húmido	(g)	1646		1726		1787		1855		1857		1859		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.73		1.81		1.88		1.95		1.95		1.95		--	
Cápsula	nº	290	287	289	330	328	321	226	312	345	265	325	263	--	--
Peso cápsula	(g)	36.11	35.67	36.45	37.02	35.56	34.75	34.78	37.47	38.01	35.42	35.95	36.72	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	260.91	236.65	226.84	213.71	210.50	198.11	214.53	189.10	232.94	214.57	250.83	253.13	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	239.66	218.64	205.94	193.60	188.72	177.90	189.89	168.05	203.57	186.53	215.06	216.85	--	--
Peso água	(g)	21.25	18.01	20.90	20.11	21.78	20.21	24.64	21.05	29.37	28.04	35.77	36.28	--	--
Peso solo seco	(g)	203.55	182.97	169.49	156.58	153.16	143.15	155.11	130.58	165.56	151.11	179.11	180.13	--	--
Teor em água	(%)	10.4	9.8	12.3	12.8	14.2	14.1	15.9	16.1	17.7	18.6	20.0	20.1	--	--
Teor em água (média)	(%)	10.1		12.6		14.2		16.0		18.1		20.1		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.57		1.61		1.64		1.68		1.65		1.62		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.68**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**16.4**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Zinayker/Lídia **Aprovado por:**
250604
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0216/25/SL14/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente: **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.07.04
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra: **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P03R (1.10-3.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0216/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

CORTE TIPO CONSOLIDADO NÃO DRENADO (CU)

Provete		1	2	3	4
Área	(cm^2)	28.37	28.37	28.37	--
Volume	(cm^3)	54.75	55.32	55.61	--
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.86	1.86	1.86	--
Teor em água inicial	(%)	19.9	18.0	19.9	--
Baridade seca	(g/cm^3)	1.55	1.58	1.55	--
Teor em água final	(%)	28.9	28.5	27.8	--
Tensão de consolidação	(kPa)	50	100	200	
Assentamento total	(mm)	0.24	0.76	0.77	--
Tensão vertical	(kPa)	50	100	200	--
Tensão de corte	(kPa)	23	44	67	--
Velocidade de corte	(mm/min)	0.400	0.400	0.400	--
Tempo de corte	(s)	450	450	600	--
Deslocamento de corte	(mm)	3.0	3.0	4.0	--

OBSERVAÇÕES : Provetes moldados a 95 % do valor de referência obtido no ensaio Proctor.

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250714
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL14/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0216/25/SL14/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

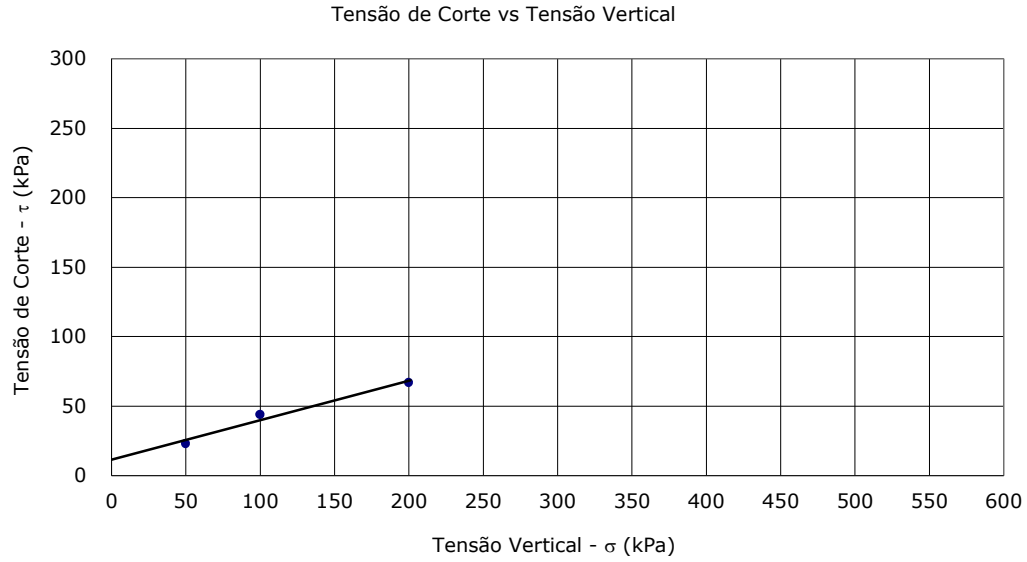
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.07.04
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P03R (1.10-3.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0216/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

CORTE TIPO: CONSOLIDADO, NÃO DRENADO (CU)



C = **12** kPa
ϕ = **16** º

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL14/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0216/25/SL14/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

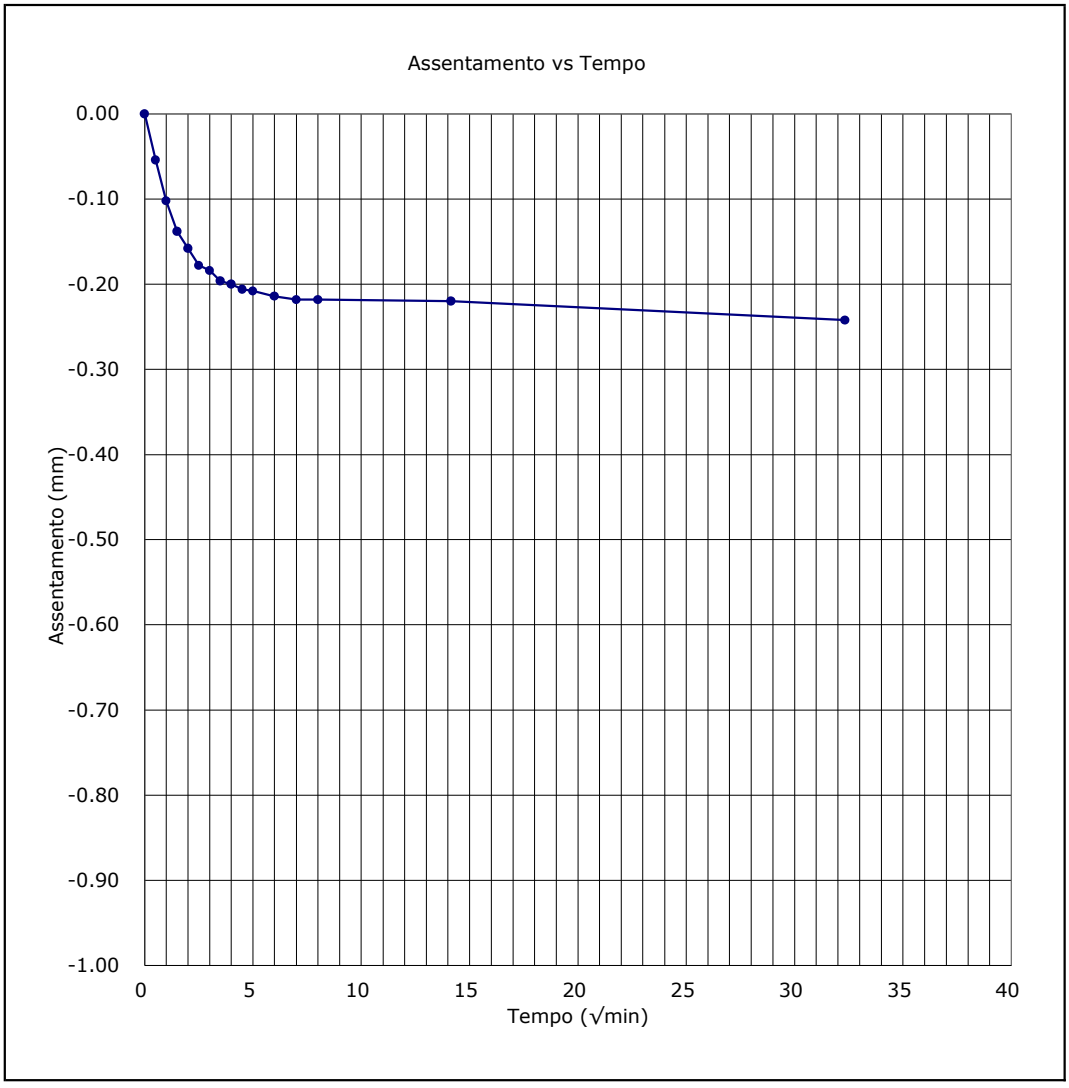
Cliente:
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.07.04
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra:
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P03R (1.10-3.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0216/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

PROVETE 1 - CONSOLIDAÇÃO



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250714

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL14/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0216/25/SL14/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

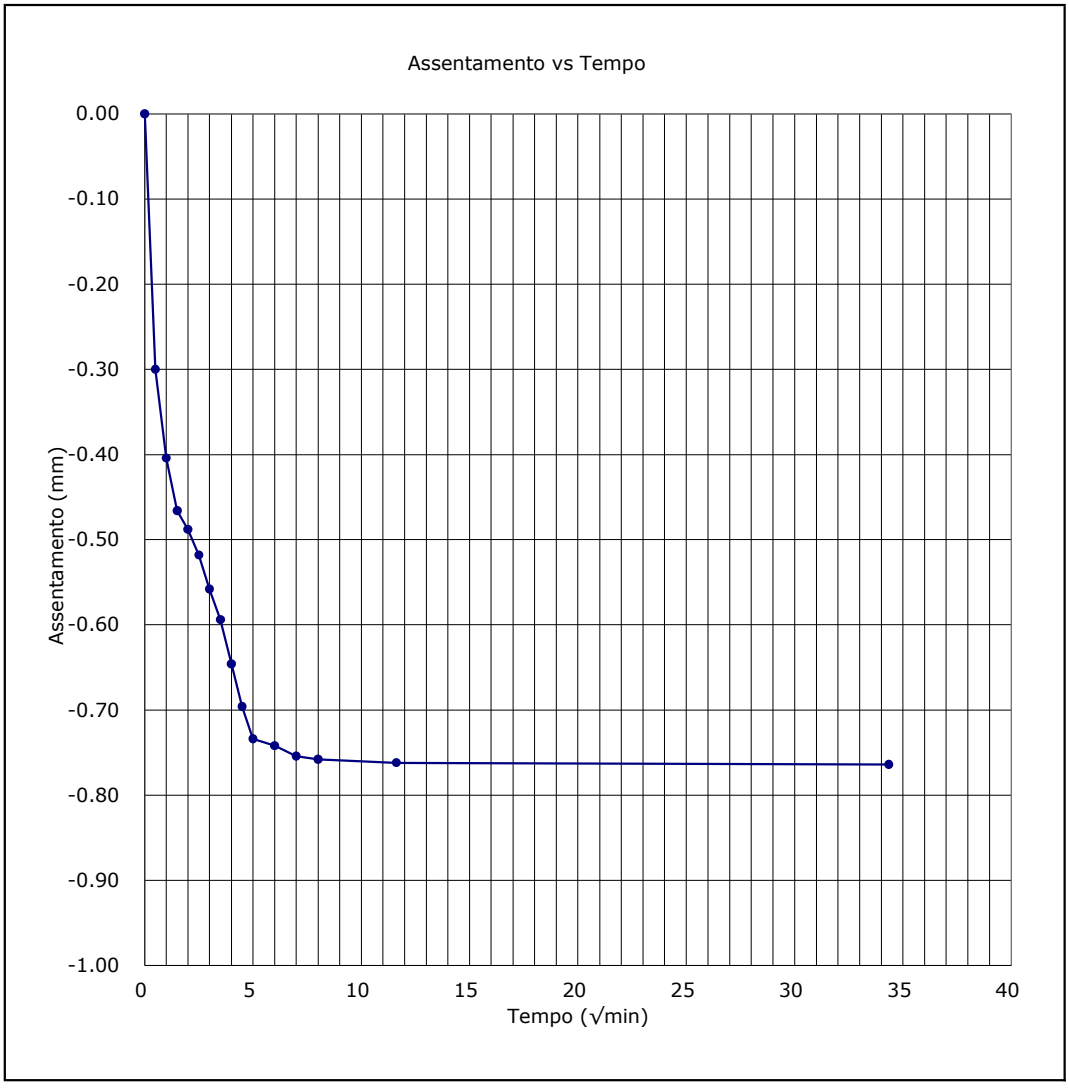
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.07.04
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P03R (1.10-3.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0216/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

PROVETE 2 - CONSOLIDAÇÃO



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250714

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL14/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0216/25/SL14/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

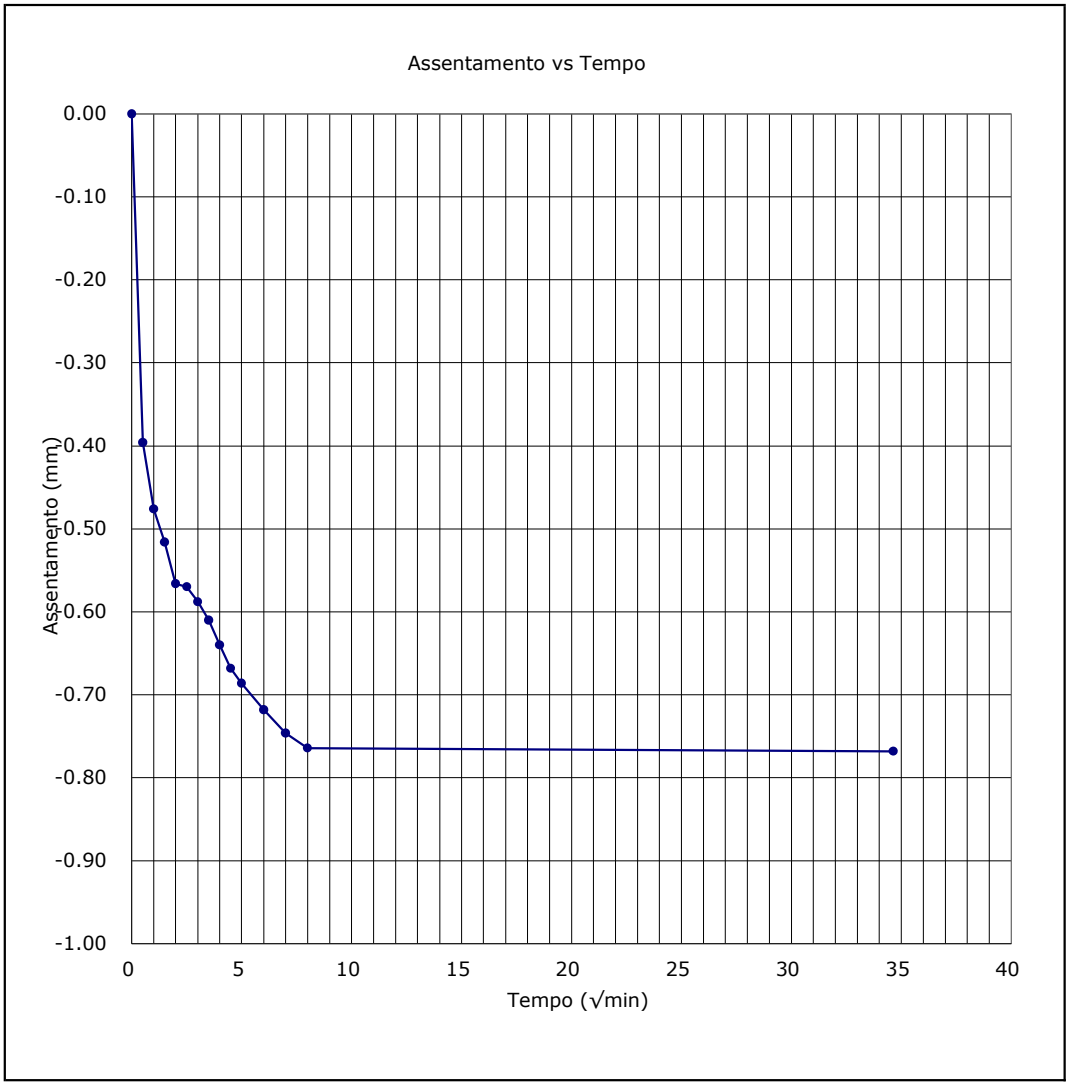
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.07.04
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P03R (1.10-3.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0216/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

PROVETE 3 - CONSOLIDAÇÃO



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 750714

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL14/9

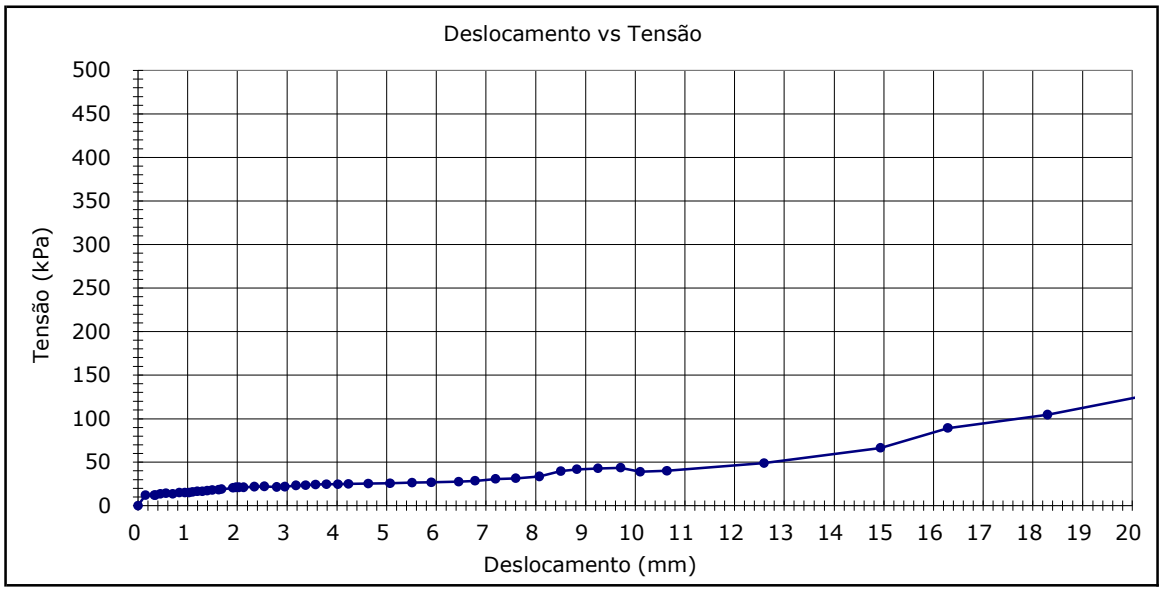
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

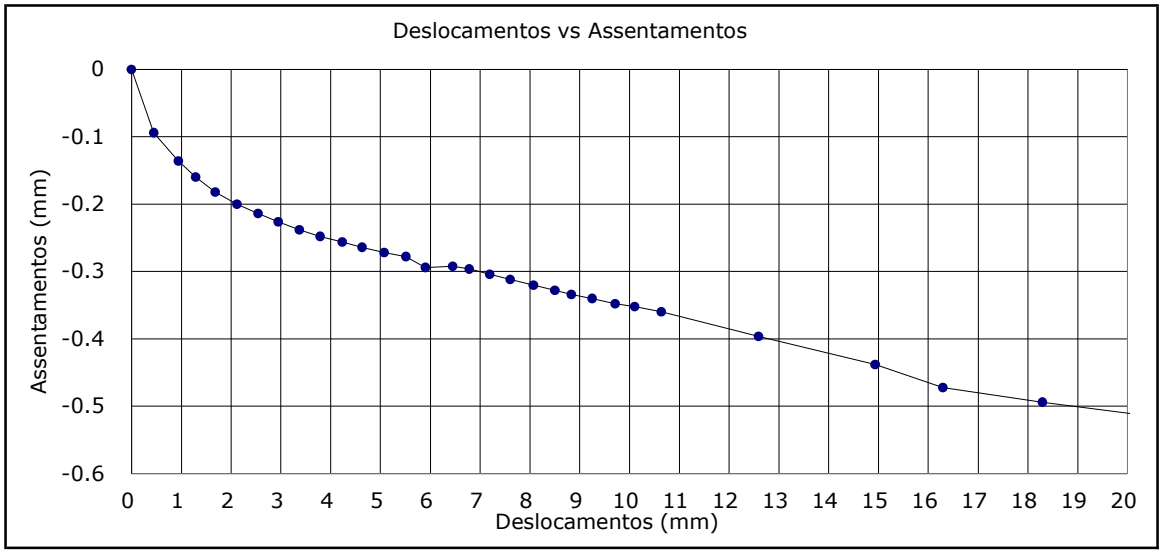
GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0216/25/SL14/REV.00

Obra	ENSAIOS DE LABORATÓRIO ROXO	**Processo Obra: G-1069-25**
Cliente	**CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE	**DATA EXECUÇÃO :** 2025.07.04
	MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA	**DATA EMISSÃO :** 2025.07.14
Amostra	**DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** **P03R (1.10-3.20 m)**	**AMOSTRA : 0216/25**
	COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA	**DATA RECEPÇÃO :** 2025.05.16

PROVETE 1 - CORTE





OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** _____

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.) 250714

Mod_Bol_SL14/9

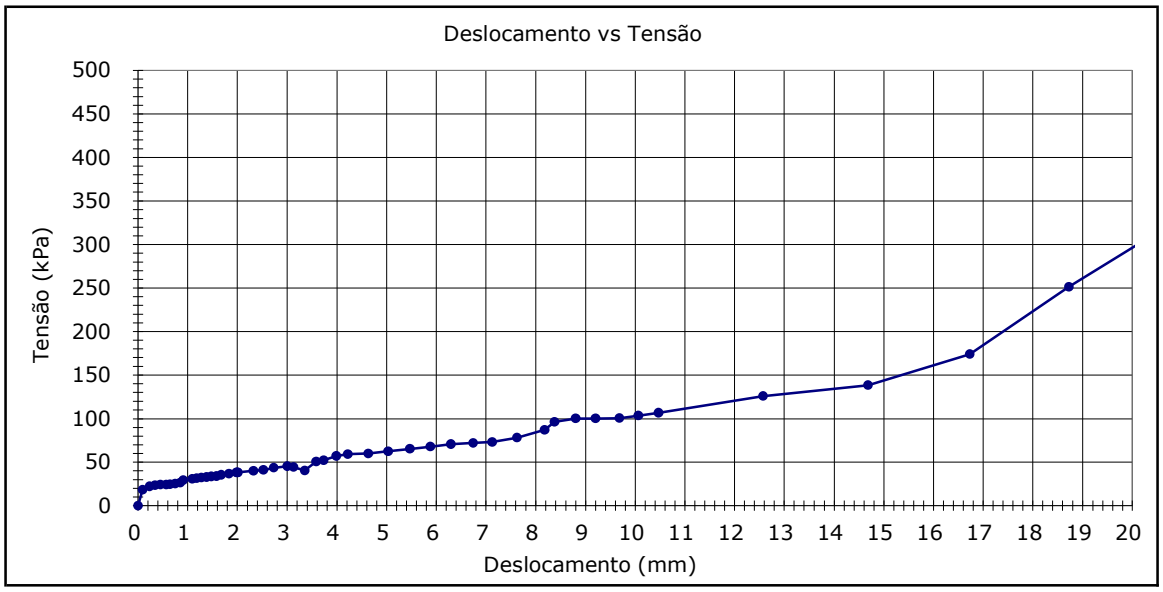
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

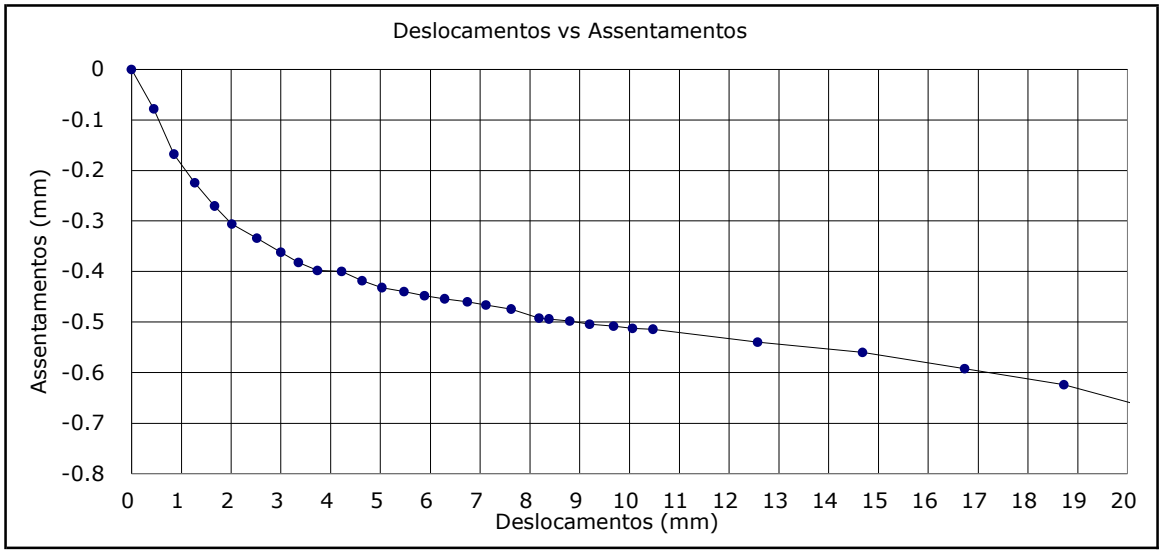
GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0216/25/SL14/REV.00

Obra	ENSAIOS DE LABORATÓRIO ROXO	**Processo Obra: G-1069-25**
Cliente	**CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE	**DATA EXECUÇÃO :** 2025.07.04
	MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA	**DATA EMISSÃO :** 2025.07.14
Amostra	**DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** **P03R (1.10-3.20 m)**	**AMOSTRA : 0216/25**
	COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA	**DATA RECEPÇÃO :** 2025.05.16

PROVETE 2 - CORTE





OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: 250714 Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0216/25/SL14/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

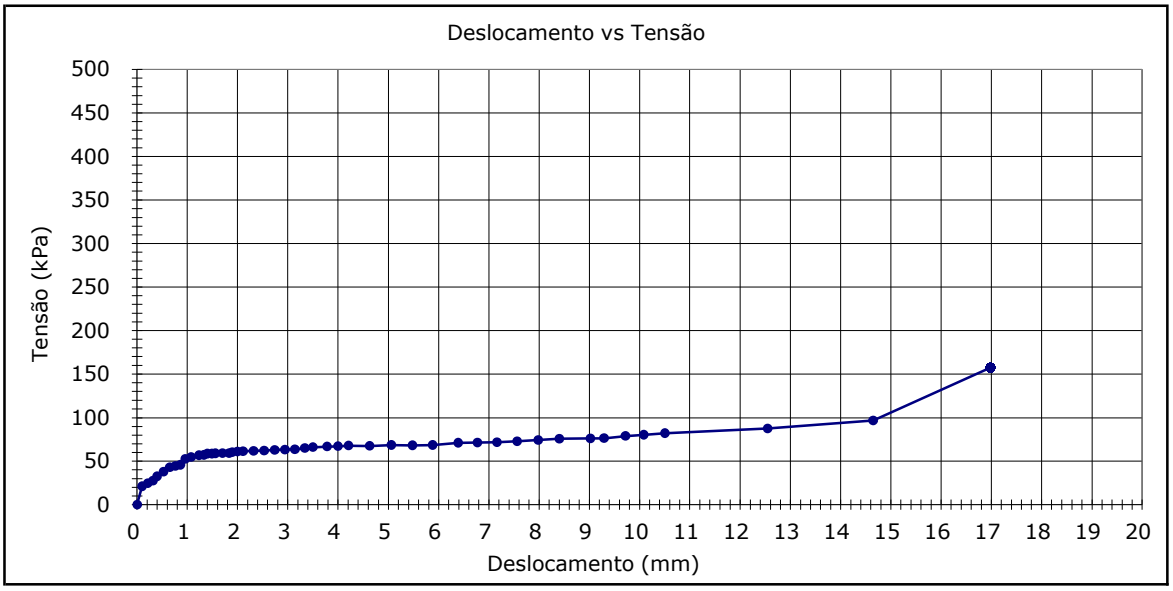
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

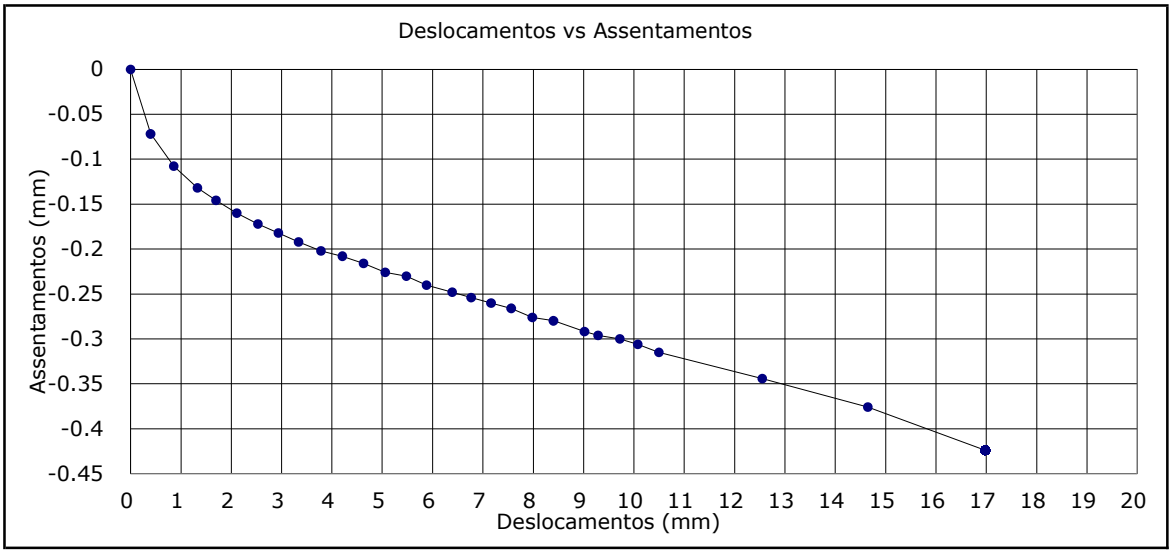
DATA EXECUÇÃO : 2025.07.04
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : **P03R (1.10-3.20 m)**
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0216/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

PROVETE 3 - CORTE





OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela
Aprovado por:
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0217/25/QRSL/REV.01

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P04R (2.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0217/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-7 (3)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	98.9	%
			# 4	81.0	%
			# 10	66.5	%
			# 40	43.5	%
			# 200	32.9	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	49	21	%
Índice de Plasticidade			28		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	16.2		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas	--	--	--		g/cm^3
	--		--		g/cm^3
	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação Compactação Leve em Molde Pequeno	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.66		g/cm^3
	W_{opt}		17.4		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	PSL.14 (baseado na UNE 103401:1998)	(G)		--
Consolidado Não Drenado	ϕ		(G)		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : Este Quadro Resumo complementa o emitido em 2025.06.04.

(G) - Ver gráfico em anexo

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250714

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução e apenas permitida na integra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0217/25/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.05.31
DATA EMISSÃO : 2025.06.02

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P04R (1.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0217/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	202	218	599
Peso do recipiente	(g)	36.15	27.02	36.66
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	158.15	147.77	167.98
Peso do recipiente + solo seco	(g)	140.76	131.73	149.37
Peso da água	(g)	17.39	16.04	18.61
Peso do solo seco	(g)	104.61	104.71	112.71
Teor em água	(%)	16.62	15.32	16.51

VALOR MÉDIO	(%)	**16.2**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na integra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250604

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0217/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

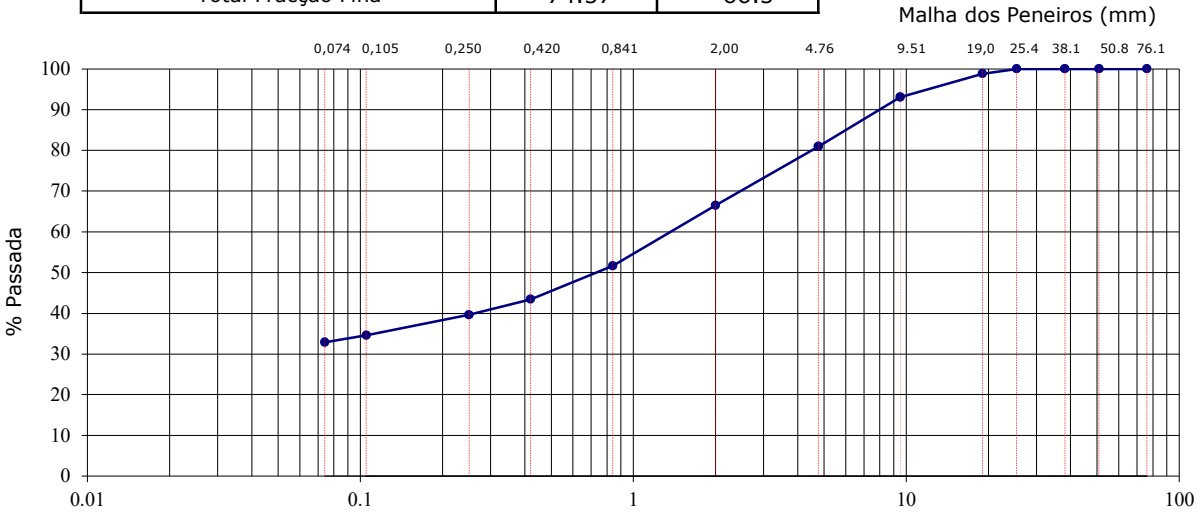
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.02
DATA EMISSÃO : 2025.06.04

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P04R (1.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0217/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

Peso total amostra (g)	7564.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	74.57

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	85.4	1.1	1.1	98.9
3/8"	9.51	438.7	5.8	6.9	93.1
# 4	4.76	914.1	12.1	19.0	81.0
# 10	2.00	1096.6	14.5	33.5	66.5
Total Fracção Grossa		2534.8	33.5		
# 20	0.841	16.66	14.9	48.4	51.6
# 40	0.420	9.15	8.2	56.5	43.5
# 60	0.250	4.37	3.9	60.4	39.6
#140	0.105	5.60	5.0	65.4	34.6
# 200	0.074	1.90	1.7	67.1	32.9
Fundo		36.89	32.9	100.0	0.0
Total Fracção Fina		74.57	66.5		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** _____

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.) 250604

Mod_Bol_SL02/8

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução e apenas permitida na integra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0217/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

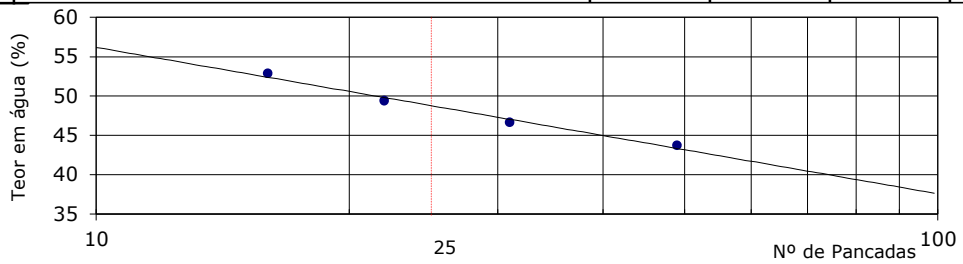
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.31
DATA EMISSÃO : 2025.06.02

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P04R (1.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0217/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	23.90	23.03	24.16	23.30
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	28.44	27.87	29.35	28.79
Peso da cápsula + solo seco	(g)	26.87	26.27	27.70	27.12
Peso da água	(g)	1.57	1.60	1.65	1.67
Peso do solo seco	(g)	2.97	3.24	3.54	3.82
Teor em água	(%)	52.9	49.4	46.6	43.7
N.º de pancadas		16	22	31	49



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	12.35	14.07	14.49	12.82
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	13.57	15.22	15.66	13.97
Peso da cápsula + solo seco	(g)	13.36	15.02	15.46	13.77
Peso da água	(g)	0.21	0.20	0.20	0.20
Peso do solo seco	(g)	1.01	0.95	0.97	0.95
Teor em água	(%)	20.79	21.05	20.62	21.05
Valor Médio	(%)	21			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 49 %**	**LP = 21 %**	**IP = 28 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente a amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na integra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0217/25/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

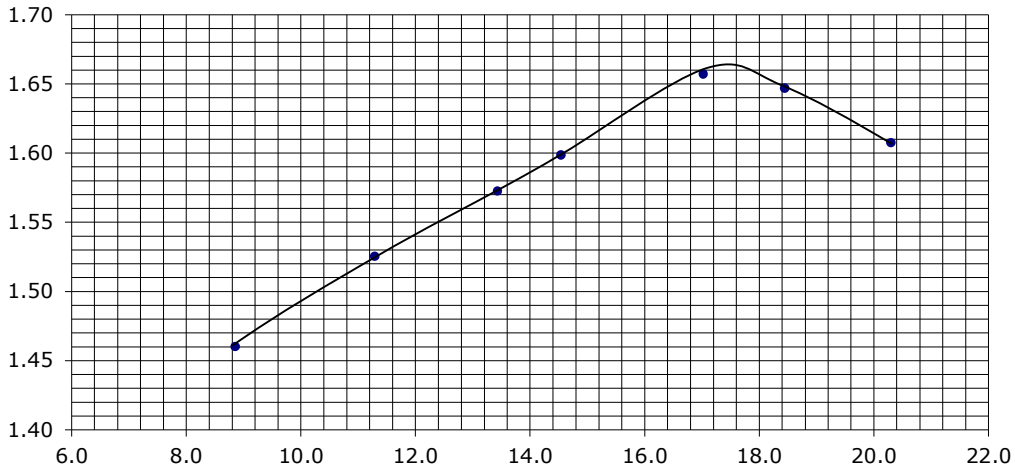
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.27
DATA EMISSÃO : 2025.05.28

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P04R (1.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0217/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

Compactação Leve em Molde Pequeno

Volume molde	(cm^3)	953		953		953		953		953		953		953	
Peso molde	(g)	5484		5484		5484		5484		5484		5484		5484	
Peso molde + solo húm	(g)	6999		7102		7184		7229		7332		7343		7327	
Peso solo húmido	(g)	1515		1618		1700		1745		1848		1859		1843	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.59		1.70		1.78		1.83		1.94		1.95		1.93	
Cápsula	nº	230	147	196	198	258	309	271	236	188	207	262	315	373	194
Peso cápsula	(g)	20.86	28.78	33.03	33.87	21.24	35.65	35.87	20.92	33.50	36.95	37.78	36.96	34.33	33.88
Peso cáp. + solo húmid	(g)	188.23	146.45	184.36	190.82	201.33	204.35	202.28	169.26	196.55	189.09	218.32	208.31	227.06	222.33
Peso cáp. com solo secc	(g)	174.75	136.78	168.89	175.02	179.76	184.61	180.65	150.89	173.21	166.61	188.77	183.01	196.69	188.48
Peso água	(g)	13.48	9.67	15.47	15.80	21.57	19.74	21.63	18.37	23.34	22.48	29.55	25.30	30.37	33.85
Peso solo seco	(g)	153.89	108.00	135.86	141.15	158.52	148.96	144.78	129.97	139.71	129.66	150.99	146.05	162.36	154.60
Teor em água	(%)	8.8	9.0	11.4	11.2	13.6	13.3	14.9	14.1	16.7	17.3	19.6	17.3	18.7	21.9
Teor em água (média)	(%)	8.9		11.3		13.4		14.5		17.0		18.4		20.3	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.46		1.53		1.57		1.60		1.66		1.65		1.61	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.66**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**17.4**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: zinayker **Aprovado por:** 250604

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL07/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0217/25/SL14/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente: **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.07.09
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra: **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P04R (2.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0217/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

CORTE TIPO CONSOLIDADO NÃO DRENADO (CU)

Provete		1	2	3	4
Área	(cm^2)	28.37	28.37	28.37	--
Volume	(cm^3)	54.75	55.32	55.61	--
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.85	1.85	1.85	--
Teor em água inicial	(%)	16.4	18.2	17.4	--
Baridade seca	(g/cm^3)	1.59	1.56	1.58	--
Teor em água final	(%)	36.7	28.3	31.5	--
Tensão de consolidação	(kPa)	50	100	200	
Assentamento total	(mm)	2.09	1.64	3.59	--
Tensão vertical	(kPa)	50	100	200	--
Tensão de corte	(kPa)	35	60	90	--
Velocidade de corte	(mm/min)	0.400	0.400	0.400	--
Tempo de corte	(s)	375	375	450	--
Deslocamento de corte	(mm)	2.5	2.5	3.0	--

OBSERVAÇÕES : Provetes moldados a 95 % do valor de referência obtido no ensaio Proctor.

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250714
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL14/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0217/25/SL14/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

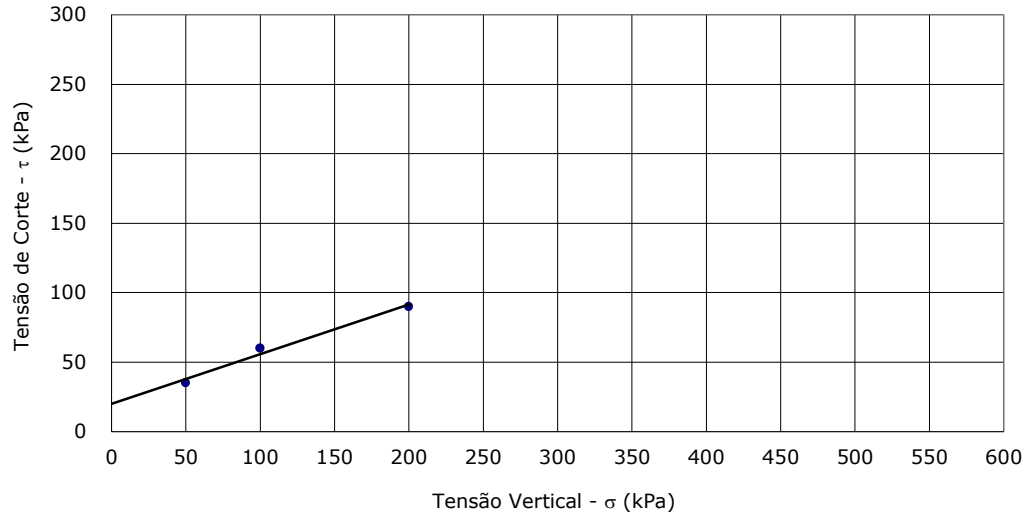
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.07.09
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P04R (2.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0217/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

CORTE TIPO: CONSOLIDADO, NÃO DRENADO (CU)



C = **20** kPa
ϕ = **20** º

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250714
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Grecório (Eng.)

Mod_Bol_SL14/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0217/25/SL14/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

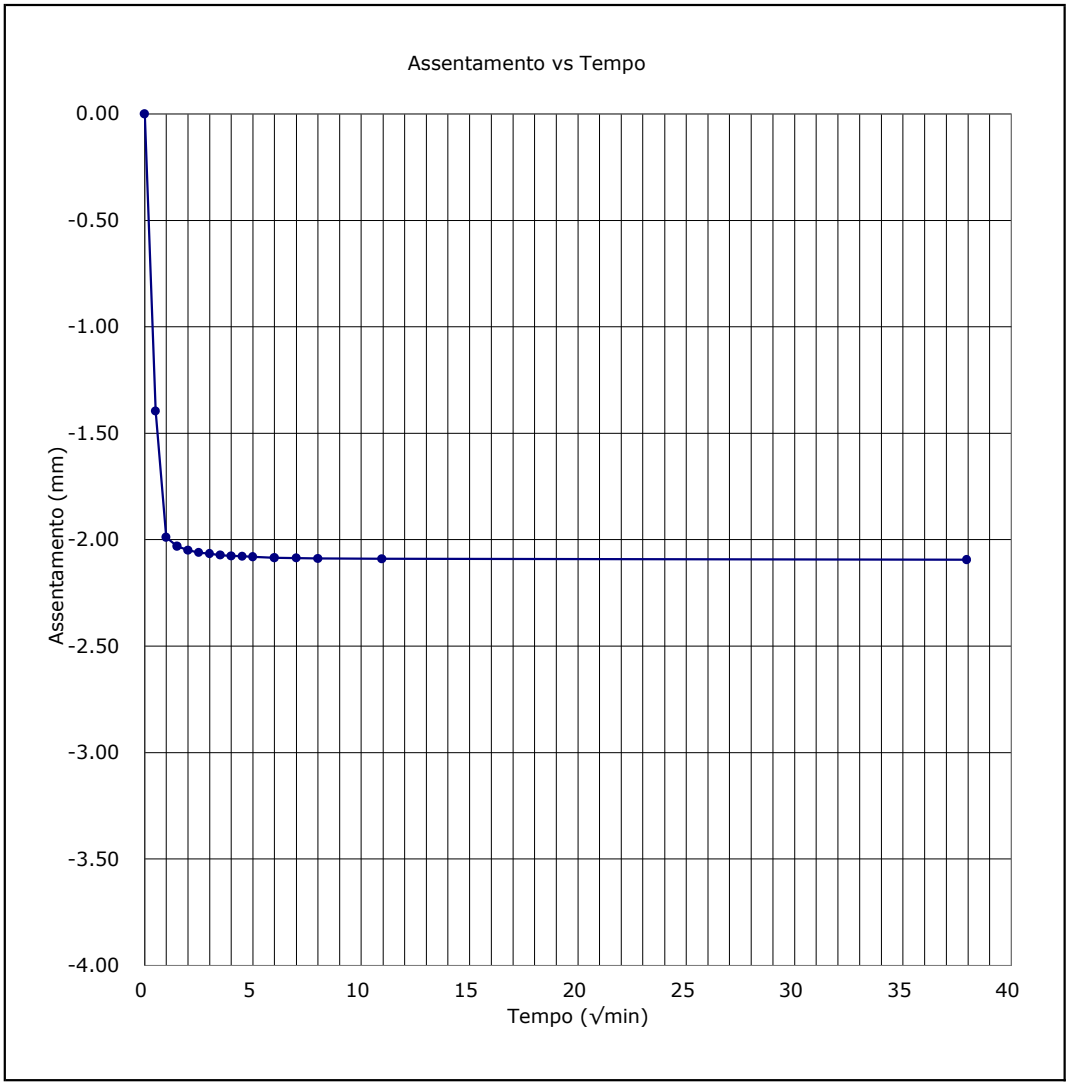
Cliente: **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.07.09
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra: **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P04R (2.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0217/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

PROVETE 1 - CONSOLIDAÇÃO



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** _____

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL14/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0217/25/SL14/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

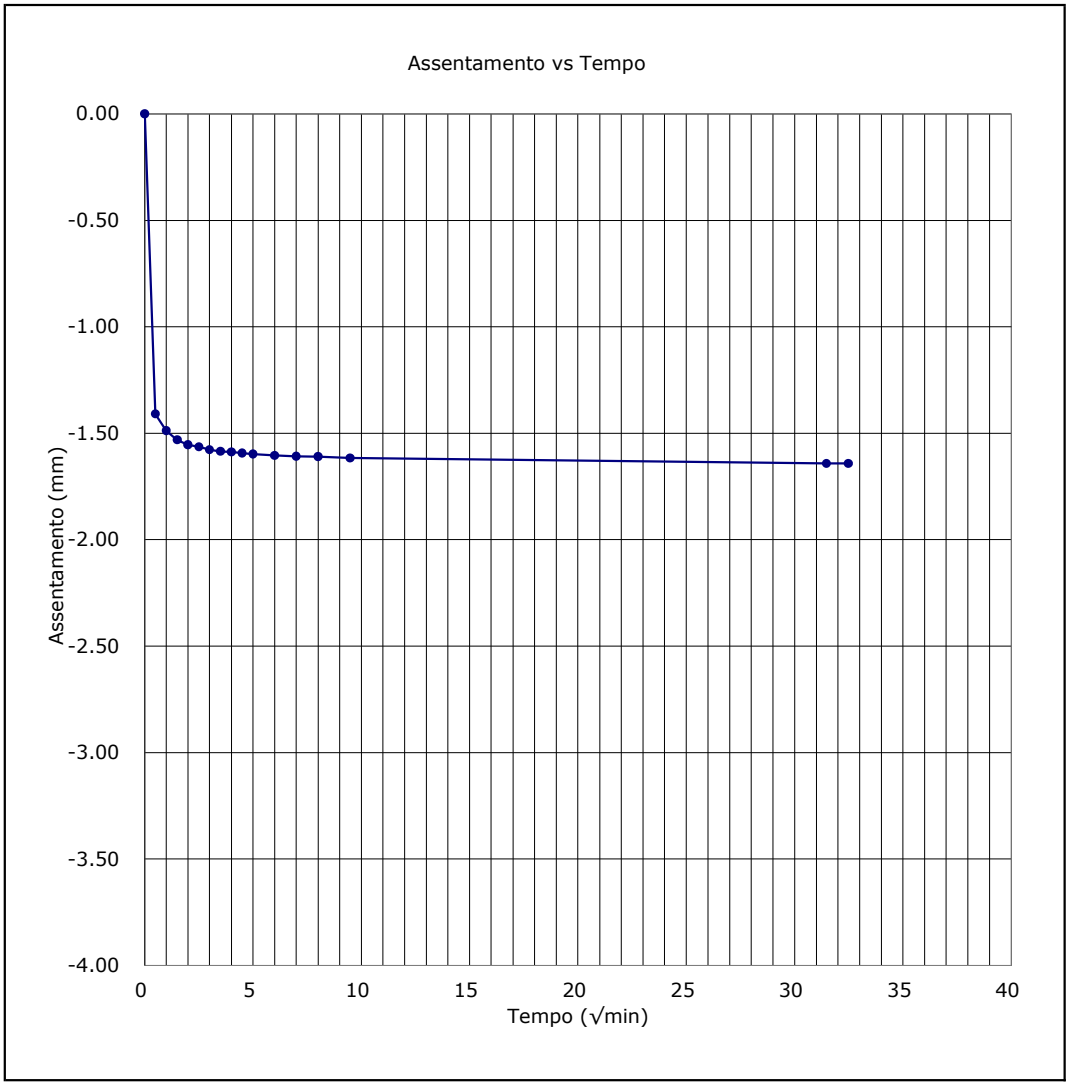
Cliente:
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.07.09
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra:
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P04R (2.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0217/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

PROVETE 2 - CONSOLIDAÇÃO



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250714

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL14/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0217/25/SL14/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

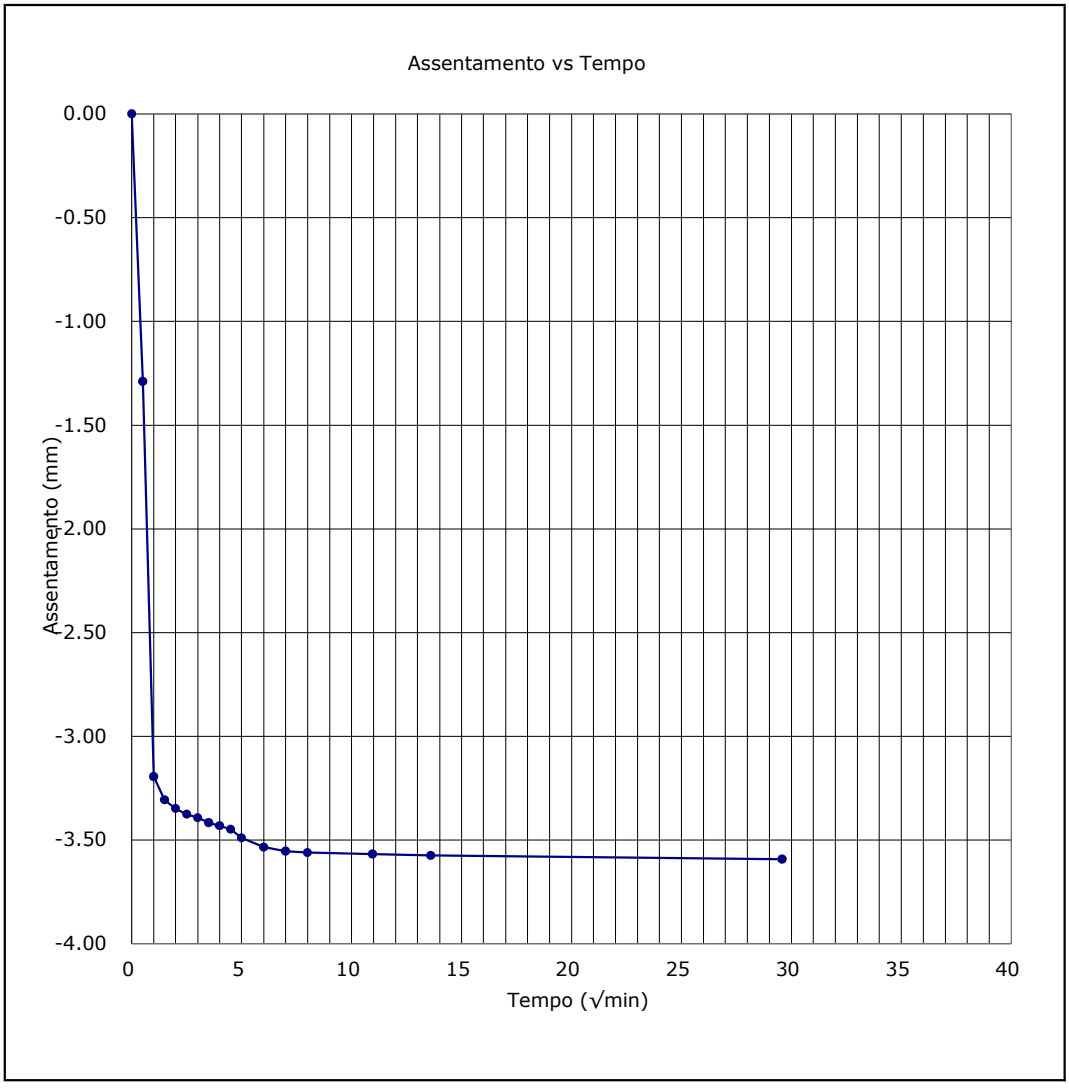
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.07.09
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P04R (2.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0217/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

PROVETE 3 - CONSOLIDAÇÃO



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250714

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL14/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0217/25/SL14/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

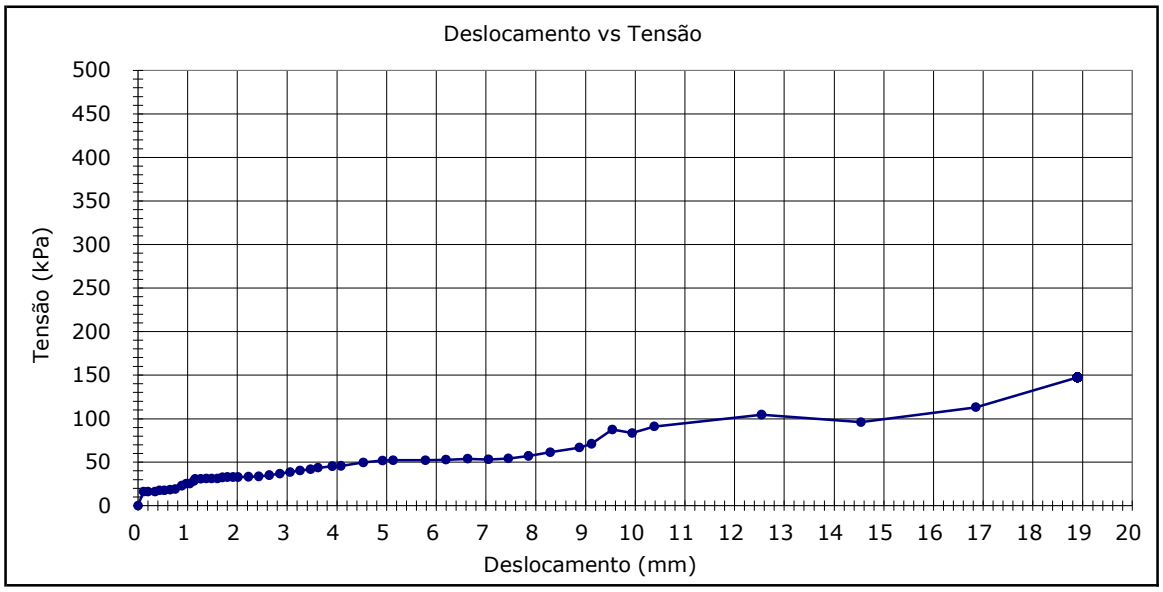
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

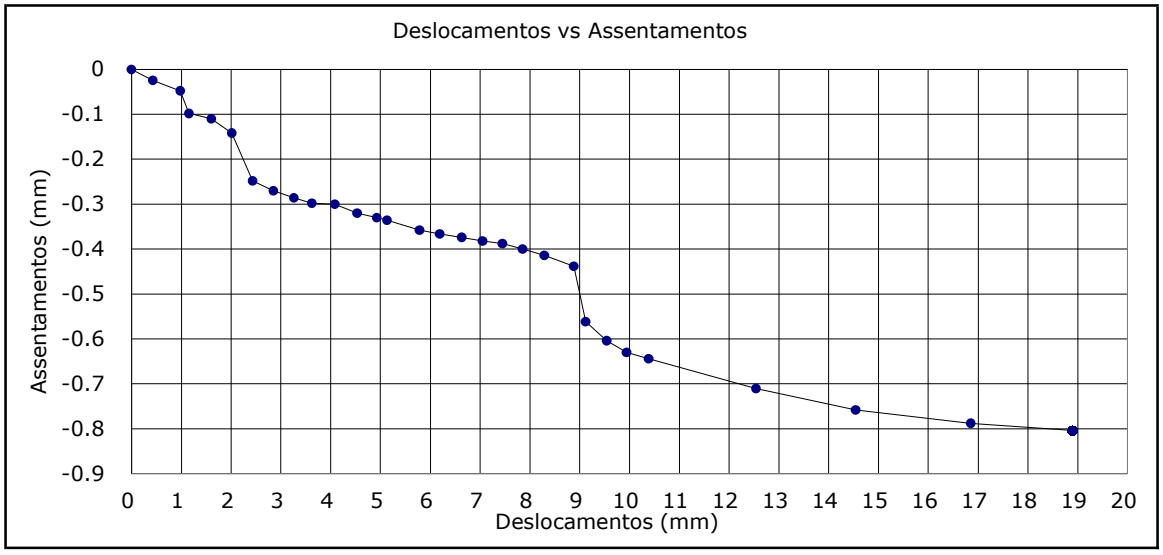
DATA EXECUÇÃO : 2025.07.09
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : **P04R (2.50-2.00 m)**
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0217/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

PROVETE 1 - CORTE





OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

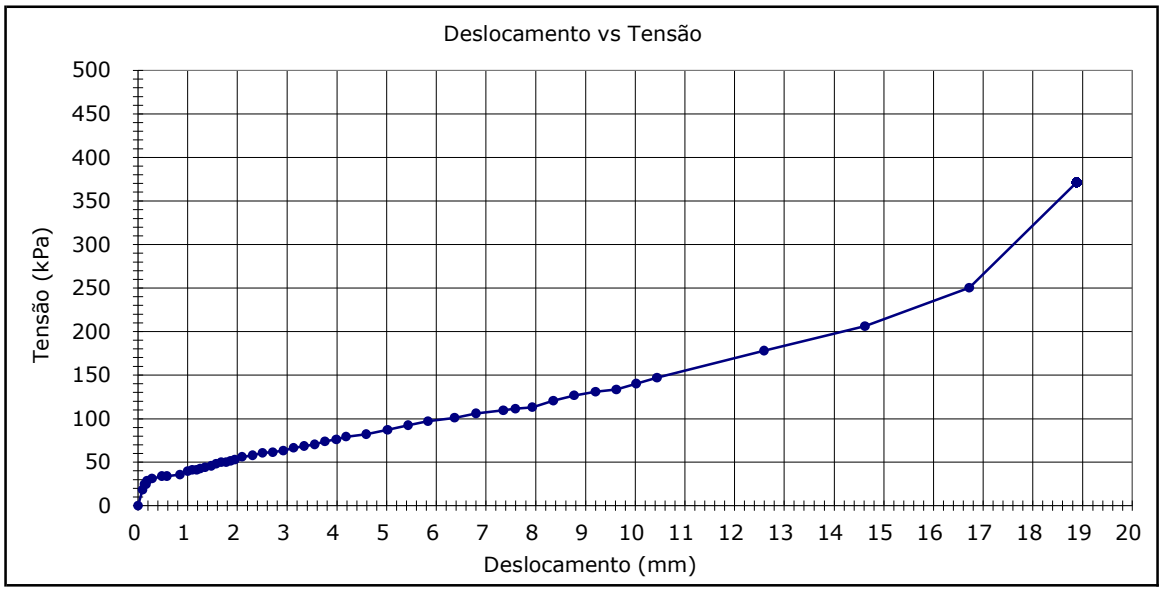
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

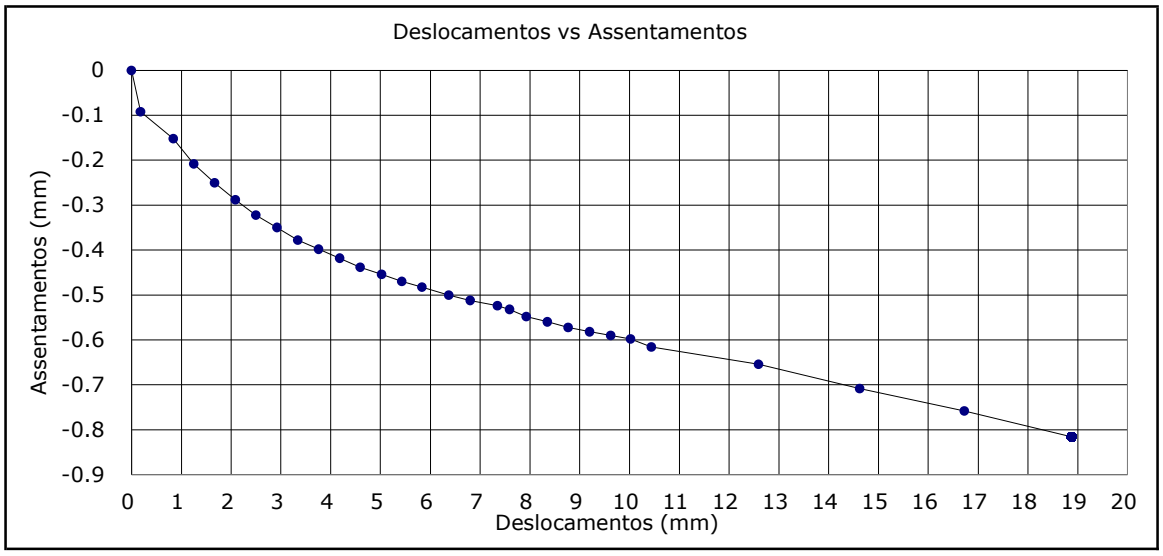
GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0217/25/SL14/REV.00

Obra	ENSAIOS DE LABORATÓRIO ROXO	**Processo Obra: G-1069-25**
Cliente	**CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE	**DATA EXECUÇÃO :** 2025.07.09
	MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA	**DATA EMISSÃO :** 2025.07.14
Amostra	**DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** **P04R (2.50-2.00 m)**	**AMOSTRA : 0217/25**
	COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA	**DATA RECEPÇÃO :** 2025.05.16

PROVETE 2 - CORTE





OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250714
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL14/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0217/25/SL14/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

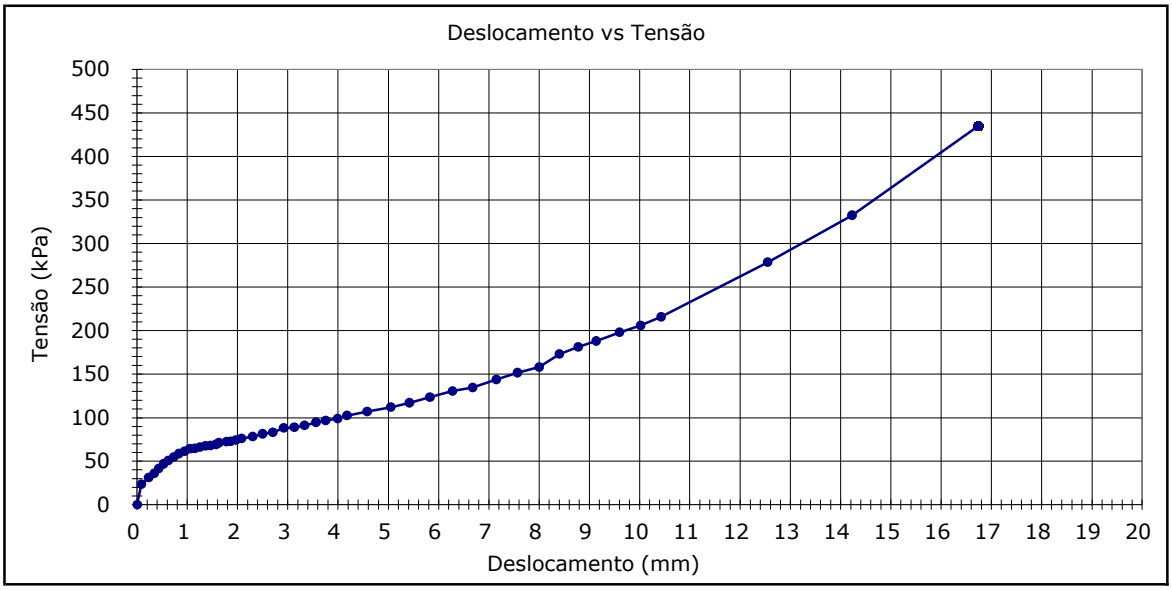
Cliente:
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

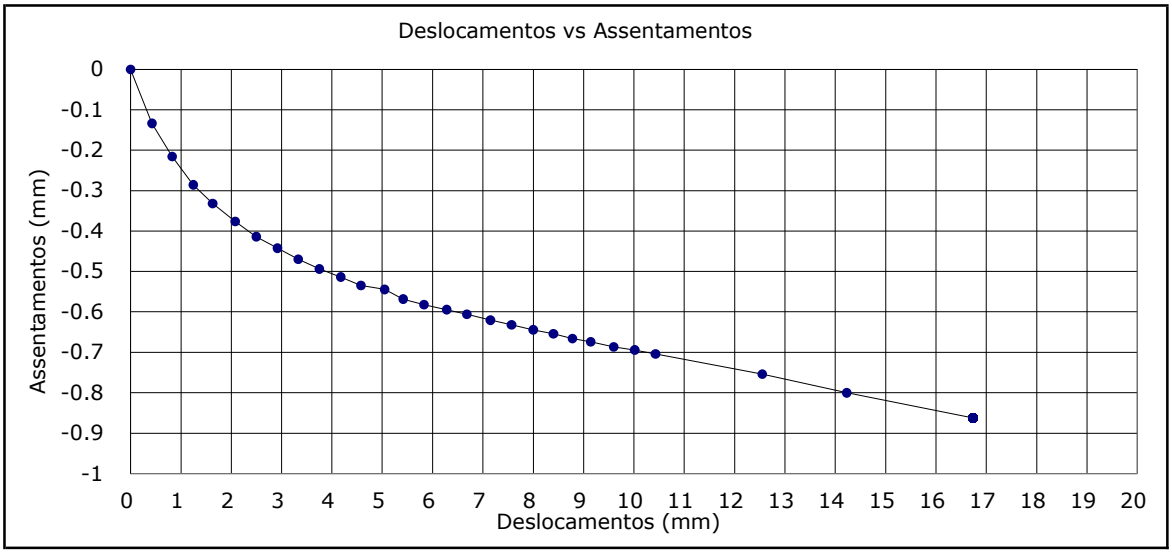
DATA EXECUÇÃO : 2025.07.09
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra:
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : **P04R (2.50-2.00 m)**
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0217/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

PROVETE 3 - CORTE





OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0199/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.05.28

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL : P05R (0.50-1.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0199/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	CL Argila magra arenosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-6 (14)		--
Análise Granulométrica		PSL.03 (Procedimento interno baseado na especificação LNEC E-196:1966)	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	99.4	%
			# 10	98.1	%
			# 40	92.0	%
			# 200	68.6	%
			Sedimentação	(G)	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	40	17	%
Índice de Plasticidade			23		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		NP 83:1965	2.64		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

(G) - Ver gráfico em anexo

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250613

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
(PSL.03) a

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0199/25/SL03/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.05.21
DATA EMISSÃO : 2025.05.27

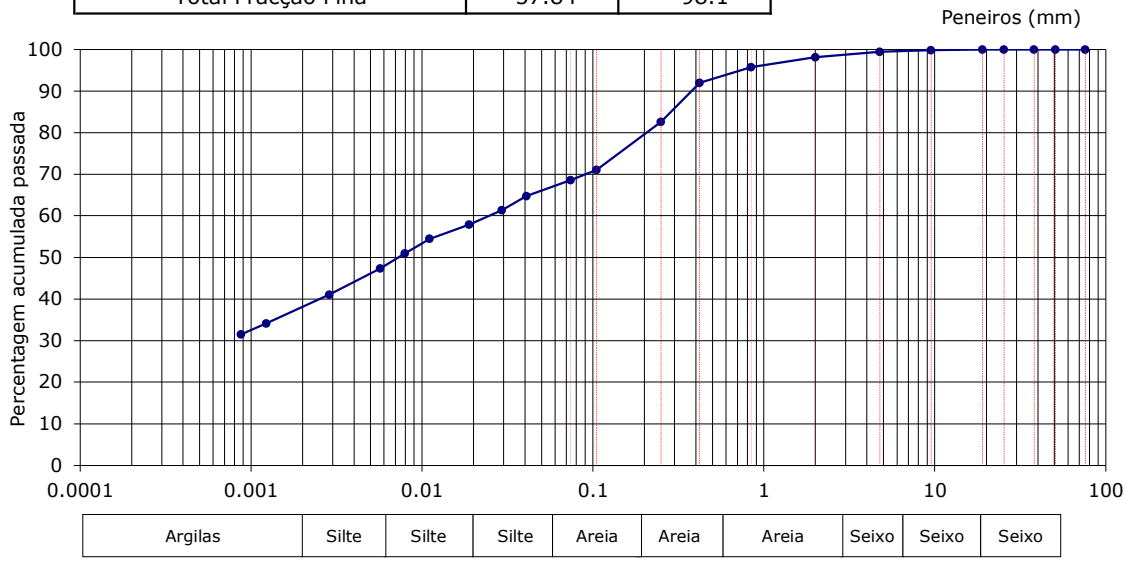
Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P05R (0.50-1.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0199/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

DADOS DA PENEIRAÇÃO E RESULTADOS GRÁFICOS

Peso total amostra (g)	7557.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	57.8

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	11.6	0.2	0.2	99.8
# 4	4.76	32.3	0.4	0.6	99.4
# 10	2.00	96.2	1.3	1.9	98.1
Total Fracção Grossa		140.1	1.9		
# 20	0.841	1.38	2.3	4.2	95.8
# 40	0.420	2.26	3.8	8.0	92.0
# 60	0.250	5.52	9.4	17.4	82.6
#140	0.105	6.81	11.6	29.0	71.0
# 200	0.074	1.47	2.5	31.4	68.6
Fundo		40.40	68.6	100.0	0.0
Total Fracção Fina		57.84	98.1		



OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

(a) - Procedimento interno baseado na especificação LNEC E-196:1966

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL03/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
(PSL.03) a

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0199/25/SL03/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.05.21
DATA EMISSÃO : 2025.05.27

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL : P05R (0.50-1.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0199/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

DADOS DA SEDIMENTAÇÃO

Nº Proveta		27
Nº Densímetro		152H-996256
Correcção do menisco	C_M	1.2
Antifloculante		Hexametafosfato de sódio
Correcção do antifloculante	C_A	4.0
Densidade das Partículas	G (1)	2.64
Factor corr. densid. partículas	A	1.0023
Temperatura média do ensaio	T	22.9
Factor f(G,T)	K	0.013210
Provete seco após pré-tratamento (g)		57.84

(1) - Valor da densidade das partículas determinado por ensaio - ver boletim anexo ao processo.

CÁLCULOS

Tempo	Temperat	Corr Temp	Leit Densím	Z	Zt	Leit Corr	Diâm	nD	ND
min	ºC	C_T	L_S	cm	cm/min	L_C	mm	%	%
1	23.6	0.88	40.0	9.543	9.5430	38.08	0.0408	65.99	64.8
2	23.6	0.88	38.0	9.873	4.9363	36.08	0.0293	62.52	61.4
5	23.6	0.88	36.0	10.202	2.0404	34.08	0.0189	59.06	58.0
15	23.4	0.82	34.0	10.532	0.7021	32.02	0.0111	55.49	54.5
30	23.2	0.76	32.0	10.861	0.3620	29.96	0.0079	51.92	51.0
60	22.9	0.67	30.0	11.191	0.1865	27.87	0.0057	48.30	47.4
250	22.2	0.46	26.5	11.768	0.0471	24.16	0.0029	41.87	41.1
1440	21.7	0.34	22.5	12.427	0.0086	20.04	0.0012	34.73	34.1
2880	21.7	0.34	21.0	12.674	0.0044	18.54	0.0009	32.13	31.5

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

(a) - Procedimento interno baseado na especificação LNEC E-196:1966

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia

Aprovado por: 250613
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL03/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0199/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

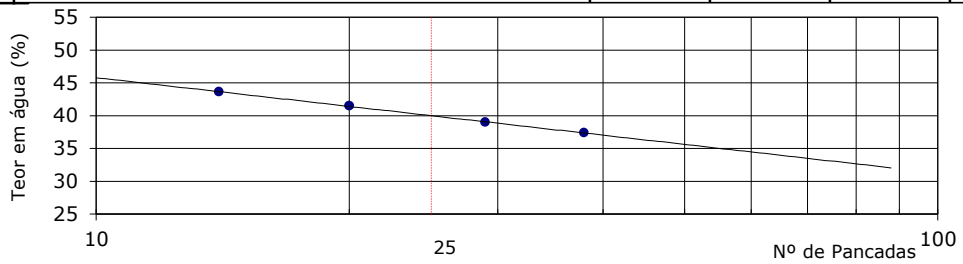
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.26
DATA EMISSÃO : 2025.05.27

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P05R (0.50-1.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0199/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	18.52	17.00	17.71	17.39
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	23.03	21.74	22.13	21.69
Peso da cápsula + solo seco	(g)	21.66	20.35	20.89	20.52
Peso da água	(g)	1.37	1.39	1.24	1.17
Peso do solo seco	(g)	3.14	3.35	3.18	3.13
Teor em água	(%)	43.6	41.5	39.0	37.4
N.º de pancadas		14	20	29	38



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.17	14.19	10.56	14.48
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.43	15.42	11.76	15.66
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.25	15.24	11.59	15.49
Peso da água	(g)	0.18	0.18	0.17	0.17
Peso do solo seco	(g)	1.08	1.05	1.03	1.01
Teor em água	(%)	16.67	17.14	16.50	16.83
Valor Médio	(%)	17			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 40 %**	**LP = 17 %**	**IP = 23 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250613
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DAS PARTÍCULAS

(NP 83:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0199/25/SL13/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.05.21
DATA EMISSÃO : 2025.05.22

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P05R (0.50-1.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0199/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

Ensaio		1	2
Picnómetro	nº	14	54
Peso do picnóm. c/ o provete seco	(g)	284.90	302.37
Peso do provete seco	(g)	63.70	62.83
Temperatura do ensaio	(ºC)	24	24
Peso picnóm. cheio de água destilada à temp. do ensaio	(g)	802.36	848.51
Peso picnóm. cheio de água dest. c/ prov. á temp. do ensaio	(g)	841.91	887.64
Densidade das particulas à temperatura do ensaio		2.64	2.65
Razão entre densidade da água dest. à temp. do ensaio e a 20 ºC		0.9990	0.9990
Densidade das partículas à temp. do ensaio em relação à água dest.		2.64	2.65

VALOR MÉDIO	**2.64**

Amostra com granulometria inferior a 4,76 mm

Ensaio com secagem prévia do provete

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250613

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0218/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.04

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P06R (1.0-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0218/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-7-6 (4)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	92.7	%
			# 4	79.2	%
			# 10	72.3	%
			# 40	55.9	%
			# 200	40.1	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	43	22	%
Índice de Plasticidade			21		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250604
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente a amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução e apenas permitida na integra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0218/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

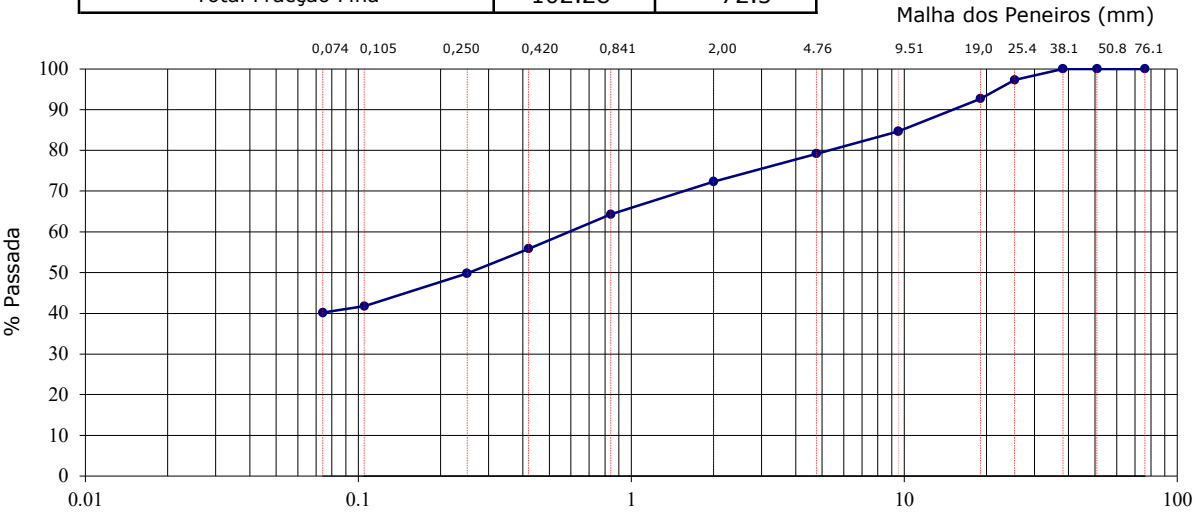
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.02
DATA EMISSÃO : 2025.06.04

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P06R (1.0-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0218/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

Peso total amostra (g)	6612.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	102.28

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	177.8	2.7	2.7	97.3
3/4"	19.00	302.8	4.6	7.3	92.7
3/8"	9.51	533.9	8.1	15.3	84.7
# 4	4.76	362.2	5.5	20.8	79.2
# 10	2.00	451.6	6.8	27.7	72.3
Total Fracção Grossa		1828.3	27.7		
# 20	0.841	11.44	8.1	35.7	64.3
# 40	0.420	11.84	8.4	44.1	55.9
# 60	0.250	8.57	6.1	50.2	49.8
#140	0.105	11.46	8.1	58.3	41.7
# 200	0.074	2.21	1.6	59.9	40.1
Fundo		56.76	40.1	100.0	0.0
Total Fracção Fina		102.28	72.3		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução e apenas permitida na integra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0218/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

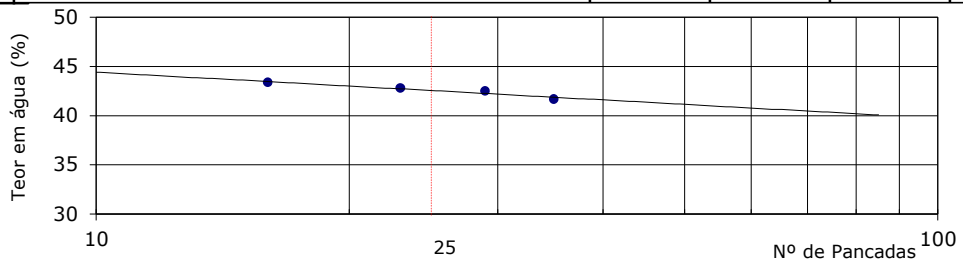
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.31
DATA EMISSÃO : 2025.06.02

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P06R (1.0-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0218/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	24.36	24.44	24.18	23.15
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	28.79	29.51	30.15	28.76
Peso da cápsula + solo seco	(g)	27.45	27.99	28.37	27.11
Peso da água	(g)	1.34	1.52	1.78	1.65
Peso do solo seco	(g)	3.09	3.55	4.19	3.96
Teor em água	(%)	43.4	42.8	42.5	41.7
N.º de pancadas		16	23	29	35



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.77	14.56	11.01	14.38
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.93	15.74	12.08	15.56
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.72	15.52	11.89	15.36
Peso da água	(g)	0.21	0.22	0.19	0.20
Peso do solo seco	(g)	0.95	0.96	0.88	0.98
Teor em água	(%)	22.11	22.92	21.59	20.41
Valor Médio	(%)	22			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 43 %**	**LP = 22 %**	**IP = 21 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250604
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente a amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução e apenas permitida na integra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0219/25/QRSL/REV.01

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.14

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P07R (1.50-2.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0219/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-7 (1)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	91.4	%
			# 4	63.7	%
			# 10	47.6	%
			# 40	22.9	%
			# 200	18.8	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	64	32	%
Índice de Plasticidade			32		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	7.9		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas	--	--	--		g/cm^3
	--		--		g/cm^3
	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação Compactação Leve em Molde Pequeno	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.93		g/cm^3
	W_{opt}		10.8		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo Consolidado Não Drenado	c	PSL.14 (baseado na UNE 103401:1998)	(G)		--
	ϕ		(G)		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : Este Quadro Resumo complementa o emitido em 2025.06.04.

(G) - Ver gráfico em anexo

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por:
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.) 250714

Mod_QRSL/14

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente a amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução e apenas permitida na integra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0219/25/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.05.31
DATA EMISSÃO : 2025.06.02

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P07R (1.50-2.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0219/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	289	290	325
Peso do recipiente	(g)	36.45	36.11	35.93
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	175.82	173.43	164.41
Peso do recipiente + solo seco	(g)	165.51	163.11	155.27
Peso da água	(g)	10.31	10.32	9.14
Peso do solo seco	(g)	129.06	127.00	119.34
Teor em água	(%)	7.99	8.13	7.66

VALOR MÉDIO	(%)	**7.9**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250604

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL01-I/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na integra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0219/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

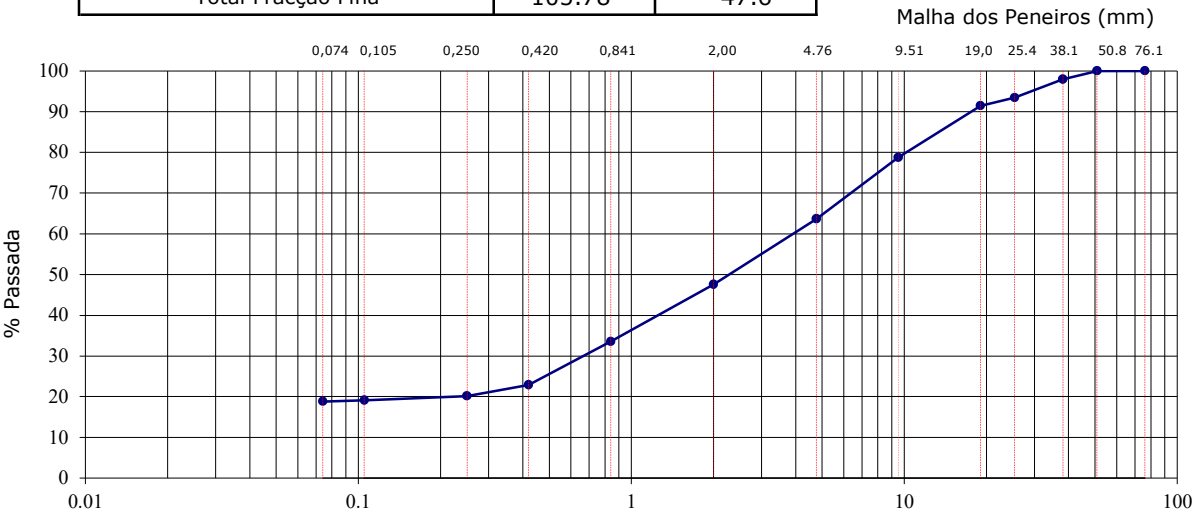
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.02
DATA EMISSÃO : 2025.06.04

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P07R (1.50-2.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0219/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

Peso total amostra (g)	8072.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	105.78

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	162.9	2.0	2.0	98.0
1"	25.40	364.2	4.5	6.5	93.5
3/4"	19.00	164.2	2.0	8.6	91.4
3/8"	9.51	1023.5	12.7	21.2	78.8
# 4	4.76	1216.7	15.1	36.3	63.7
# 10	2.00	1300.6	16.1	52.4	47.6
Total Fracção Grossa		4232.1	52.4		
# 20	0.841	31.21	14.0	66.5	33.5
# 40	0.420	23.65	10.6	77.1	22.9
# 60	0.250	5.99	2.7	79.8	20.2
#140	0.105	2.40	1.1	80.9	19.1
# 200	0.074	0.63	0.3	81.2	18.8
Fundo		41.90	18.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		105.78	47.6		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução e apenas permitida na integra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250604

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0219/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

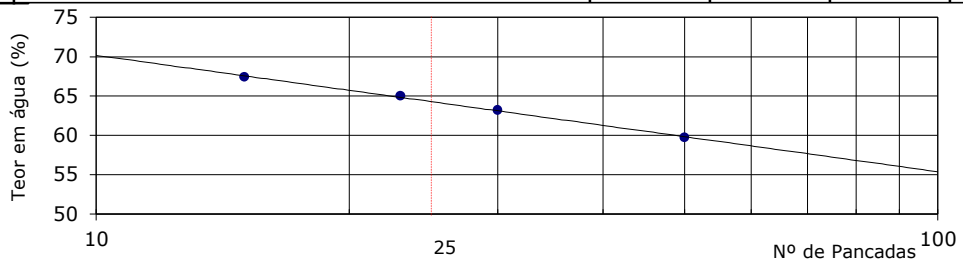
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.31
DATA EMISSÃO : 2025.06.02

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P07R (1.50-2.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0219/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	18.51	18.72	17.71	17.41
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	23.03	23.06	21.79	21.93
Peso da cápsula + solo seco	(g)	21.21	21.35	20.21	20.24
Peso da água	(g)	1.82	1.71	1.58	1.69
Peso do solo seco	(g)	2.70	2.63	2.50	2.83
Teor em água	(%)	67.4	65.0	63.2	59.7
N.º de pancadas		15	23	30	50



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	12.96	14.84	10.66	9.81
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	14.08	15.90	11.72	11.03
Peso da cápsula + solo seco	(g)	13.81	15.65	11.46	10.74
Peso da água	(g)	0.27	0.25	0.26	0.29
Peso do solo seco	(g)	0.85	0.81	0.80	0.93
Teor em água	(%)	31.76	30.86	32.50	31.18
Valor Médio	(%)	32			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 64 %**	**LP = 32 %**	**IP = 32 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250604
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente a amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na integra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0219/25/SL07/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

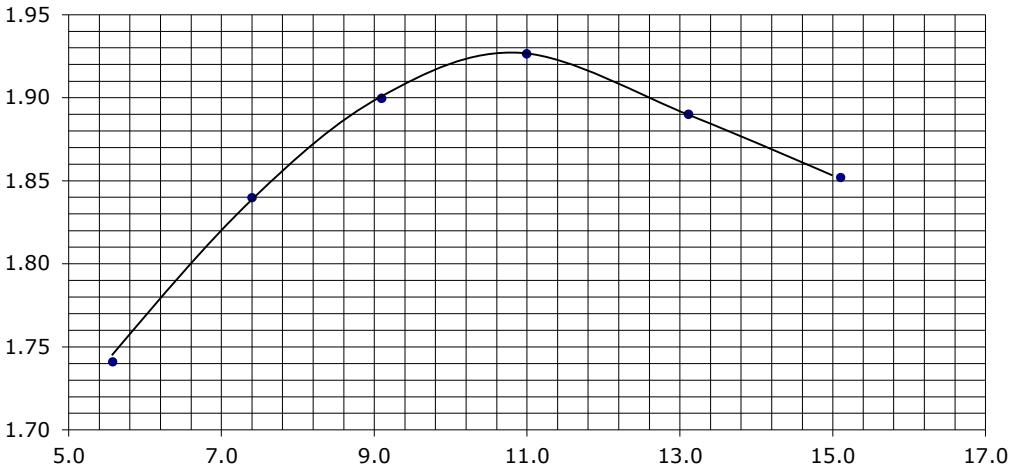
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.05.30
DATA EMISSÃO : 2025.06.06

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P07R (1.50-2.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0219/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

Compactação Leve em Molde Pequeno															
Volume molde	(cm^3)	2126		2126		2126		2126		2126		2126		--	
Peso molde	(g)	4993		4993		4993		4993		4993		4993		--	
Peso molde + solo húm	(g)	8901		9194		9399		9539		9538		9525		--	
Peso solo húmido	(g)	3908		4201		4406		4546		4545		4532		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.84		1.98		2.07		2.14		2.14		2.13		--	
Cápsula	nº	292	368	358	356	293	214	279	259	374	340	306	273	--	--
Peso cápsula	(g)	35.82	37.74	36.45	37.76	35.47	33.21	35.91	36.51	35.56	34.24	35.70	35.24	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	284.94	289.32	246.26	268.90	243.21	228.51	272.34	215.62	292.70	250.36	290.63	317.74	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	272.25	275.55	231.90	252.87	225.60	212.49	249.20	197.66	262.87	225.32	256.81	281.07	--	--
Peso água	(g)	12.69	13.77	14.36	16.03	17.61	16.02	23.14	17.96	29.83	25.04	33.82	36.67	--	--
Peso solo seco	(g)	236.43	237.81	195.45	215.11	190.13	179.28	213.29	161.15	227.31	191.08	221.11	245.83	--	--
Teor em água	(%)	5.4	5.8	7.3	7.5	9.3	8.9	10.8	11.1	13.1	13.1	15.3	14.9	--	--
Teor em água (média)	(%)	5.6		7.4		9.1		11.0		13.1		15.1		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.74		1.84		1.90		1.93		1.89		1.85		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.93**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**10.8**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Zinayker/Lídia **Aprovado por:** _____

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.) 250604

Mod_Bol_SL07/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0219/25/SL14/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.07.07
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P07R (1.50-2.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0219/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

CORTE TIPO CONSOLIDADO NÃO DRENADO (CU)

Provete		1	2	3	4
Área	(cm^2)	28.37	28.37	28.37	--
Volume	(cm^3)	54.75	55.32	55.61	--
Baridade húmida	(g/cm^3)	2.03	2.03	2.05	--
Teor em água inicial	(%)	14.1	11.7	11.9	--
Baridade seca	(g/cm^3)	1.78	1.82	1.83	--
Teor em água final	(%)	24.5	24.8	27.6	--
Tensão de consolidação	(kPa)	50	100	200	
Assentamento total	(mm)	1.33	1.41	1.92	--
Tensão vertical	(kPa)	50	100	200	--
Tensão de corte	(kPa)	45	65	125	--
Velocidade de corte	(mm/min)	0.400	0.400	0.400	--
Tempo de corte	(s)	600	600	600	--
Deslocamento de corte	(mm)	4.0	4.0	4.0	--

OBSERVAÇÕES : Provetes moldados a 95 % do valor de referência obtido no ensaio Proctor.

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na integra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250714
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0219/25/SL14/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

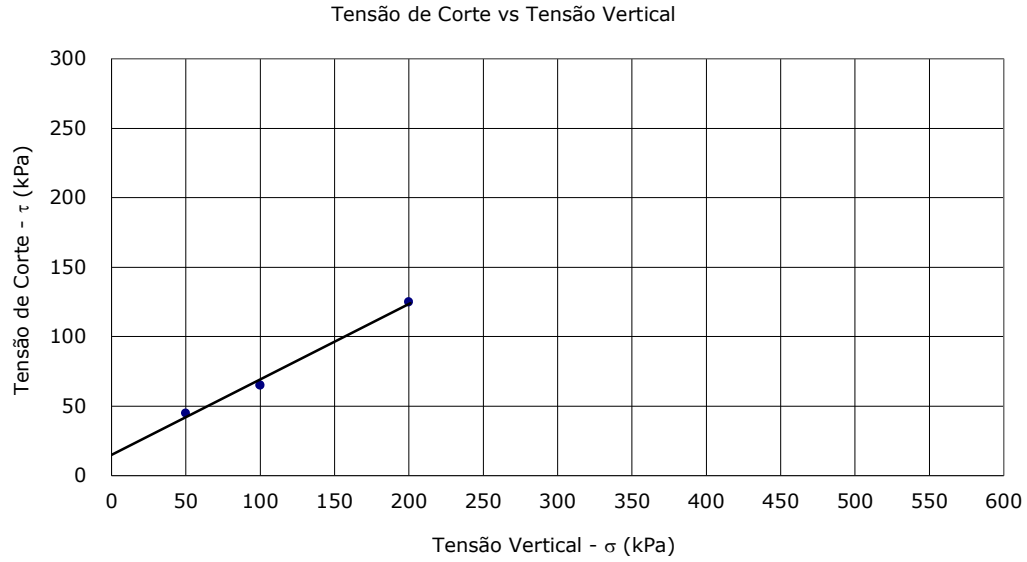
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.07.07
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P07R (1.50-2.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0219/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

CORTE TIPO: CONSOLIDADO, NÃO DRENADO (CU)



C = **15** kPa
ϕ = **31** º

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250714
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na integra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0219/25/SL14/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

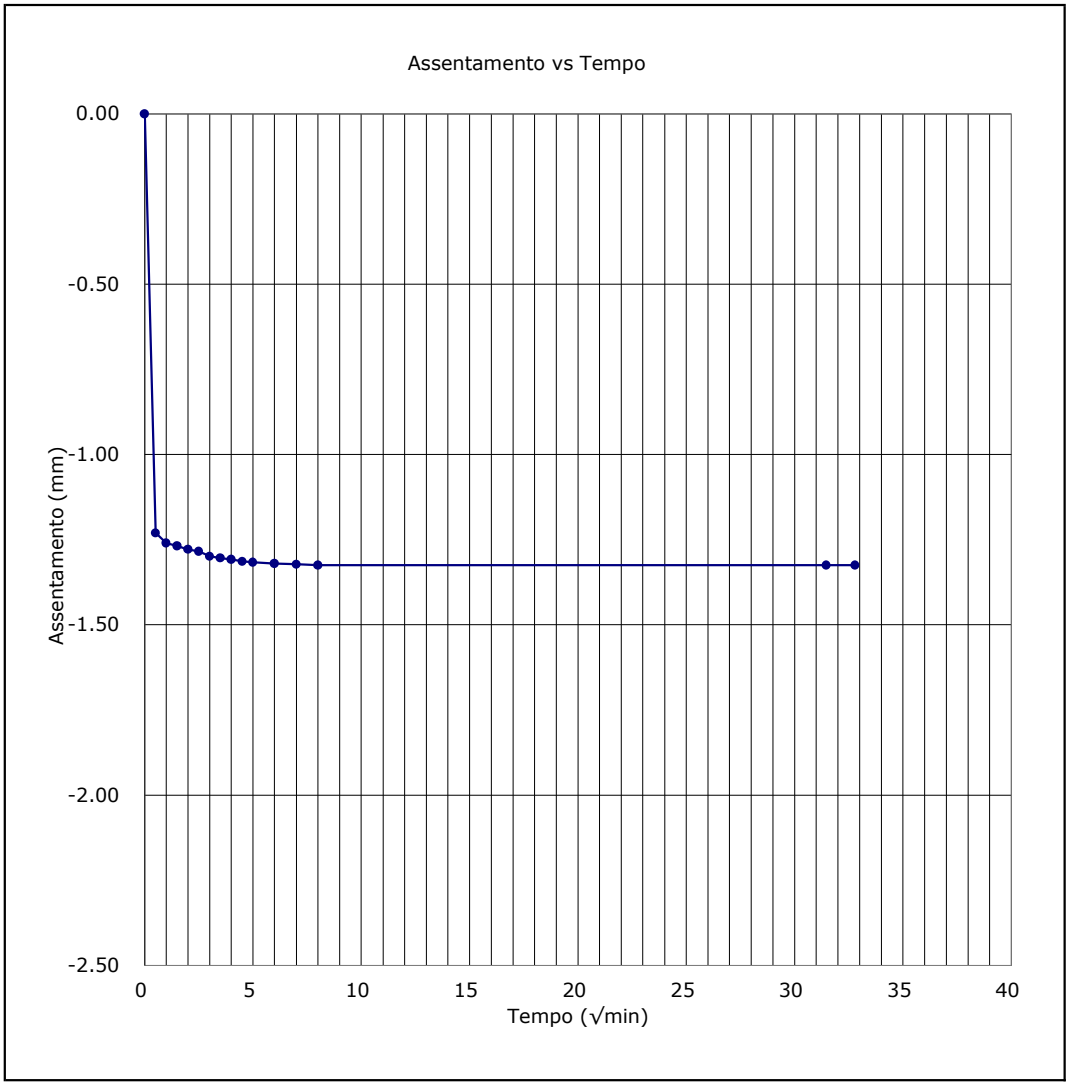
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.07.07
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P07R (1.50-2.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0219/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

PROVETE 1 - CONSOLIDAÇÃO



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250714

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL14/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0219/25/SL14/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

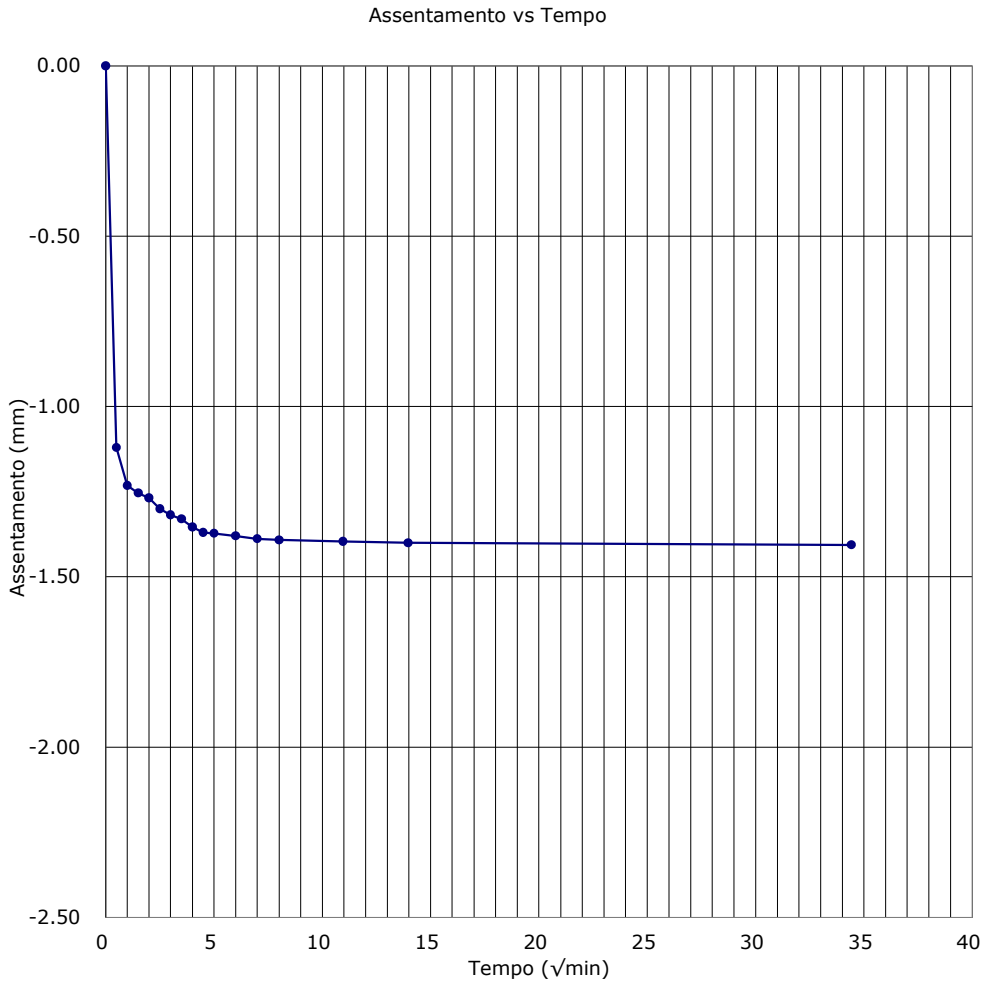
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.07.07
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P07R (1.50-2.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0219/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

PROVETE 2 - CONSOLIDAÇÃO



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** _____

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL14/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0219/25/SL14/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

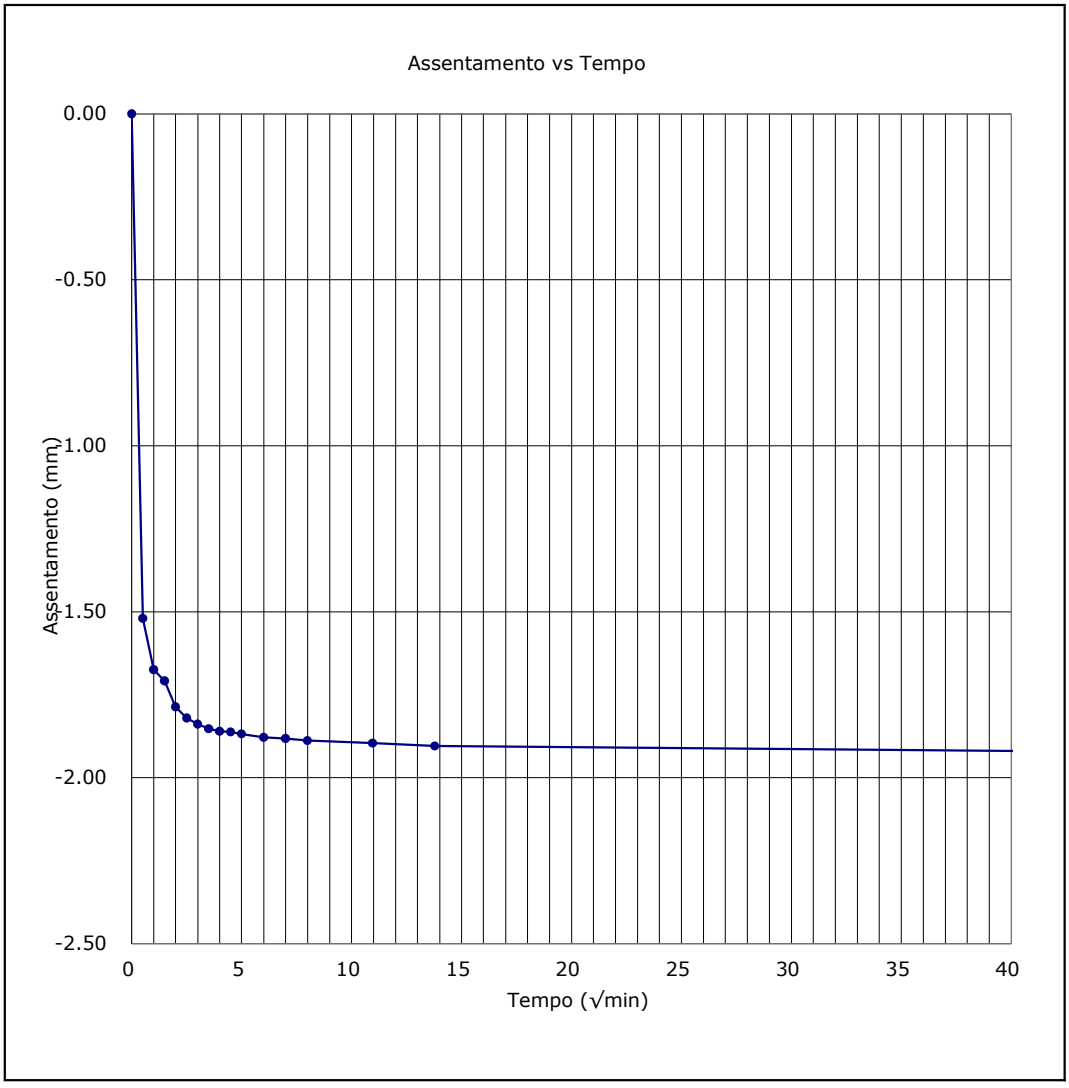
Cliente: **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.07.07
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra: **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P07R (1.50-2.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0219/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

PROVETE 3 - CONSOLIDAÇÃO



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250714

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL14/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0219/25/SL14/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

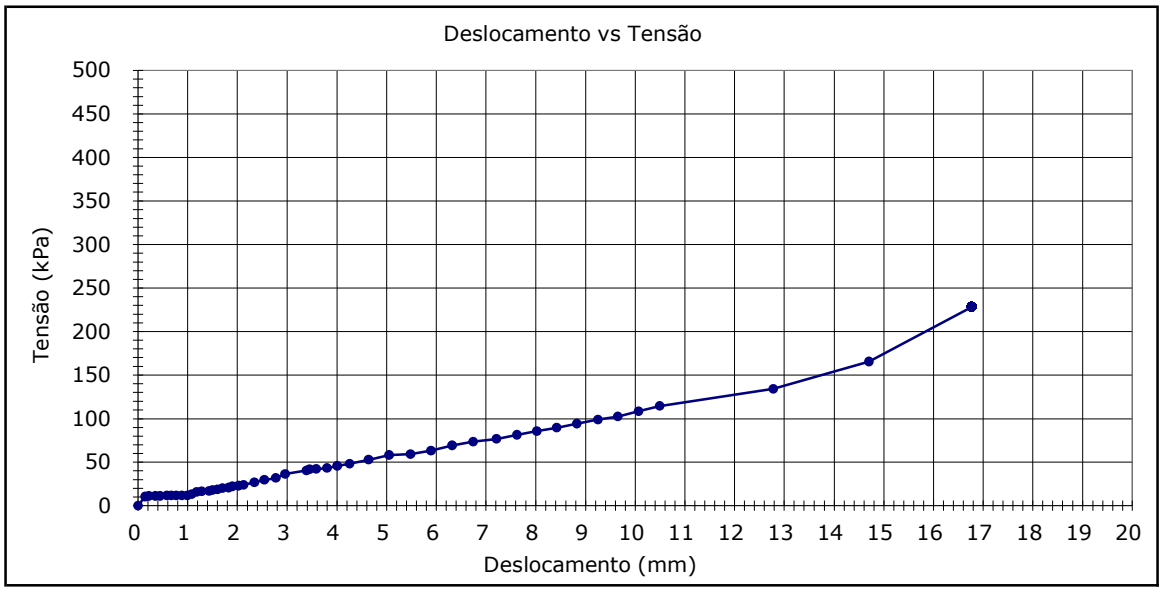
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

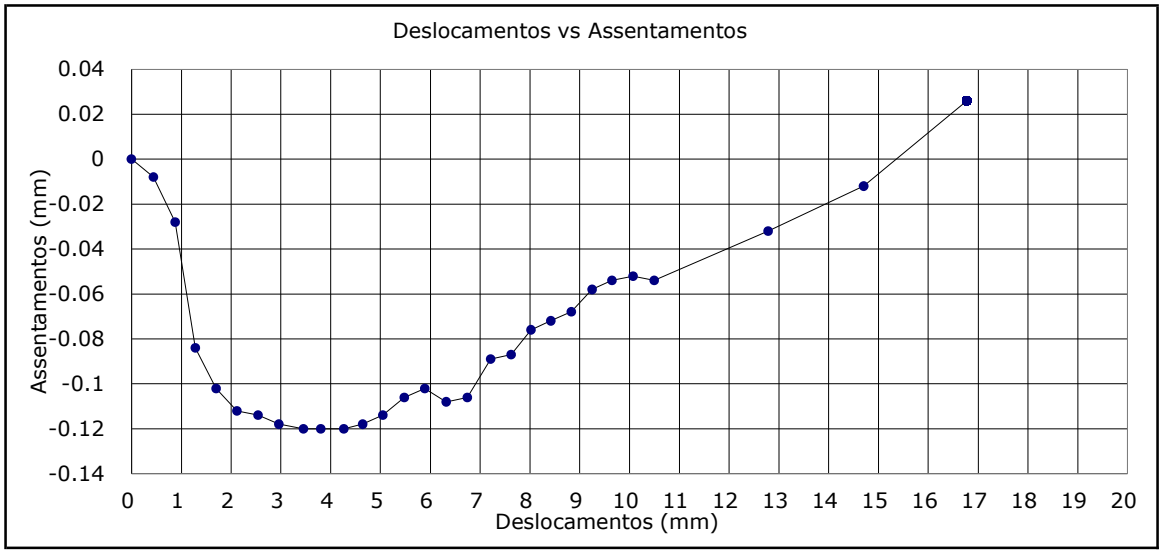
DATA EXECUÇÃO : 2025.07.07
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : **P07R (1.50-2.50 m)**
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0219/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

PROVETE 1 - CORTE





OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0219/25/SL14/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

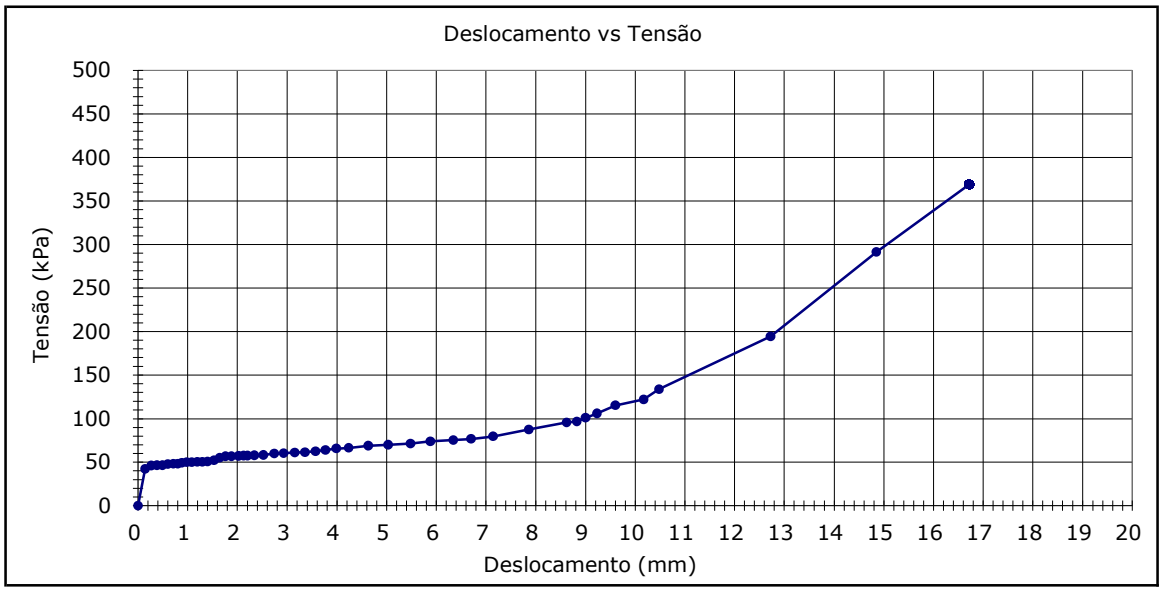
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

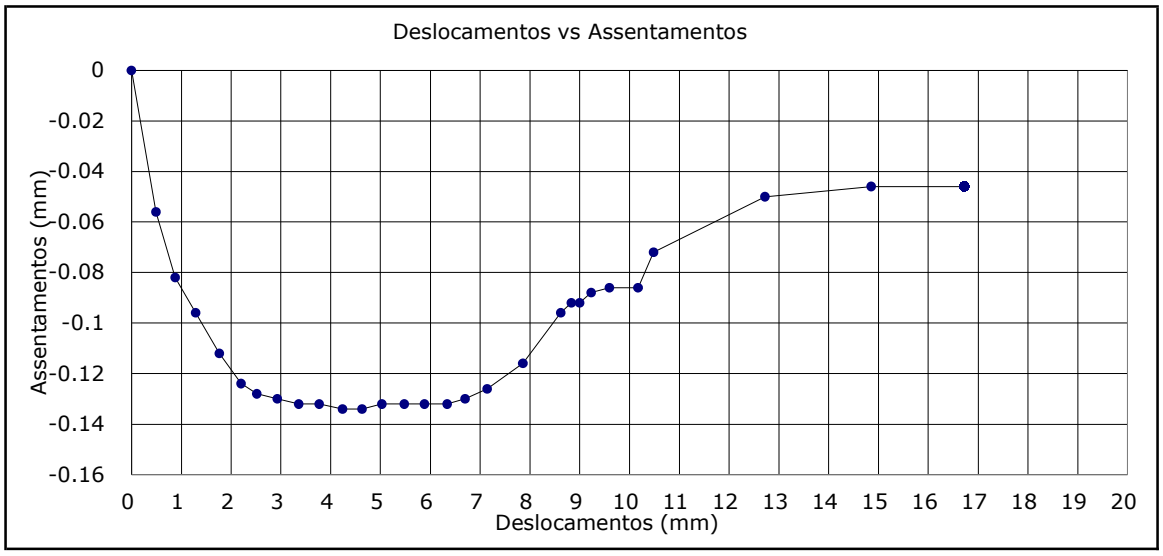
DATA EXECUÇÃO : 2025.07.07
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : **P07R (1.50-2.50 m)**
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0219/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

PROVETE 2 - CORTE





OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL14/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ENSAIO DE CORTE DIRECTO
(PSL.14) [a]
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0219/25/SL14/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

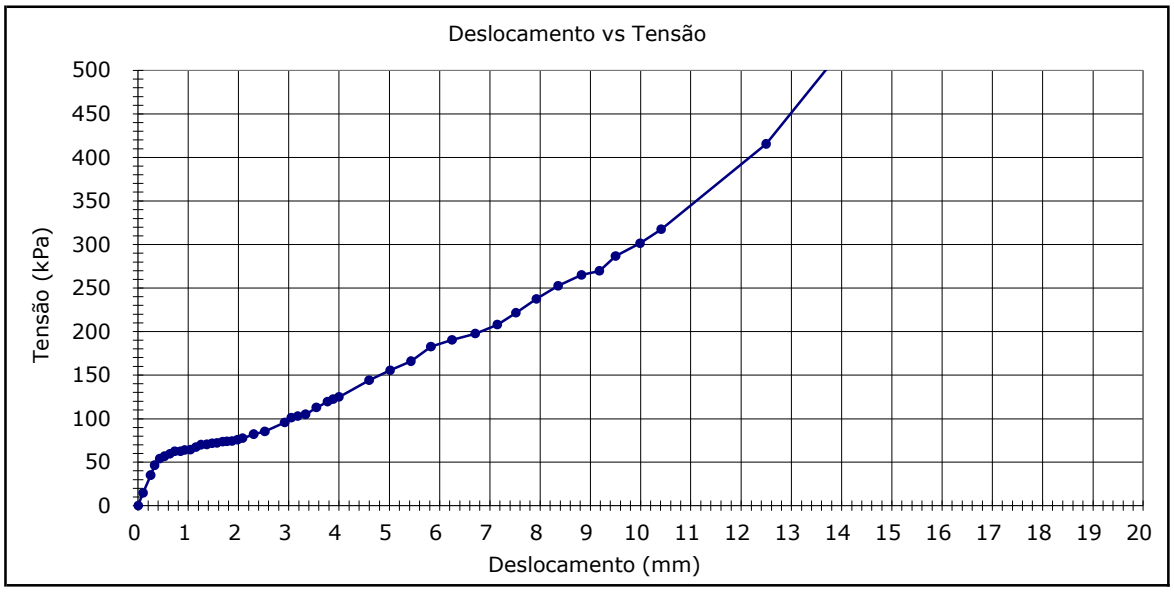
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

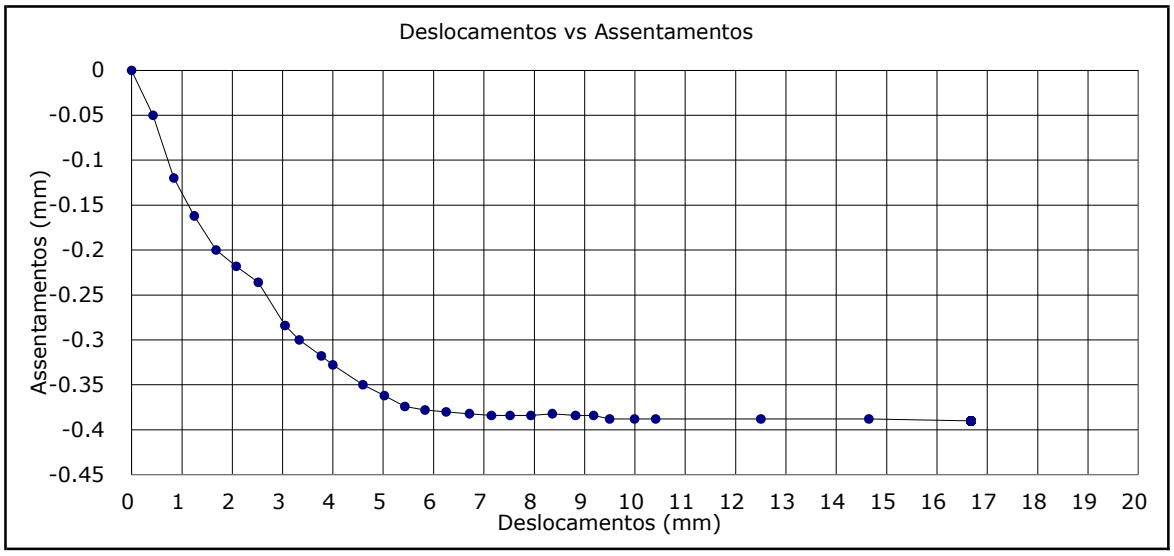
DATA EXECUÇÃO : 2025.07.07
DATA EMISSÃO : 2025.07.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : **P07R (1.50-2.50 m)**
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0219/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.16

PROVETE 3 - CORTE





OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

a - Procedimento interno baseado na Norma UNE 103401:1998

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL14/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0200/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.16

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P02 (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0200/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-6 (1)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	99.4	%
			# 10	97.6	%
			# 40	91.4	%
			# 200	38.5	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	22	11	%
Índice de Plasticidade			11		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas	--	--	--		g/cm^3
	--		--		g/cm^3
	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250624
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0200/25/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

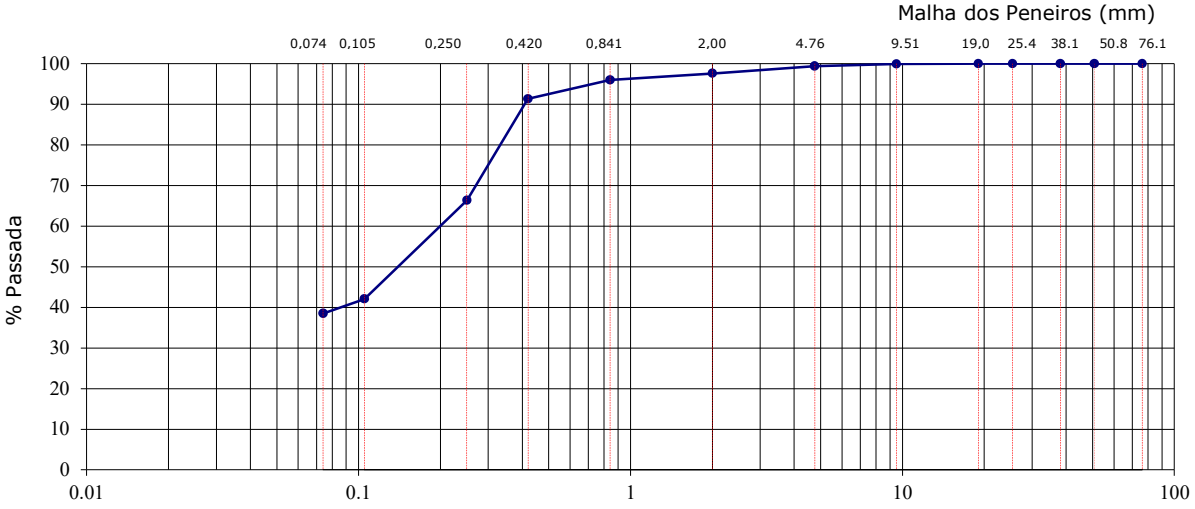
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.16
DATA EMISSÃO : 2025.06.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P02 (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0200/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

Peso total amostra (g)	10348.4	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	85.60

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	11.5	0.1	0.1	99.9
# 4	4.76	52.0	0.5	0.6	99.4
# 10	2.00	180.5	1.7	2.4	97.6
Total Fracção Grossa		243.9	2.4		
# 20	0.841	1.47	1.7	4.0	96.0
# 40	0.420	4.04	4.6	8.6	91.4
# 60	0.250	21.90	25.0	33.6	66.4
#140	0.105	21.29	24.3	57.9	42.1
# 200	0.074	3.13	3.6	61.5	38.5
Fundo		33.77	38.5	100.0	0.0
Total Fracção Fina		85.60	97.6		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0200/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

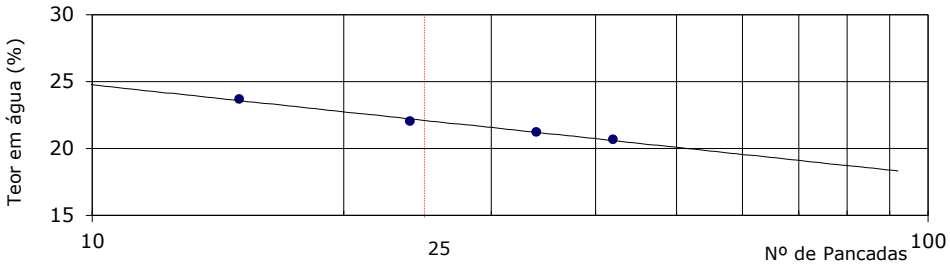
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.13
DATA EMISSÃO : 2025.06.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P02 (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0200/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	24.37	23.67	24.44	17.39
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	30.22	29.54	30.55	23.52
Peso da cápsula + solo seco	(g)	29.10	28.48	29.48	22.47
Peso da água	(g)	1.12	1.06	1.07	1.05
Peso do solo seco	(g)	4.73	4.81	5.04	5.08
Teor em água	(%)	23.7	22.0	21.2	20.7
N.º de pancadas		15	24	34	42



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	4.48	4.49	12.96	14.22
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.65	7.05	13.96	15.65
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.53	6.80	13.86	15.50
Peso da água	(g)	0.12	0.25	0.10	0.15
Peso do solo seco	(g)	1.05	2.31	0.90	1.28
Teor em água	(%)	11.43	10.82	11.11	11.72
Valor Médio	(%)	11			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 22 %**	**LP = 11 %**	**IP = 11 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

250624

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0318/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.07.07

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P05 (0.50-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0318/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.02.17

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC-SM Areia argilo siltosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-4 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	99.6	%
			# 4	92.3	%
			# 10	88.7	%
			# 40	71.1	%
			# 200	30.0	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	17	11	%
Índice de Plasticidade			6		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250708
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0318/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

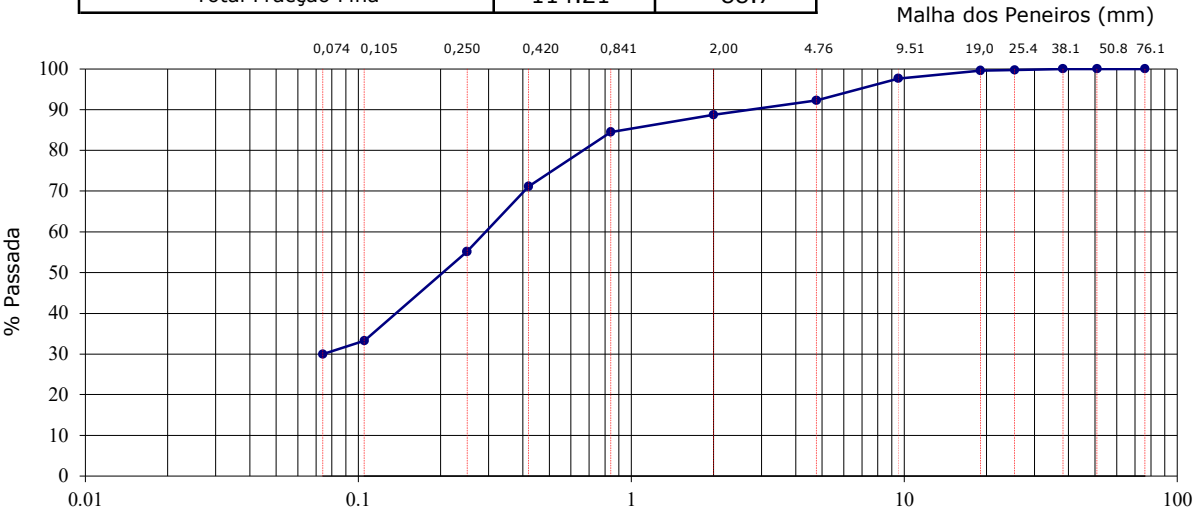
DATA EXECUÇÃO : 2025.07.03
DATA EMISSÃO : 2025.07.07

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P05 (0.50-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0318/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.02.17

Peso total amostra (g)	8343.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	114.21

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	24.6	0.3	0.3	99.7
3/4"	19.00	8.5	0.1	0.4	99.6
3/8"	9.51	161.5	1.9	2.3	97.7
# 4	4.76	449.7	5.4	7.7	92.3
# 10	2.00	295.0	3.5	11.3	88.7
Total Fracção Grossa		939.2	11.3		
# 20	0.841	5.48	4.3	15.5	84.5
# 40	0.420	17.20	13.4	28.9	71.1
# 60	0.250	20.60	16.0	44.9	55.1
#140	0.105	28.10	21.8	66.7	33.3
# 200	0.074	4.28	3.3	70.0	30.0
Fundo		38.55	30.0	100.0	0.0
Total Fracção Fina		114.21	88.7		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Anabela **Aprovado por:** 250708

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0318/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

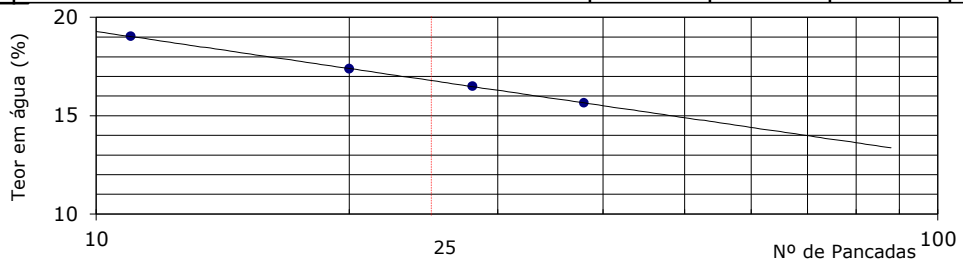
DATA EXECUÇÃO : 2025.07.04
DATA EMISSÃO : 2025.07.07

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P05 (0.50-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0318/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.02.17

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	10.86	8.20	8.11	10.21
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	19.68	16.51	16.30	17.75
Peso da cápsula + solo seco	(g)	18.27	15.28	15.14	16.73
Peso da água	(g)	1.41	1.23	1.16	1.02
Peso do solo seco	(g)	7.41	7.08	7.03	6.52
Teor em água	(%)	19.0	17.4	16.5	15.6
N.º de pancadas		11	20	28	38



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	4.80	4.81	4.77	10.70
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.39	5.54	5.48	11.42
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.33	5.47	5.41	11.35
Peso da água	(g)	0.06	0.07	0.07	0.07
Peso do solo seco	(g)	0.53	0.66	0.64	0.65
Teor em água	(%)	11.32	10.61	10.94	10.77
Valor Médio	(%)	11			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 17 %**	**LP = 11 %**	**IP = 6 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250708
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0220/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.07.01

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P6 (1.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0220/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.15

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-4 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	99.9	%
			# 4	99.4	%
			# 10	99.2	%
			# 40	98.4	%
			# 200	18.3	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade			NP		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	2.7		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas	--	--	--		g/cm^3
	--		--		g/cm^3
	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação Compactação Leve em Molde Pequeno	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.79		g/cm^3
	W_{opt}		14.4		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por:
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0220/25/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.06.24
DATA EMISSÃO : 2025.07.01

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P6 (1.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0220/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.15

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	205	262	269
Peso do recipiente	(g)	35.76	37.76	35.70
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	180.08	220.86	215.30
Peso do recipiente + solo seco	(g)	175.79	216.05	211.16
Peso da água	(g)	4.29	4.81	4.14
Peso do solo seco	(g)	140.03	178.29	175.46
Teor em água	(%)	3.06	2.70	2.36

VALOR MÉDIO	(%)	**2.7**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** 250701

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0220/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.07.01
DATA EMISSÃO : 2025.07.01

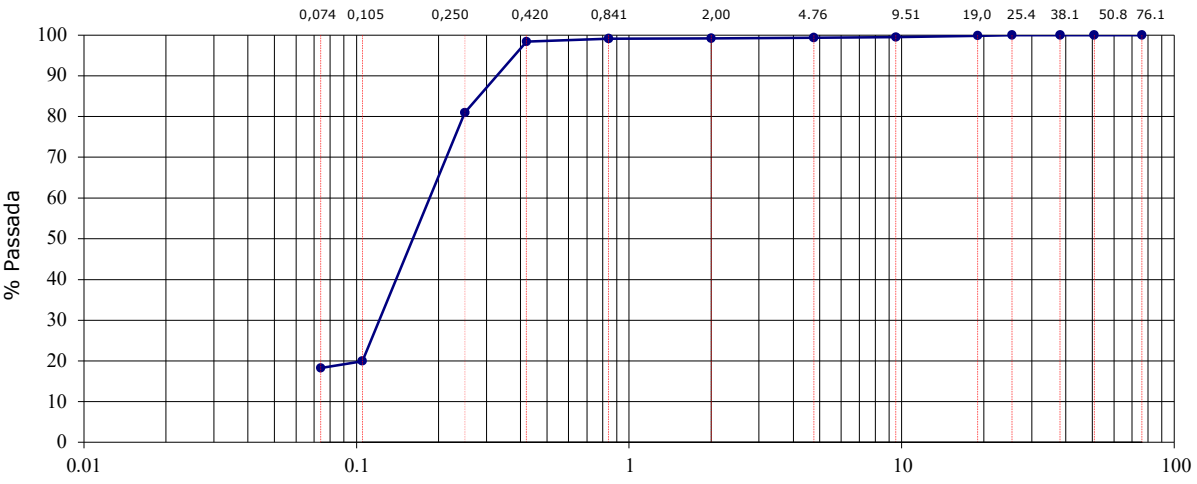
Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P6 (1.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0220/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.15

Peso total amostra (g)	6603.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	98.88

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	9.3	0.1	0.1	99.9
3/8"	9.51	21.2	0.3	0.5	99.5
# 4	4.76	11.7	0.2	0.6	99.4
# 10	2.00	7.8	0.1	0.8	99.2
Total Fracção Grossa		50.0	0.8		
# 20	0.841	0.12	0.1	0.9	99.1
# 40	0.420	0.75	0.8	1.6	98.4
# 60	0.250	17.31	17.4	19.0	81.0
#140	0.105	60.82	61.0	80.0	20.0
# 200	0.074	1.68	1.7	81.7	18.3
Fundo		18.20	18.3	100.0	0.0
Total Fracção Fina		98.88	99.2		

Malha dos Peneiros (mm)



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0220/25/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

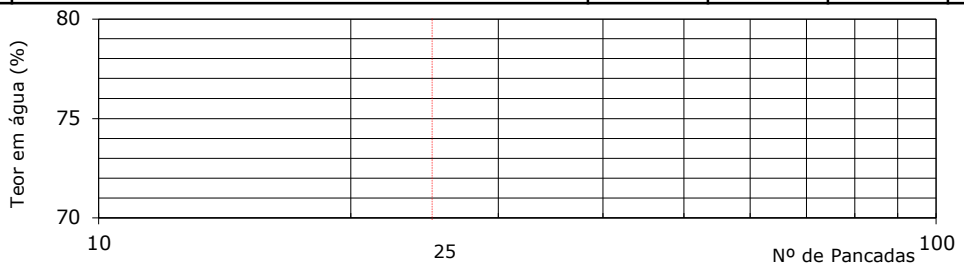
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.30
DATA EMISSÃO : 2025.07.01

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P6 (1.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0220/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.15

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250701

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0220/25/SL07/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

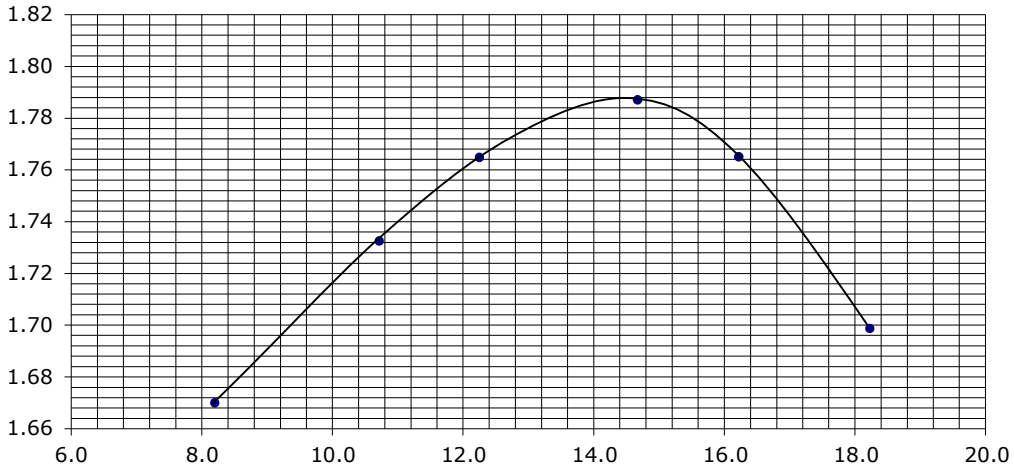
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.30
DATA EMISSÃO : 2025.07.01

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P6 (1.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0220/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.15

Compactação Leve em Molde Pequeno

Volume molde	(cm^3)	953		953		953		953		953		953		--		
Peso molde	(g)	5485		5485		5485		5485		5485		5485		--		
Peso molde + solo húm	(g)	7207		7313		7373		7438		7440		7399		--		
Peso solo húmido	(g)	1722		1828		1888		1953		1955		1914		--		
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.81		1.92		1.98		2.05		2.05		2.01		--		
Cápsula	nº	307	357	324	207	350	372	264	291	404	206	249	360	--	--	
Peso cápsula	(g)	35.73	33.45	36.68	36.90	35.82	33.69	36.35	35.48	36.50	36.51	36.76	36.87	--	--	
Peso cáp. + solo húmid	(g)	197.65	227.74	201.32	207.75	236.23	237.44	246.18	261.43	287.63	262.35	260.78	261.10	--	--	
Peso cáp. com solo secc	(g)	185.55	212.81	185.10	191.51	214.32	215.24	219.54	232.29	252.50	230.90	226.10	226.66	--	--	
Peso água	(g)	12.10	14.93	16.22	16.24	21.91	22.20	26.64	29.14	35.13	31.45	34.68	34.44	--	--	
Peso solo seco	(g)	149.82	179.36	148.42	154.61	178.50	181.55	183.19	196.81	216.00	194.39	189.34	189.79	--	--	
Teor em água	(%)	8.1	8.3	10.9	10.5	12.3	12.2	14.5	14.8	16.3	16.2	18.3	18.1	--	--	
Teor em água (média)	(%)	8.2		10.7		12.3		14.7		16.2		18.2		--		
Baridade seca	(g/cm^3)	1.67		1.73		1.76		1.79		1.77		1.70		--		



RESULTADOS OBTIDOS

Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.79**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**14.4**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Zinayker/ Ana Rita Lopes **Aprovado por:** 250701
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL07/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0221/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.07.01

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P8 (0.50-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0221/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.15

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-4 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	86.0	%
			# 10	75.4	%
			# 40	53.6	%
			# 200	22.3	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	23	15	%
Índice de Plasticidade			8		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	5.0		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas	--	--	--		g/cm^3
	--		--		g/cm^3
	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação Compactação Leve em Molde Pequeno	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.99		g/cm^3
	W_{opt}		9.4		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250701
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0221/25/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.06.24
DATA EMISSÃO : 2025.07.01

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P8 (0.50-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0221/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.15

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	306	361	374
Peso do recipiente	(g)	35.70	34.32	35.59
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	139.28	170.74	155.16
Peso do recipiente + solo seco	(g)	134.28	164.11	149.59
Peso da água	(g)	5.00	6.63	5.57
Peso do solo seco	(g)	98.58	129.79	114.00
Teor em água	(%)	5.07	5.11	4.89

VALOR MÉDIO	(%)	**5.0**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** _____

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.) 250701

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0221/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

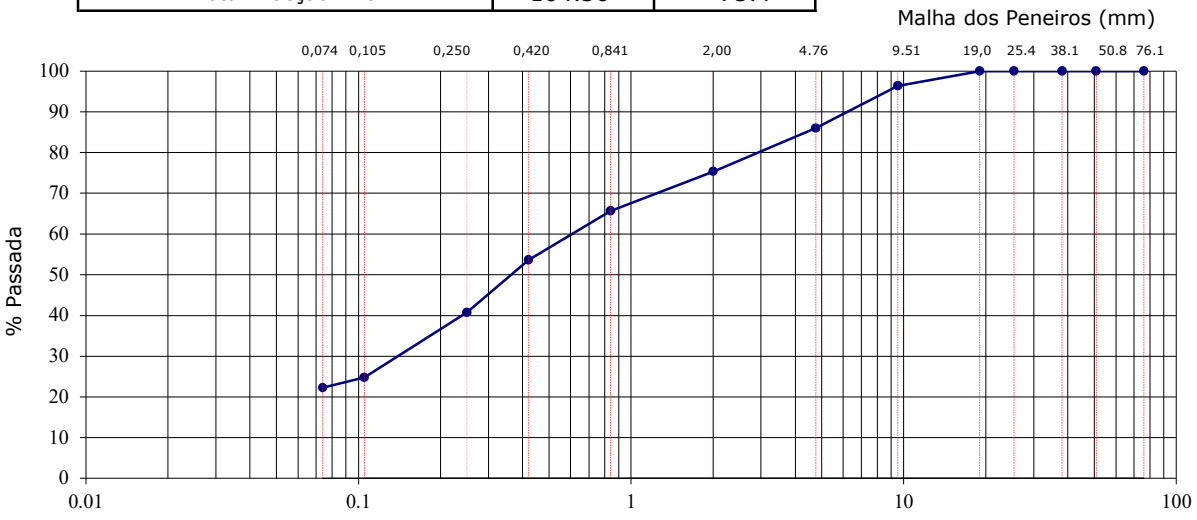
DATA EXECUÇÃO : 2025.07.01
DATA EMISSÃO : 2025.07.01

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P8 (0.50-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0221/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.15

Peso total amostra (g)	8511.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	104.36

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	304.1	3.6	3.6	96.4
# 4	4.76	885.4	10.4	14.0	86.0
# 10	2.00	906.0	10.6	24.6	75.4
Total Fracção Grossa		2095.5	24.6		
# 20	0.841	13.46	9.7	34.3	65.7
# 40	0.420	16.68	12.0	46.4	53.6
# 60	0.250	17.83	12.9	59.3	40.7
#140	0.105	22.14	16.0	75.3	24.7
# 200	0.074	3.42	2.5	77.7	22.3
Fundo		30.83	22.3	100.0	0.0
Total Fracção Fina		104.36	75.4		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0221/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

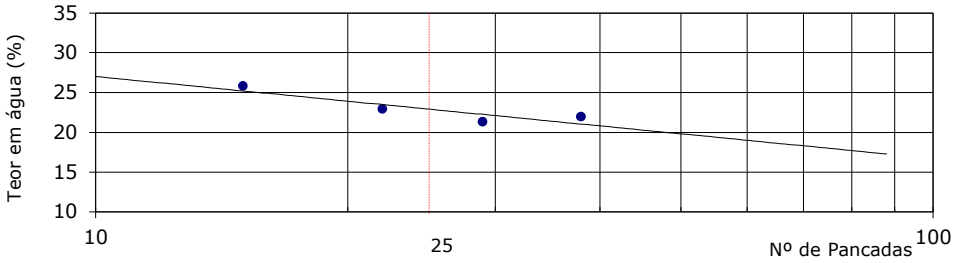
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.30
DATA EMISSÃO : 2025.07.01

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P8 (0.50-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0221/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.15

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	19.17	18.70	17.21	18.89
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	24.24	24.60	23.70	25.06
Peso da cápsula + solo seco	(g)	23.20	23.50	22.56	23.95
Peso da água	(g)	1.04	1.10	1.14	1.11
Peso do solo seco	(g)	4.03	4.80	5.35	5.06
Teor em água	(%)	25.8	22.9	21.3	21.9
N.º de pancadas		15	22	29	38



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.77	14.08	10.66	14.39
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	16.00	15.32	11.93	15.62
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.84	15.16	11.76	15.47
Peso da água	(g)	0.16	0.16	0.17	0.15
Peso do solo seco	(g)	1.07	1.08	1.10	1.08
Teor em água	(%)	14.95	14.81	15.45	13.89
Valor Médio	(%)	15			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 23 %**	**LP = 15 %**	**IP = 8 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0221/25/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

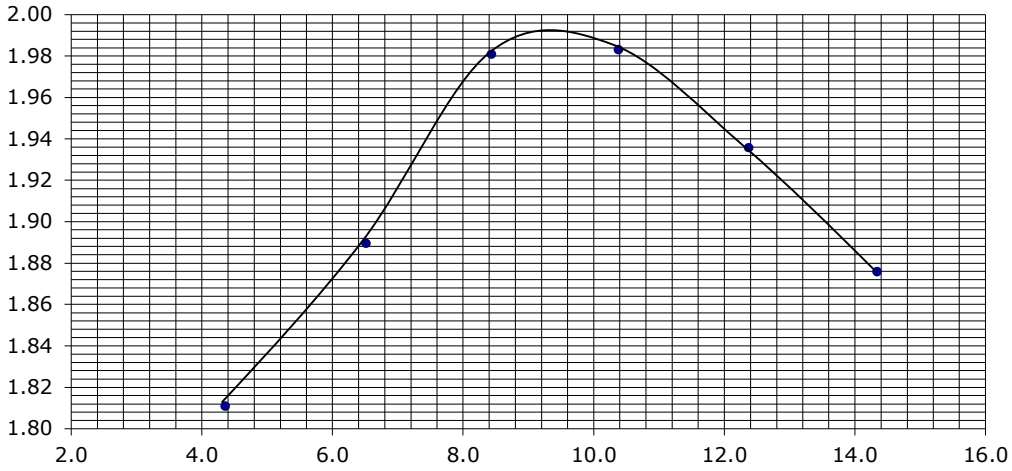
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.03
DATA EMISSÃO : 2025.07.01

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P8 (0.50-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0221/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.15

Compactação Leve em Molde Pequeno

Volume molde	(cm^3)	953		953		953		953		953		953		--	
Peso molde	(g)	5485		5485		5485		5485		5485		5485		--	
Peso molde + solo húm	(g)	7286		7403		7532		7571		7558		7529		--	
Peso solo húmido	(g)	1801		1918		2047		2086		2073		2044		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.89		2.01		2.15		2.19		2.18		2.14		--	
Cápsula	nº	316	279	280	358	117	362	292	353	320	271	400	308	--	--
Peso cápsula	(g)	34.04	35.92	35.82	36.46	37.00	36.12	35.83	35.59	38.16	35.84	37.42	35.30	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	241.74	277.26	259.62	243.41	254.27	251.44	261.73	228.64	258.98	259.22	277.04	253.70	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	232.60	267.73	246.66	230.09	237.19	234.86	240.27	210.67	234.23	235.07	247.23	226.09	--	--
Peso água	(g)	9.14	9.53	12.96	13.32	17.08	16.58	21.46	17.97	24.75	24.15	29.81	27.61	--	--
Peso solo seco	(g)	198.56	231.81	210.84	193.63	200.19	198.74	204.44	175.08	196.07	199.23	209.81	190.79	--	--
Teor em água	(%)	4.6	4.1	6.1	6.9	8.5	8.3	10.5	10.3	12.6	12.1	14.2	14.5	--	--
Teor em água (média)	(%)	4.4		6.5		8.4		10.4		12.4		14.3		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.81		1.89		1.98		1.98		1.94		1.88		--	



RESULTADOS OBTIDOS

Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.99**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**9.4**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Zinayker/ Ana Rita Lopes **Aprovado por:**
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL07/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0222/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.07.01

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P10 (0.50-1.10 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0222/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.15

ENSAIO	PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada	ASTM D 2487-85	SP-SM Areia mal graduada com silte e cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários	AASHTO M 145-91	A-1-b (0)		--
Análise Granulométrica	LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	83.2	%
		# 4	59.2	%
		# 10	48.4	%
		# 40	32.8	%
		# 200	9.5	%
		Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade	PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade		NP		%
Limite de Retracção		--		%
Teor em Água	--	--		%
Teor em Matéria Orgânica	--	--		%
Equivalente de Areia	--	--		%
Azul de metileno	--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas --	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica das Particulas Secas --	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica das Particulas Secas < #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente	--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas	--	--		--
Ensaio de Compactação $\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
Ensaio de Compactação W_{opt}		--		%
Determinação do CBR Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade	--	--		cm/s
		--		m/s
Ensaio de Corte Directo c	--	--		--
Ensaio de Corte Directo ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial E	--	--		--
Ensaio de compress. Uniaxial σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro	--	--		--
--	--	--		--
--	--	--		--

OBSERVAÇÕES :

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por:
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0222/25/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

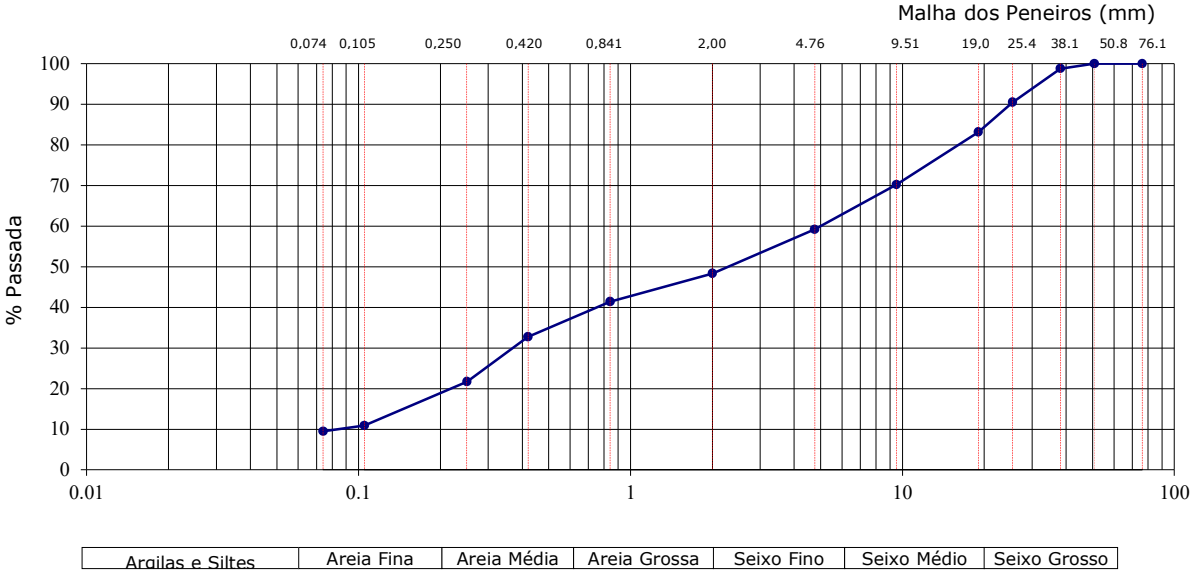
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.25
DATA EMISSÃO : 2025.06.25

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P10 (0.50-1.10 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0222/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.15

Peso total amostra (g)	6367.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	93.14

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	77.4	1.2	1.2	98.8
1"	25.40	525.5	8.3	9.5	90.5
3/4"	19.00	469.1	7.4	16.8	83.2
3/8"	9.51	822.4	12.9	29.8	70.2
# 4	4.76	704.7	11.1	40.8	59.2
# 10	2.00	687.7	10.8	51.6	48.4
Total Fracção Grossa		3286.8	51.6		
# 20	0.841	13.40	7.0	58.6	41.4
# 40	0.420	16.66	8.7	67.2	32.8
# 60	0.250	21.27	11.0	78.3	21.7
#140	0.105	20.94	10.9	89.2	10.8
# 200	0.074	2.65	1.4	90.5	9.5
Fundo		18.22	9.5	100.0	0.0
Total Fracção Fina		93.14	48.4		



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** 250701

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0222/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

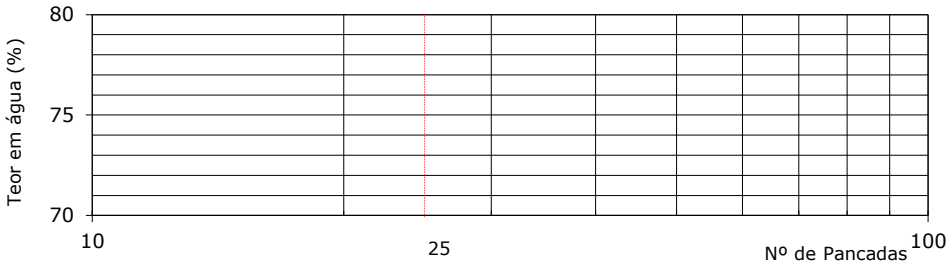
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.25
DATA EMISSÃO : 2025.06.25

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P10 (0.50-1.10 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0222/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.15

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0190/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.05.30

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P11 (1.00-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0190/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-4 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	98.1	%
			# 10	94.8	%
			# 40	58.7	%
			# 200	27.9	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	21	13	%
Índice de Plasticidade			8		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 750613
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0190/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

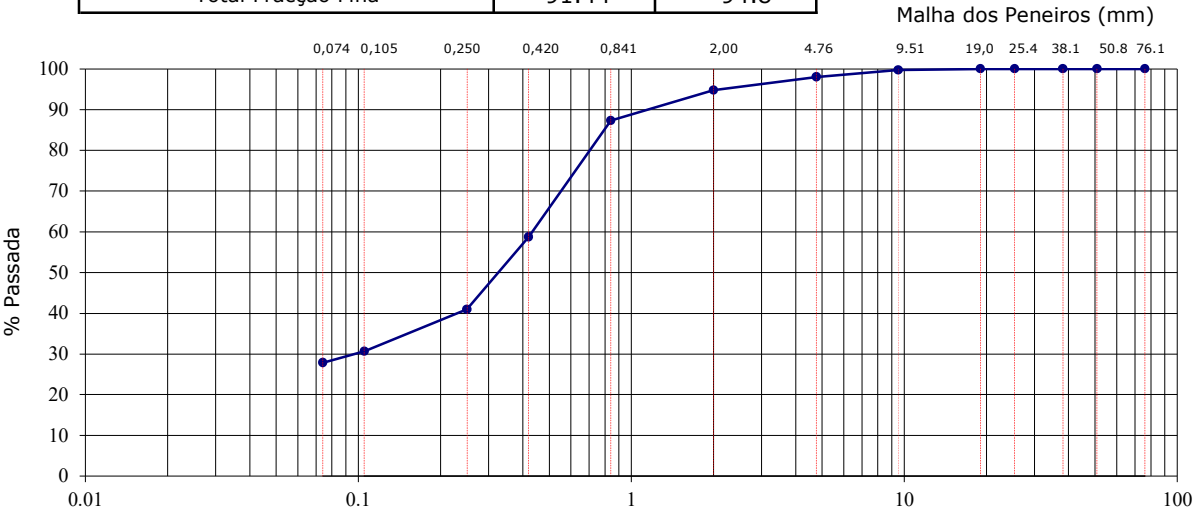
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.30
DATA EMISSÃO : 2025.05.30

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P11 (1.00-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0190/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

Peso total amostra (g)	7302.1	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	91.44

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	20.1	0.3	0.3	99.7
# 4	4.76	121.4	1.7	1.9	98.1
# 10	2.00	239.1	3.3	5.2	94.8
Total Fracção Grossa		380.5	5.2		
# 20	0.841	7.17	7.4	12.6	87.4
# 40	0.420	27.62	28.6	41.3	58.7
# 60	0.250	17.20	17.8	59.1	40.9
#140	0.105	9.84	10.2	69.3	30.7
# 200	0.074	2.74	2.8	72.1	27.9
Fundo		26.87	27.9	100.0	0.0
Total Fracção Fina		91.44	94.8		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** 250613

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0190/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

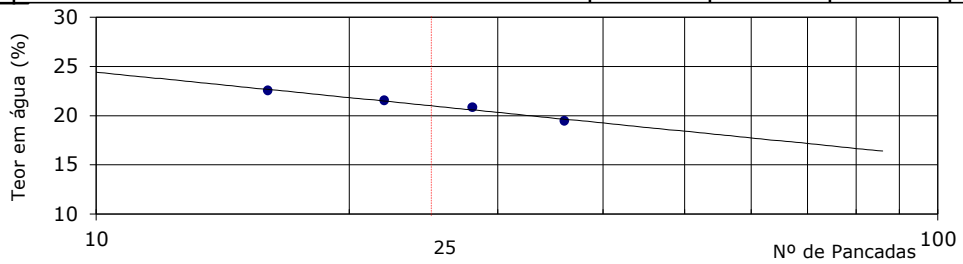
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.26
DATA EMISSÃO : 2025.05.27

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P11 (1.00-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0190/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	23.76	24.44	24.18	23.19
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	29.41	29.80	30.27	28.90
Peso da cápsula + solo seco	(g)	28.37	28.85	29.22	27.97
Peso da água	(g)	1.04	0.95	1.05	0.93
Peso do solo seco	(g)	4.61	4.41	5.04	4.78
Teor em água	(%)	22.6	21.5	20.8	19.5
N.º de pancadas		16	22	28	36



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.77	13.12	14.84	14.48
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.88	14.31	16.03	15.77
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.75	14.17	15.89	15.62
Peso da água	(g)	0.13	0.14	0.14	0.15
Peso do solo seco	(g)	0.98	1.05	1.05	1.14
Teor em água	(%)	13.27	13.33	13.33	13.16
Valor Médio	(%)	13			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 21 %**	**LP = 13 %**	**IP = 8 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250613
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0138/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.05.16

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** Am.12 (0.70-1.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0138/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-6 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	100.0	%
			# 10	99.9	%
			# 40	90.5	%
			# 200	25.5	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	27	15	%
Índice de Plasticidade			12		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	15.0		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas	--	--	--		g/cm^3
	--		--		g/cm^3
	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.87		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Pequeno	W_{opt}		12.4		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0138/25/SL01-I/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.04.23
DATA EMISSÃO : 2025.04.24

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.12 (0.70-1.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0138/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	261	213	209
Peso do recipiente	(g)	20.64	34.78	37.71
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	227.93	242.29	283.58
Peso do recipiente + solo seco	(g)	200.69	215.69	251.18
Peso da água	(g)	27.24	26.60	32.40
Peso do solo seco	(g)	180.05	180.91	213.47
Teor em água	(%)	15.13	14.70	15.18

VALOR MÉDIO	(%)	**15.0**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Zinayker **Aprovado por:** 250519

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0138/25/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

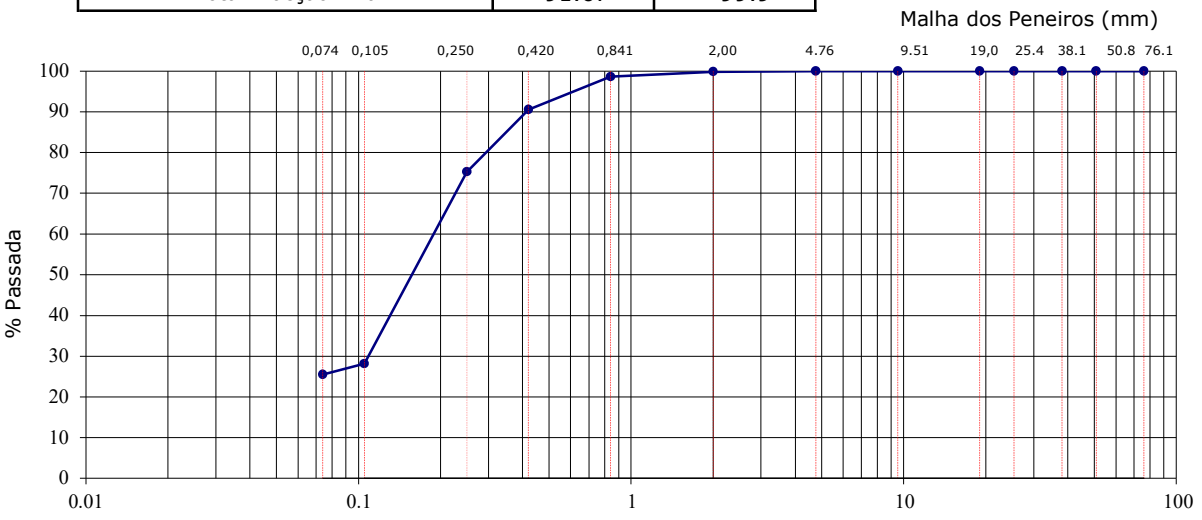
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.05
DATA EMISSÃO : 2025.05.05

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.12 (0.70-1.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0138/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Peso total amostra (g)	7241.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	91.67

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	0.0	0.0	0.0	100.0
# 4	4.76	0.6	0.0	0.0	100.0
# 10	2.00	6.9	0.1	0.1	99.9
Total Fracção Grossa		7.5	0.1		
# 20	0.841	1.20	1.3	1.4	98.6
# 40	0.420	7.38	8.0	9.5	90.5
# 60	0.250	14.04	15.3	24.8	75.2
#140	0.105	43.20	47.1	71.8	28.2
# 200	0.074	2.45	2.7	74.5	25.5
Fundo		23.40	25.5	100.0	0.0
Total Fracção Fina		91.67	99.9		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Anabela **Aprovado por:** _____

250519

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0138/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

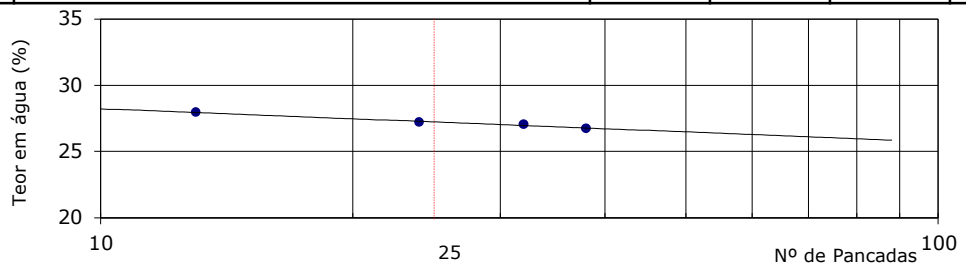
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.06
DATA EMISSÃO : 2025.05.07

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.12 (0.70-1.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0138/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	8.48	8.39	8.11	10.19
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	16.49	13.72	14.31	17.63
Peso da cápsula + solo seco	(g)	14.74	12.58	12.99	16.06
Peso da água	(g)	1.75	1.14	1.32	1.57
Peso do solo seco	(g)	6.26	4.19	4.88	5.87
Teor em água	(%)	28.0	27.2	27.0	26.7
N.º de pancadas		13	24	32	38



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	4.53	4.53	4.77	4.51
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.68	5.71	5.82	5.18
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.53	5.55	5.68	5.09
Peso da água	(g)	0.15	0.16	0.14	0.09
Peso do solo seco	(g)	1.00	1.02	0.91	0.58
Teor em água	(%)	15.00	15.69	15.38	15.52
Valor Médio	(%)	15			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 27 %**	**LP = 15 %**	**IP = 12 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250519

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0138/25/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

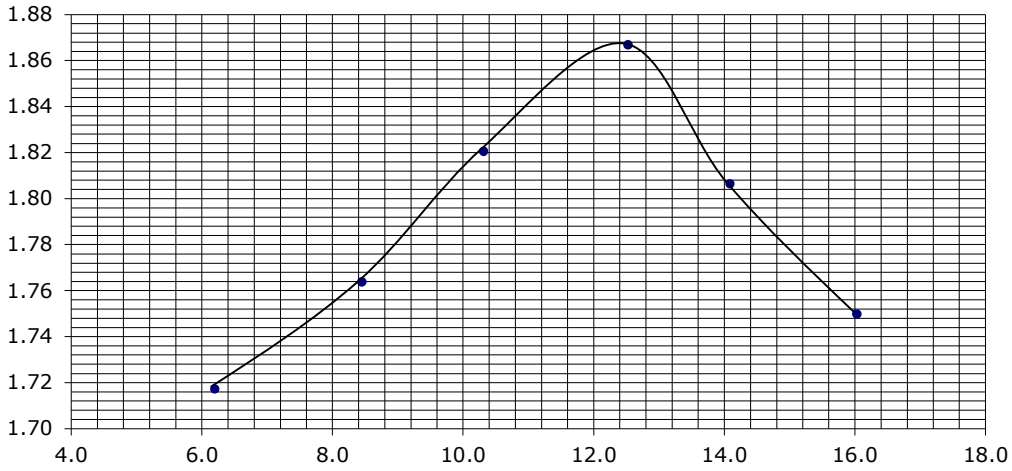
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.13
DATA EMISSÃO : 2025.05.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.12 (0.70-1.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0138/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Compactação Leve em Molde Pequeno

Volume molde	(cm^3)	953		953		953		953		953		953		--	
Peso molde	(g)	5484		5484		5484		5484		5484		5484		--	
Peso molde + solo húm	(g)	7222		7307		7398		7486		7448		7419		--	
Peso solo húmido	(g)	1738		1823		1914		2002		1964		1935		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.82		1.91		2.01		2.10		2.06		2.03		--	
Cápsula	nº	361	268	199	342	294	189	197	272	192	193	341	283	--	--
Peso cápsula	(g)	34.32	34.96	33.47	33.09	35.74	33.60	33.73	36.12	33.74	33.53	34.32	35.95	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	235.14	241.65	186.88	181.62	200.22	168.73	188.87	213.64	226.14	207.30	143.40	141.55	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	223.50	229.50	175.01	169.96	184.17	156.65	171.65	193.82	202.07	186.13	128.34	126.95	--	--
Peso água	(g)	11.64	12.15	11.87	11.66	16.05	12.08	17.22	19.82	24.07	21.17	15.06	14.60	--	--
Peso solo seco	(g)	189.18	194.54	141.54	136.87	148.43	123.05	137.92	157.70	168.33	152.60	94.02	91.00	--	--
Teor em água	(%)	6.2	6.2	8.4	8.5	10.8	9.8	12.5	12.6	14.3	13.9	16.0	16.0	--	--
Teor em água (média)	(%)	6.2		8.5		10.3		12.5		14.1		16.0		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.72		1.76		1.82		1.87		1.81		1.75		--	



RESULTADOS OBTIDOS

Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.87**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**12.4**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana / Ana Rita Lopes **Aprovado por:** _____
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0191/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.16

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P15 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0191/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

ENSAIO	PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada	ASTM D 2487-85	SC-SM Areia argilo siltosa		--
Classificação para fins Rodoviários	AASHTO M 145-91	A-4 (0)		--
Análise Granulométrica	LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	99.4	%
		# 4	94.4	%
		# 10	92.0	%
		# 40	88.7	%
		# 200	36.9	%
		Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade	PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	24	18	%
Índice de Plasticidade		6		%
Limite de Retracção		--		%
Teor em Água	NP 84:1965	15.5		%
Teor em Matéria Orgânica	--	--		%
Equivalente de Areia	--	--		%
Azul de metileno	--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas --	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica das Particulas Secas --	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica das Particulas Secas < #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente	--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas	--	--		--
Ensaio de Compactação $\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.82		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Pequeno W_{opt}		13.6		%
Determinação do CBR Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade	--	--		cm/s
		--		m/s
Ensaio de Corte Directo c	--	--		--
ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial E	--	--		--
σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro	--	--		--
--	--	--		--
--	--	--		--

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250616
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0191/25/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.06.03
DATA EMISSÃO : 2025.06.13

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P15 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0191/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	244	322	409
Peso do recipiente	(g)	21.29	36.39	36.31
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	121.38	195.47	170.15
Peso do recipiente + solo seco	(g)	107.91	174.29	152.09
Peso da água	(g)	13.47	21.18	18.06
Peso do solo seco	(g)	86.62	137.90	115.78
Teor em água	(%)	15.55	15.36	15.60

VALOR MÉDIO	(%)	**15.5**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lidia **Aprovado por:** 250616
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0191/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

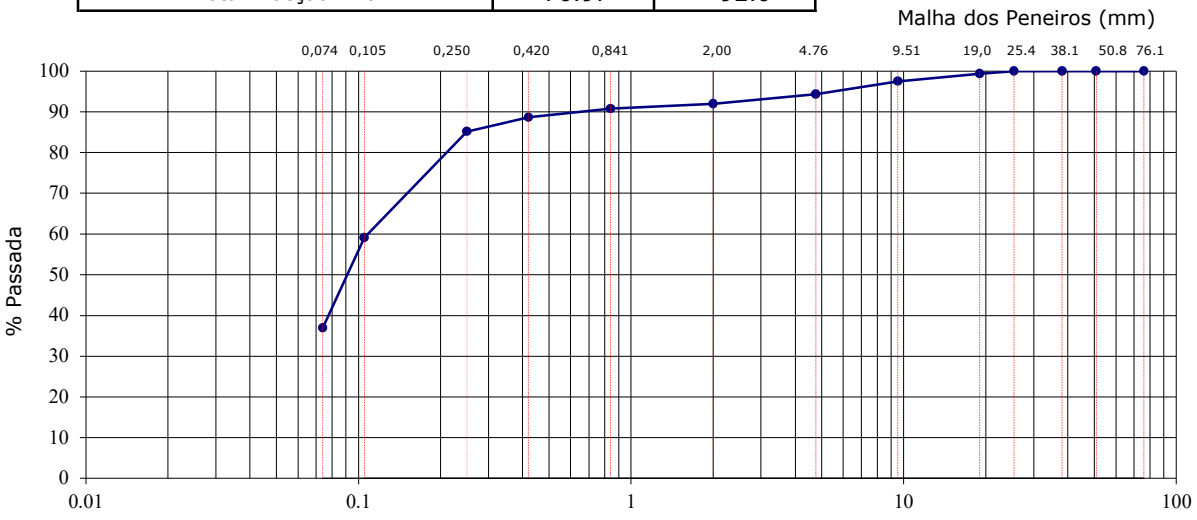
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.13
DATA EMISSÃO : 2025.06.13

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P15 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0191/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

Peso total amostra (g)	4305.6	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	70.97

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	26.2	0.6	0.6	99.4
3/8"	9.51	79.3	1.8	2.5	97.5
# 4	4.76	137.2	3.2	5.6	94.4
# 10	2.00	103.1	2.4	8.0	92.0
Total Fracção Grossa		345.8	8.0		
# 20	0.841	0.89	1.2	9.2	90.8
# 40	0.420	1.67	2.2	11.3	88.7
# 60	0.250	2.66	3.4	14.8	85.2
#140	0.105	20.17	26.1	40.9	59.1
# 200	0.074	17.07	22.1	63.1	36.9
Fundo		28.51	36.9	100.0	0.0
Total Fracção Fina		70.97	92.0		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Anabela **Aprovado por:** 250616

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0191/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

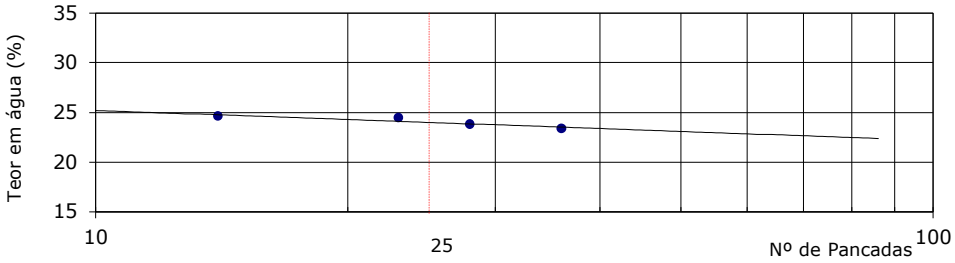
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.13
DATA EMISSÃO : 2025.06.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P15 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0191/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	18.52	18.66	17.37	17.52
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	25.56	26.09	23.82	23.75
Peso da cápsula + solo seco	(g)	24.17	24.63	22.58	22.57
Peso da água	(g)	1.39	1.46	1.24	1.18
Peso do solo seco	(g)	5.65	5.97	5.21	5.05
Teor em água	(%)	24.6	24.5	23.8	23.4
N.º de pancadas		14	23	28	36



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.18	14.56	14.84	14.43
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.40	15.43	15.92	15.42
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.22	15.30	15.75	15.27
Peso da água	(g)	0.18	0.13	0.17	0.15
Peso do solo seco	(g)	1.04	0.74	0.91	0.84
Teor em água	(%)	17.31	17.57	18.68	17.86
Valor Médio	(%)	18			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 24 %**	**LP = 18 %**	**IP = 6 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250616

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0191/25/SL07/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

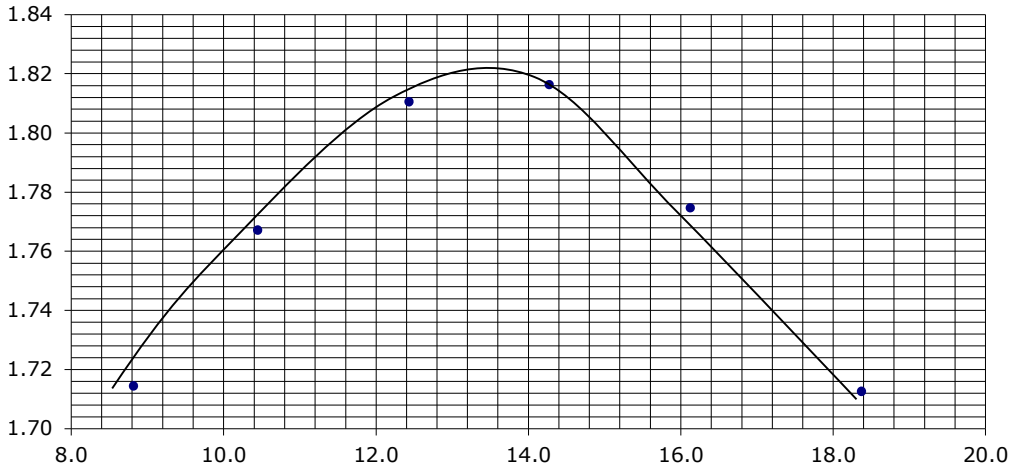
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.12
DATA EMISSÃO : 2025.06.13

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P15 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0191/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

Compactação Leve em Molde Pequeno

Volume molde	(cm^3)	953		953		953		953		953		953		--	
Peso molde	(g)	5485		5485		5485		5485		5485		5485		--	
Peso molde + solo húm	(g)	7263		7345		7425		7463		7449		7417		--	
Peso solo húmido	(g)	1778		1860		1940		1978		1964		1932		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.87		1.95		2.04		2.08		2.06		2.03		--	
Cápsula	nº	294	340	309	213	354	271	198	206	196	273	326	277	--	--
Peso cápsula	(g)	35.73	34.24	35.66	34.80	35.03	35.85	33.85	36.51	33.02	35.24	35.47	35.72	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	236.29	208.48	224.36	225.68	231.06	235.29	230.78	230.95	231.37	261.28	260.45	278.39	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	221.33	193.25	206.11	208.03	209.41	213.20	206.33	206.52	203.83	229.89	224.95	241.35	--	--
Peso água	(g)	14.96	15.23	18.25	17.65	21.65	22.09	24.45	24.43	27.54	31.39	35.50	37.04	--	--
Peso solo seco	(g)	185.60	159.01	170.45	173.23	174.38	177.35	172.48	170.01	170.81	194.65	189.48	205.63	--	--
Teor em água	(%)	8.1	9.6	10.7	10.2	12.4	12.5	14.2	14.4	16.1	16.1	18.7	18.0	--	--
Teor em água (média)	(%)	8.8		10.4		12.4		14.3		16.1		18.4		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.71		1.77		1.81		1.82		1.77		1.71		--	



RESULTADOS OBTIDOS

Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.82**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**13.6**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela/ ZinayKer **Aprovado por:** 250616
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0192/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.05.30

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P16 (0.50-1.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0192/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	CL Argila magra arenosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-4 (1)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	99.4	%
			# 10	98.3	%
			# 40	95.3	%
			# 200	56.1	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	22	14	%
Índice de Plasticidade			8		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250613
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0192/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

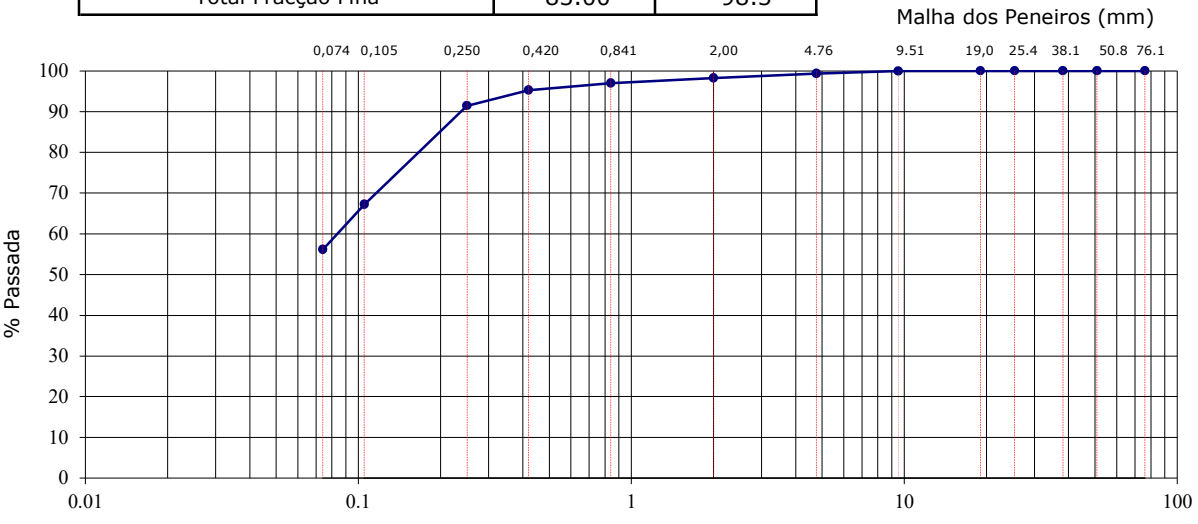
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.30
DATA EMISSÃO : 2025.05.30

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P16 (0.50-1.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0192/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

Peso total amostra (g)	6404.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	83.00

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	4.4	0.1	0.1	99.9
# 4	4.76	34.9	0.5	0.6	99.4
# 10	2.00	70.6	1.1	1.7	98.3
Total Fracção Grossa		109.9	1.7		
# 20	0.841	1.07	1.3	3.0	97.0
# 40	0.420	1.47	1.7	4.7	95.3
# 60	0.250	3.20	3.8	8.5	91.5
#140	0.105	20.49	24.3	32.8	67.2
# 200	0.074	9.37	11.1	43.9	56.1
Fundo		47.40	56.1	100.0	0.0
Total Fracção Fina		83.00	98.3		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** _____

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.) 250613

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0192/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

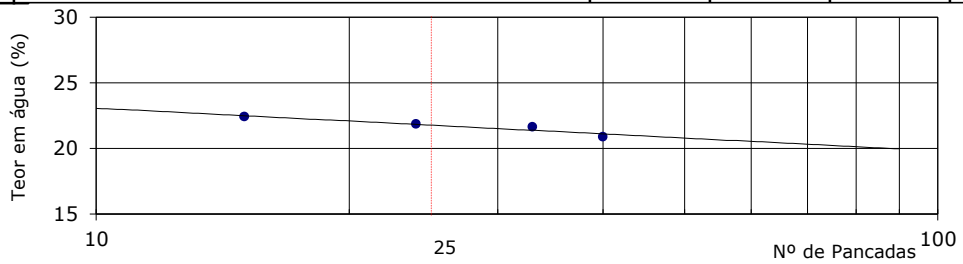
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.26
DATA EMISSÃO : 2025.05.27

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P16 (0.50-1.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0192/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	23.89	23.67	22.99	24.30
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	29.73	29.30	28.44	30.03
Peso da cápsula + solo seco	(g)	28.66	28.29	27.47	29.04
Peso da água	(g)	1.07	1.01	0.97	0.99
Peso do solo seco	(g)	4.77	4.62	4.48	4.74
Teor em água	(%)	22.4	21.9	21.7	20.9
N.º de pancadas		15	24	33	40



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.07	12.82	9.80	14.38
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.34	14.06	11.15	15.53
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.18	13.90	10.98	15.39
Peso da água	(g)	0.16	0.16	0.17	0.14
Peso do solo seco	(g)	1.11	1.08	1.18	1.01
Teor em água	(%)	14.41	14.81	14.41	13.86
Valor Médio	(%)	14			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 22 %**	**LP = 14 %**	**IP = 8 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250613

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0198/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.05.30

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P18 (1.00-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0198/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	CL Argila magra arenosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-6 (4)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	99.1	%
			# 10	98.6	%
			# 40	96.8	%
			# 200	58.6	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	29	17	%
Índice de Plasticidade			12		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250613
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0198/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

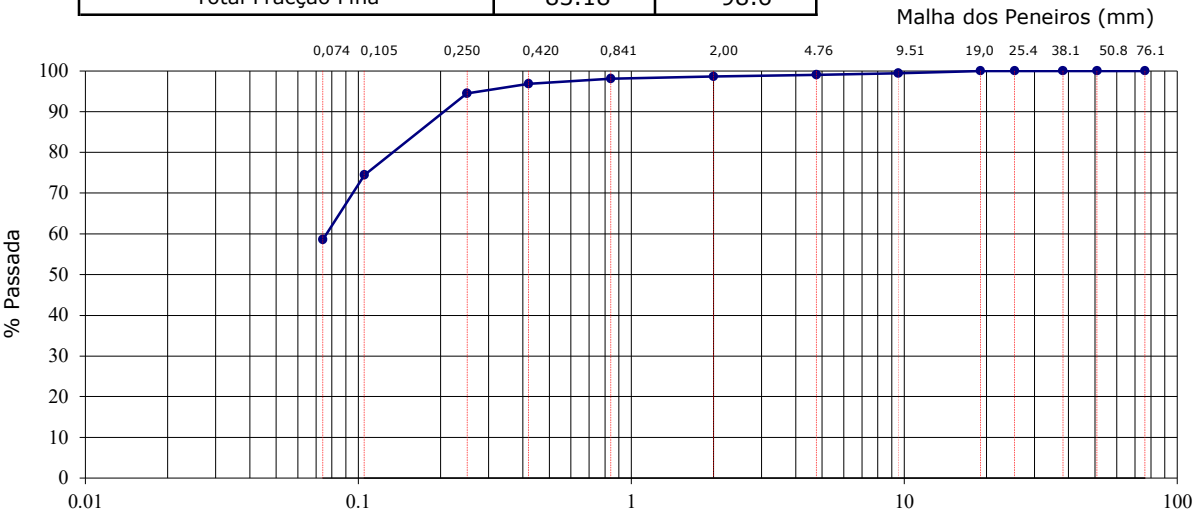
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.30
DATA EMISSÃO : 2025.05.30

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P18 (1.00-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0198/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

Peso total amostra (g)	6741.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	83.18

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	36.6	0.5	0.5	99.5
# 4	4.76	24.5	0.4	0.9	99.1
# 10	2.00	30.0	0.4	1.4	98.6
Total Fracção Grossa		91.1	1.4		
# 20	0.841	0.48	0.6	1.9	98.1
# 40	0.420	1.04	1.2	3.2	96.8
# 60	0.250	1.96	2.3	5.5	94.5
#140	0.105	16.90	20.0	25.5	74.5
# 200	0.074	13.43	15.9	41.4	58.6
Fundo		49.37	58.6	100.0	0.0
Total Fracção Fina		83.18	98.6		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** _____

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0198/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

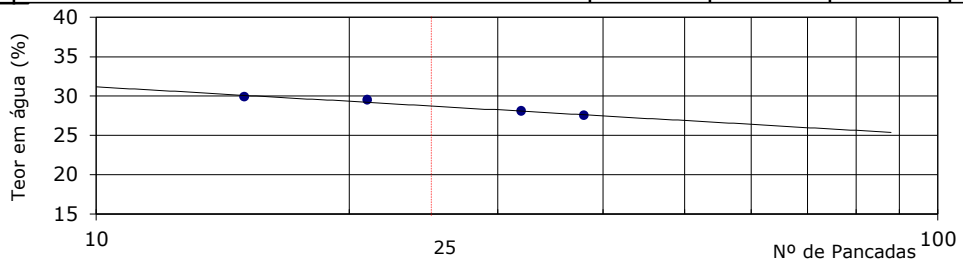
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.26
DATA EMISSÃO : 2025.05.27

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P18 (1.00-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0198/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	18.72	17.36	17.41	17.21
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	22.63	22.63	22.11	22.03
Peso da cápsula + solo seco	(g)	21.73	21.43	21.08	20.99
Peso da água	(g)	0.90	1.20	1.03	1.04
Peso do solo seco	(g)	3.01	4.07	3.67	3.78
Teor em água	(%)	29.9	29.5	28.1	27.5
N.º de pancadas		15	21	32	38



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.56	11.01	14.43	14.36
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.63	12.17	15.64	15.51
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.47	12.01	15.47	15.35
Peso da água	(g)	0.16	0.16	0.17	0.16
Peso do solo seco	(g)	0.91	1.00	1.04	0.99
Teor em água	(%)	17.58	16.00	16.35	16.16
Valor Médio	(%)	17			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 29 %**	**LP = 17 %**	**IP = 12 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0139/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.05.16

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** Am.20 (0.70-1.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0139/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-6 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	100.0	%
			# 10	99.9	%
			# 40	72.7	%
			# 200	20.6	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	25	14	%
Índice de Plasticidade			11		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0139/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

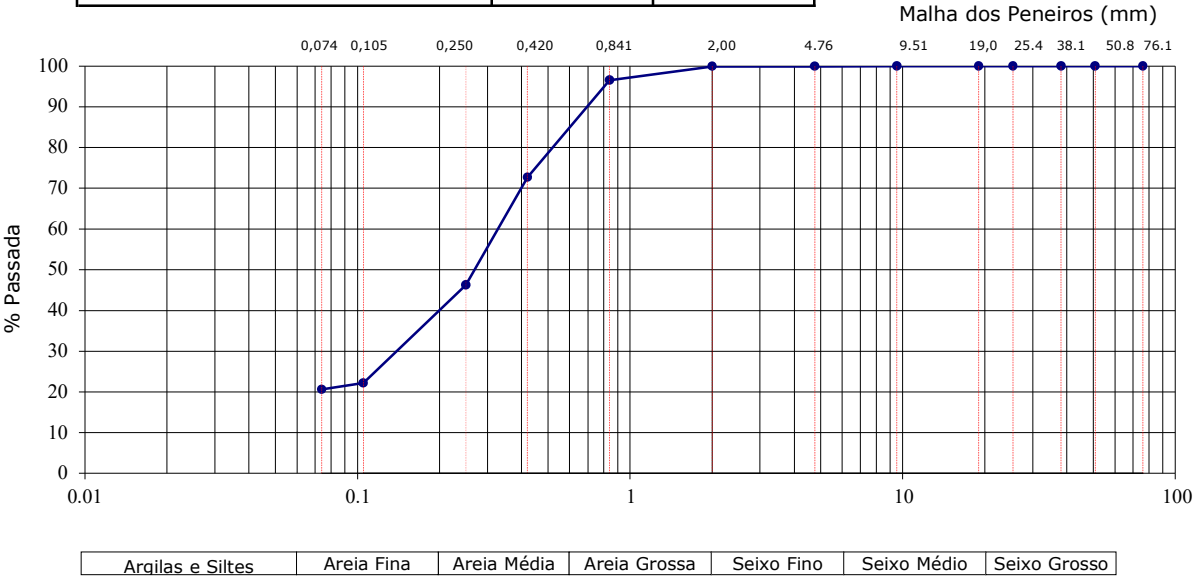
DATA EXECUÇÃO : 2025.04.24
DATA EMISSÃO : 2025.04.24

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.20 (0.70-1.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0139/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Peso total amostra (g)	4908.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	94.11

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	0.0	0.0	0.0	100.0
# 4	4.76	1.2	0.0	0.0	100.0
# 10	2.00	2.7	0.1	0.1	99.9
Total Fracção Grossa		3.9	0.1		
# 20	0.841	3.16	3.4	3.4	96.6
# 40	0.420	22.48	23.9	27.3	72.7
# 60	0.250	24.90	26.4	53.7	46.3
#140	0.105	22.70	24.1	77.8	22.2
# 200	0.074	1.48	1.6	79.4	20.6
Fundo		19.39	20.6	100.0	0.0
Total Fracção Fina		94.11	99.9		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Anabela **Aprovado por:** 250519

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0139/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

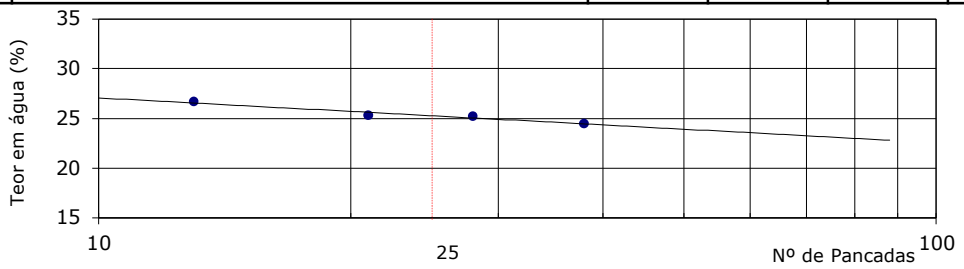
DATA EXECUÇÃO : 2025.04.24
DATA EMISSÃO : 2024.04.28

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.20 (0.70-1.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0139/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	18.66	16.99	17.58	17.20
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	23.79	23.23	26.47	24.22
Peso da cápsula + solo seco	(g)	22.71	21.97	24.68	22.84
Peso da água	(g)	1.08	1.26	1.79	1.38
Peso do solo seco	(g)	4.05	4.98	7.10	5.64
Teor em água	(%)	26.7	25.3	25.2	24.5
N.º de pancadas		13	21	28	38



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	4.43	12.35	12.83	14.49
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.66	13.17	13.80	15.45
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.51	13.07	13.67	15.33
Peso da água	(g)	0.15	0.10	0.13	0.12
Peso do solo seco	(g)	1.08	0.72	0.84	0.84
Teor em água	(%)	13.89	13.89	15.48	14.29
Valor Médio	(%)	14			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 25 %**	**LP = 14 %**	**IP = 11 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250519

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0140/25/QRSL/REV.01

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.02

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** Am.21 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0140/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	CL Argila magra arenosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-6 (9)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	99.1	%
			# 4	98.5	%
			# 10	97.5	%
			# 40	93.5	%
			# 200	67.9	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	31	13	%
Índice de Plasticidade			18		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	10.8		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.78		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Grande	W_{opt}		15.5		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : Este Quadro Resumo Complementa o emitido em 2025.05.16

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250602
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0140/25/SL01-I/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.05.22
DATA EMISSÃO : 2025.05.27

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.21 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0140/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	230	236	309
Peso do recipiente	(g)	20.85	20.93	35.65
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	187.69	188.81	209.07
Peso do recipiente + solo seco	(g)	171.14	173.09	191.97
Peso da água	(g)	16.55	15.72	17.10
Peso do solo seco	(g)	150.29	152.16	156.32
Teor em água	(%)	11.01	10.33	10.94

VALOR MÉDIO	(%)	**10.8**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250602

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0140/25/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

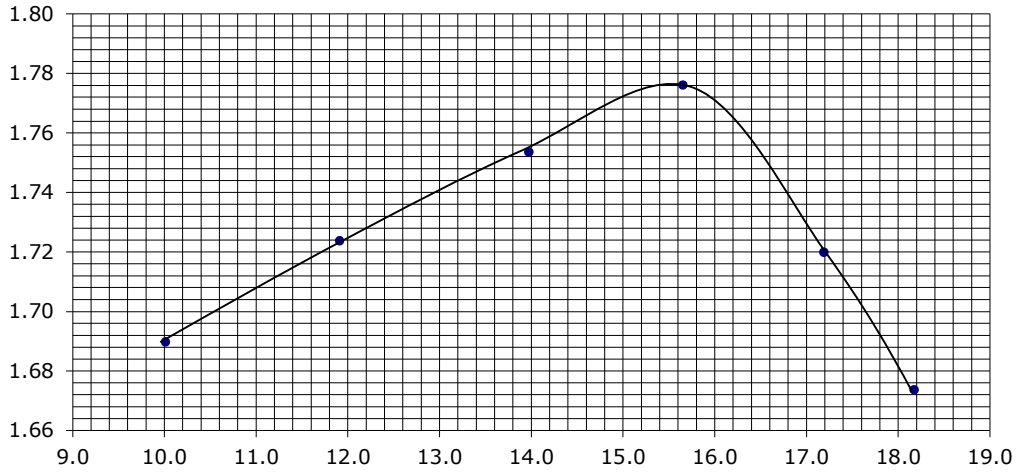
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.31
DATA EMISSÃO : 2025.06.02

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.21 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0140/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2126		2126		2126		2126		2126		2126		--	
Peso molde	(g)	4989		4989		4989		4989		4989		4989		--	
Peso molde + solo húm	(g)	8941		9090		9238		9356		9274		9194		--	
Peso solo húmido	(g)	3952		4101		4249		4367		4285		4205		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.86		1.93		2.00		2.05		2.02		1.98		--	
Cápsula	nº	140	154	225	239	164	153	219	158	193	141	247	412	--	--
Peso cápsula	(g)	29.48	29.09	36.57	21.01	28.56	28.37	37.20	28.62	33.51	28.57	36.36	37.60	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	134.09	131.66	156.97	153.80	122.57	147.39	167.83	128.38	137.70	110.37	147.02	152.33	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	124.85	122.05	144.31	139.50	111.40	132.35	149.94	115.04	122.38	98.40	129.90	134.79	--	--
Peso água	(g)	9.24	9.61	12.66	14.30	11.17	15.04	17.89	13.34	15.32	11.97	17.12	17.54	--	--
Peso solo seco	(g)	95.37	92.96	107.74	118.49	82.84	103.98	112.74	86.42	88.87	69.83	93.54	97.19	--	--
Teor em água	(%)	9.7	10.3	11.8	12.1	13.5	14.5	15.9	15.4	17.2	17.1	18.3	18.0	--	--
Teor em água (média)	(%)	10.0		11.9		14.0		15.7		17.2		18.2		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.69		1.72		1.75		1.78		1.72		1.67		--	



RESULTADOS OBTIDOS

Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.78**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**15.5**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:**
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL07/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente a amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução e apenas permitida na integra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0141/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.05.16

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** Am.23 (1.20-1.70 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0141/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-6 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	99.4	%
			# 4	83.1	%
			# 10	63.8	%
			# 40	31.9	%
			# 200	15.4	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	29	14	%
Índice de Plasticidade			15		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0141/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

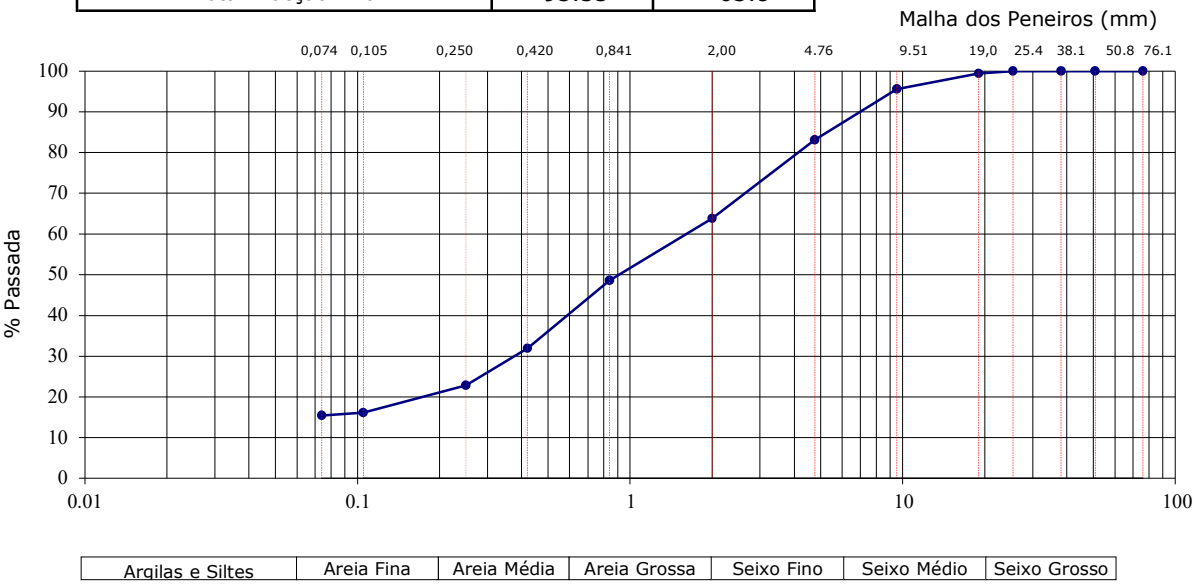
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.08
DATA EMISSÃO : 2025.05.09

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.23 (1.20-1.70 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0141/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Peso total amostra (g)	7952.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	95.55

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	45.3	0.6	0.6	99.4
3/8"	9.51	307.2	3.9	4.4	95.6
# 4	4.76	989.4	12.4	16.9	83.1
# 10	2.00	1535.5	19.3	36.2	63.8
Total Fracção Grossa		2877.4	36.2		
# 20	0.841	22.78	15.2	51.4	48.6
# 40	0.420	24.97	16.7	68.1	31.9
# 60	0.250	13.66	9.1	77.2	22.8
#140	0.105	10.03	6.7	83.9	16.1
# 200	0.074	1.04	0.7	84.6	15.4
Fundo		23.07	15.4	100.0	0.0
Total Fracção Fina		95.55	63.8		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Anabela **Aprovado por:** 250519

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0141/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

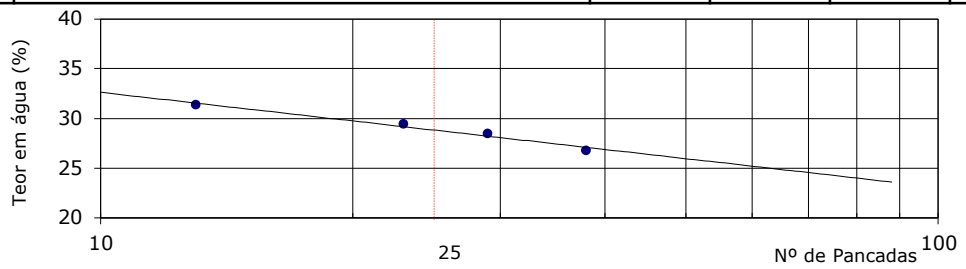
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.06
DATA EMISSÃO : 2025.05.07

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.23 (1.20-1.70 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0141/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	8.12	8.80	7.89	8.28
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	13.86	14.43	12.81	12.78
Peso da cápsula + solo seco	(g)	12.49	13.15	11.72	11.83
Peso da água	(g)	1.37	1.28	1.09	0.95
Peso do solo seco	(g)	4.37	4.35	3.83	3.55
Teor em água	(%)	31.4	29.4	28.5	26.8
N.º de pancadas		13	23	29	38



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	4.64	4.62	4.49	4.77
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	6.25	5.72	5.77	6.33
Peso da cápsula + solo seco	(g)	6.05	5.59	5.62	6.14
Peso da água	(g)	0.20	0.13	0.15	0.19
Peso do solo seco	(g)	1.41	0.97	1.13	1.37
Teor em água	(%)	14.18	13.40	13.27	13.87
Valor Médio	(%)	14			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 29 %**	**LP = 14 %**	**IP = 15 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250519

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0223/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.07.01

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P24 (1.10-1.60 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0223/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.15

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SP-SC Areia mal graduada com argila		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-6 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	99.9	%
			# 4	89.8	%
			# 10	63.8	%
			# 40	10.4	%
			# 200	6.5	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	27	11	%
Índice de Plasticidade			16		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250701
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0223/25/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

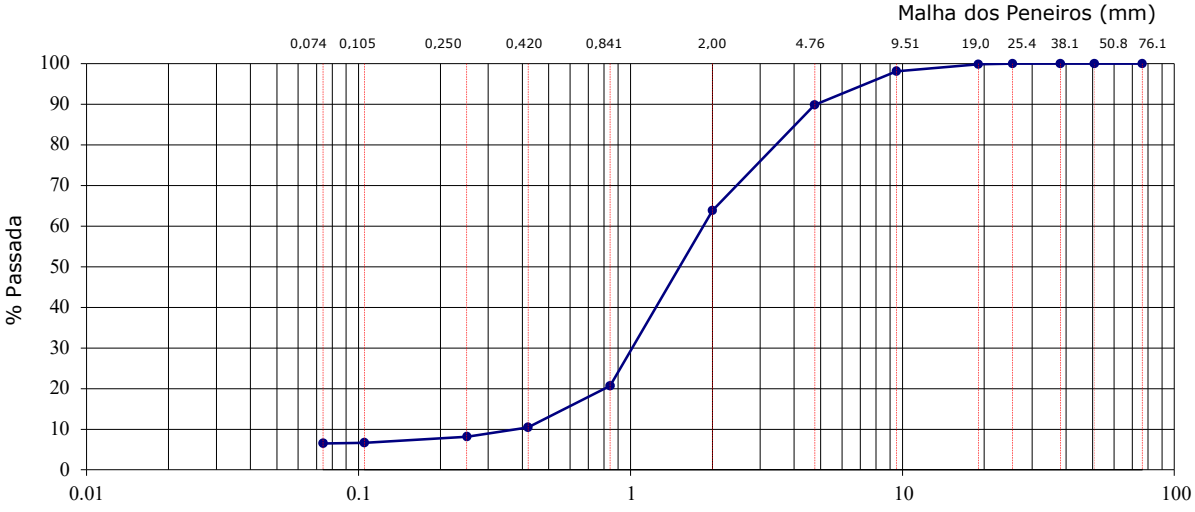
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.25
DATA EMISSÃO : 2025.06.25

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P24 (1.10-1.60 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0223/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.15

Peso total amostra (g)	6497.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	82.06

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	8.3	0.1	0.1	99.9
3/8"	9.51	111.9	1.7	1.9	98.1
# 4	4.76	540.5	8.3	10.2	89.8
# 10	2.00	1689.7	26.0	36.2	63.8
Total Fracção Grossa		2350.4	36.2		
# 20	0.841	55.50	43.2	79.3	20.7
# 40	0.420	13.18	10.3	89.6	10.4
# 60	0.250	2.88	2.2	91.8	8.2
#140	0.105	1.92	1.5	93.3	6.7
# 200	0.074	0.23	0.2	93.5	6.5
Fundo		8.35	6.5	100.0	0.0
Total Fracção Fina		82.06	63.8		



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** _____

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0223/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

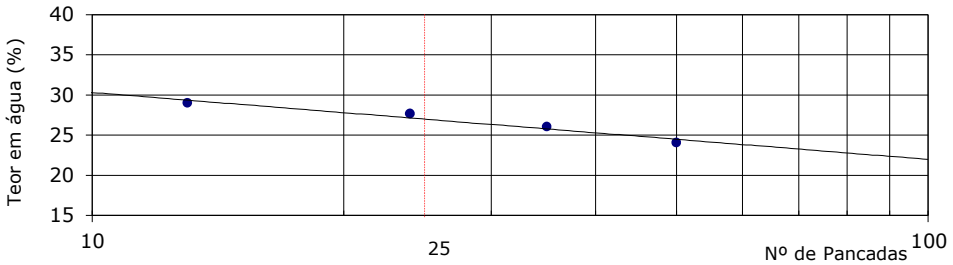
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.26
DATA EMISSÃO : 2025.07.01

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P24 (1.10-1.60 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0223/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.15

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	19.17	18.73	17.21	18.88
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	24.24	24.22	22.68	24.86
Peso da cápsula + solo seco	(g)	23.10	23.03	21.55	23.70
Peso da água	(g)	1.14	1.19	1.13	1.16
Peso do solo seco	(g)	3.93	4.30	4.34	4.82
Teor em água	(%)	29.0	27.7	26.0	24.1
N.º de pancadas		13	24	35	50



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.80	14.08	10.66	14.38
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.90	15.20	11.68	15.60
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.80	15.09	11.57	15.48
Peso da água	(g)	0.10	0.11	0.11	0.12
Peso do solo seco	(g)	1.00	1.01	0.91	1.10
Teor em água	(%)	10.00	10.89	12.09	10.91
Valor Médio	(%)	11			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 27 %**	**LP = 11 %**	**IP = 16 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250701
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0142/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.05.16

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** Am.26 (0.70-1.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0142/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-6 (1)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	99.3	%
			# 4	82.7	%
			# 10	67.5	%
			# 40	47.8	%
			# 200	27.4	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	37	18	%
Índice de Plasticidade			19		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0142/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

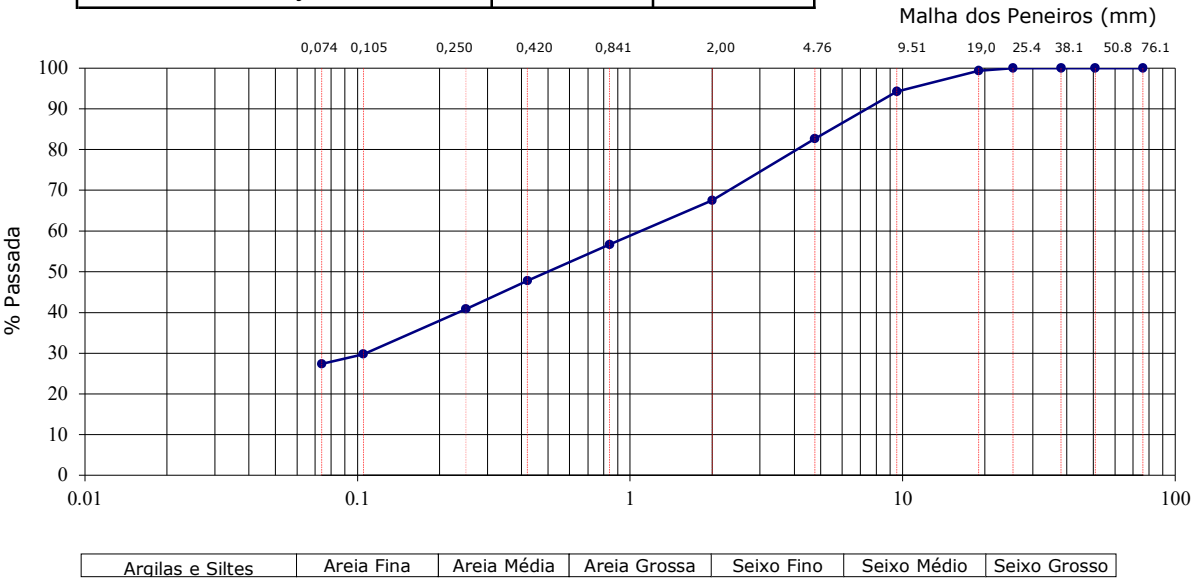
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.08
DATA EMISSÃO : 2025.05.09

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.26 (0.70-1.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0142/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Peso total amostra (g)	7381.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	100.14

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	48.1	0.7	0.7	99.3
3/8"	9.51	377.0	5.1	5.8	94.2
# 4	4.76	853.7	11.6	17.3	82.7
# 10	2.00	1117.8	15.1	32.5	67.5
Total Fracção Grossa		2396.6	32.5		
# 20	0.841	16.06	10.8	43.3	56.7
# 40	0.420	13.20	8.9	52.2	47.8
# 60	0.250	10.35	7.0	59.2	40.8
#140	0.105	16.37	11.0	70.2	29.8
# 200	0.074	3.60	2.4	72.6	27.4
Fundo		40.56	27.4	100.0	0.0
Total Fracção Fina		100.14	67.5		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Anabela **Aprovado por:** 250519

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0142/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

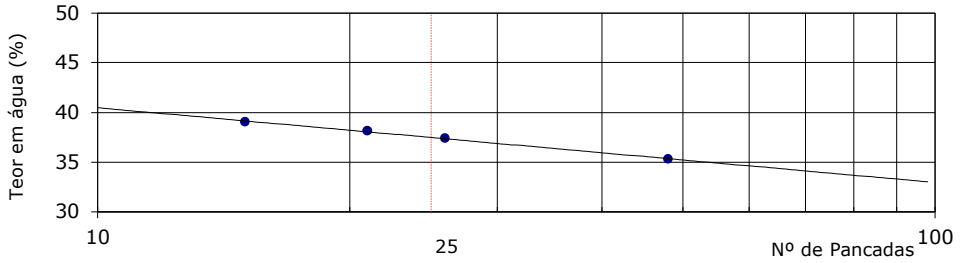
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.09
DATA EMISSÃO : 2025.05.12

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.26 (0.70-1.20 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0142/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	24.36	23.76	24.17	24.16
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	28.17	28.65	29.46	28.07
Peso da cápsula + solo seco	(g)	27.10	27.30	28.02	27.05
Peso da água	(g)	1.07	1.35	1.44	1.02
Peso do solo seco	(g)	2.74	3.54	3.85	2.89
Teor em água	(%)	39.1	38.1	37.4	35.3
N.º de pancadas		15	21	26	48



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.08	13.12	14.49	14.36
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.16	14.09	15.52	15.37
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.00	13.94	15.36	15.22
Peso da água	(g)	0.16	0.15	0.16	0.15
Peso do solo seco	(g)	0.92	0.82	0.87	0.86
Teor em água	(%)	17.39	18.29	18.39	17.44
Valor Médio	(%)	18			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 37 %**	**LP = 18 %**	**IP = 19 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250519

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0143/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.05.16

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** Am.28 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0143/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	CL Argila magra arenosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-6 (8)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	99.2	%
			# 4	94.9	%
			# 10	91.2	%
			# 40	83.5	%
			# 200	60.6	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	34	17	%
Índice de Plasticidade			17		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	15.9		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas	--	--	--		g/cm^3
	--		--		g/cm^3
	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação Compactação Leve em Molde Pequeno	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.80		g/cm^3
	W_{opt}		12.4		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0143/25/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.04.23
DATA EMISSÃO : 2025.04.24

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.28 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0143/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	363	196	257
Peso do recipiente	(g)	34.34	33.02	21.34
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	234.80	232.58	204.43
Peso do recipiente + solo seco	(g)	207.49	205.83	178.76
Peso da água	(g)	27.31	26.75	25.67
Peso do solo seco	(g)	173.15	172.81	157.42
Teor em água	(%)	15.77	15.48	16.31

VALOR MÉDIO	(%)	**15.9**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Zinayker **Aprovado por:** 250519

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0143/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

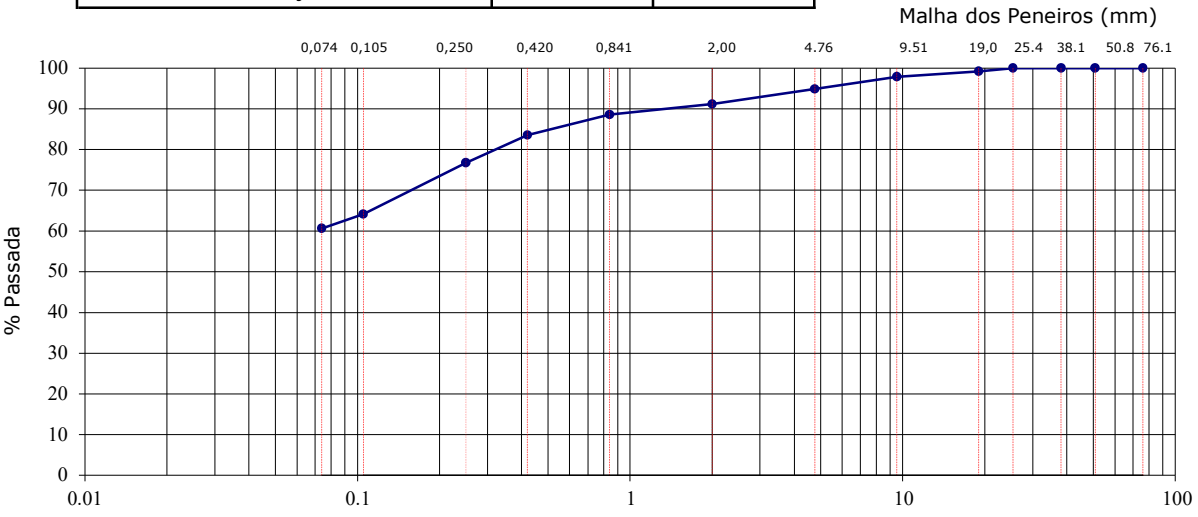
DATA EXECUÇÃO : 2025.04.29
DATA EMISSÃO : 205.04.29

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.28 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0143/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Peso total amostra (g)	9897.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	97.15

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	80.8	0.8	0.8	99.2
3/8"	9.51	128.5	1.3	2.1	97.9
# 4	4.76	298.3	3.0	5.1	94.9
# 10	2.00	363.9	3.7	8.8	91.2
Total Fracção Grossa		871.5	8.8		
# 20	0.841	2.77	2.6	11.4	88.6
# 40	0.420	5.38	5.1	16.5	83.5
# 60	0.250	7.25	6.8	23.3	76.7
#140	0.105	13.43	12.6	35.9	64.1
# 200	0.074	3.72	3.5	39.4	60.6
Fundo		64.60	60.6	100.0	0.0
Total Fracção Fina		97.15	91.2		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** 250519

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0143/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

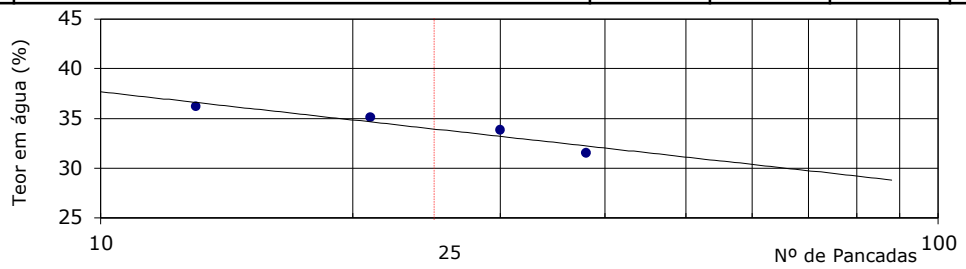
DATA EXECUÇÃO : 2025.04.24
DATA EMISSÃO : 2025.04.28

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.28 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0143/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	17.40	17.66	18.25	18.77
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	22.14	22.24	23.51	23.36
Peso da cápsula + solo seco	(g)	20.88	21.05	22.18	22.26
Peso da água	(g)	1.26	1.19	1.33	1.10
Peso do solo seco	(g)	3.48	3.39	3.93	3.49
Teor em água	(%)	36.2	35.1	33.8	31.5
N.º de pancadas		13	21	30	38



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.14	14.20	11.01	14.49
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.54	15.27	12.16	15.57
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.34	15.11	11.99	15.42
Peso da água	(g)	0.20	0.16	0.17	0.15
Peso do solo seco	(g)	1.20	0.91	0.98	0.93
Teor em água	(%)	16.67	17.58	17.35	16.13
Valor Médio	(%)	17			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 34 %**	**LP = 17 %**	**IP = 17 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0143/25/SL07/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

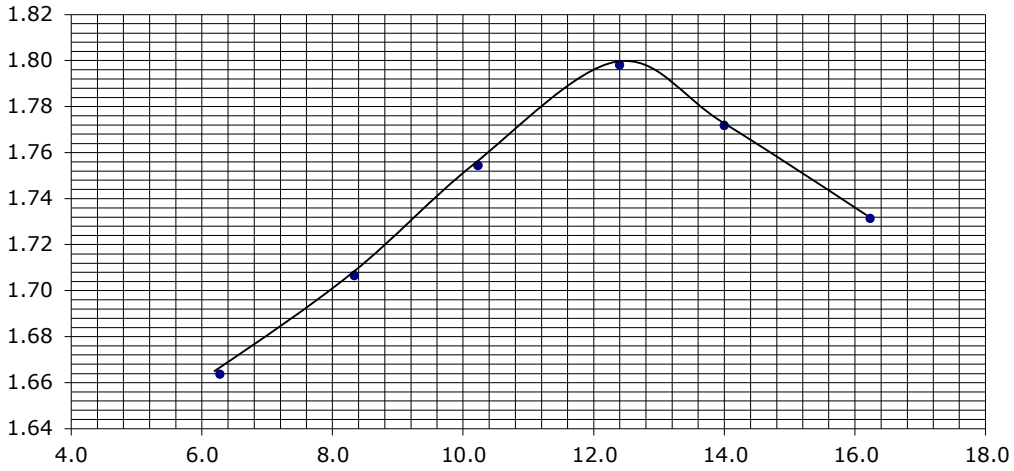
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.14
DATA EMISSÃO : 2025.05.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.28 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0143/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Compactação Leve em Molde Pequeno

Volume molde	(cm^3)	953		953		953		953		953		953		--	
Peso molde	(g)	5484		5484		5484		5484		5484		5484		--	
Peso molde + solo húm	(g)	7169		7246		7327		7410		7409		7402		--	
Peso solo húmido	(g)	1685		1762		1843		1926		1925		1918		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.77		1.85		1.93		2.02		2.02		2.01		--	
Cápsula	nº	260	345	231	191	117	599	226	265	242	412	292	249	--	--
Peso cápsula	(g)	37.18	38.00	36.03	33.54	37.02	36.68	34.77	35.43	34.87	37.60	35.83	32.81	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	240.62	242.53	222.77	223.35	242.59	228.68	229.07	230.12	248.57	216.94	262.25	214.63	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	228.46	230.60	208.07	209.08	223.86	210.54	208.04	208.24	222.01	195.18	230.75	189.13	--	--
Peso água	(g)	12.16	11.93	14.70	14.27	18.73	18.14	21.03	21.88	26.56	21.76	31.50	25.50	--	--
Peso solo seco	(g)	191.28	192.60	172.04	175.54	186.84	173.86	173.27	172.81	187.14	157.58	194.92	156.32	--	--
Teor em água	(%)	6.4	6.2	8.5	8.1	10.0	10.4	12.1	12.7	14.2	13.8	16.2	16.3	--	--
Teor em água (média)	(%)	6.3		8.3		10.2		12.4		14.0		16.2		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.66		1.71		1.75		1.80		1.77		1.73		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.80**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**12.4**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Joana / Ana Rita Lopes **Aprovado por:** 250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL07/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0144/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.05.16

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** Am.30 (0.90-1.40 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0144/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	GP-GM Cascalho mal graduado com silte e areia		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-1-b (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	76.6	%
			# 4	49.3	%
			# 10	39.7	%
			# 40	30.5	%
			# 200	7.8	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade			NP		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Grégório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0144/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

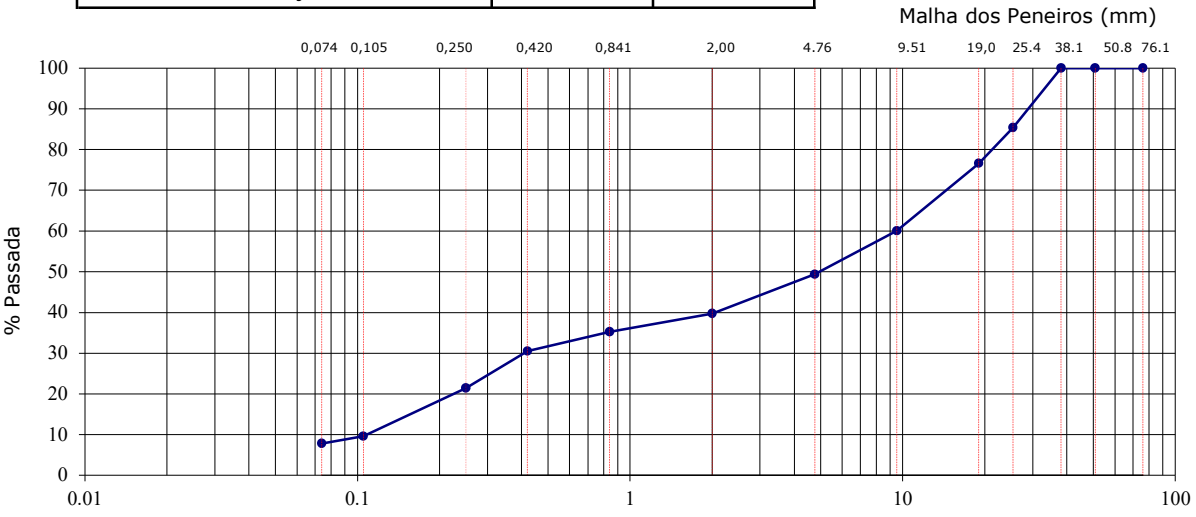
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.14
DATA EMISSÃO : 2025.05.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.30 (0.90-1.40 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0144/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Peso total amostra (g)	14519.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	95.32

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	2120.5	14.6	14.6	85.4
3/4"	19.00	1278.1	8.8	23.4	76.6
3/8"	9.51	2398.7	16.5	39.9	60.1
# 4	4.76	1558.1	10.7	50.7	49.3
# 10	2.00	1397.1	9.6	60.3	39.7
Total Fracção Grossa		8752.5	60.3		
# 20	0.841	10.71	4.5	64.7	35.3
# 40	0.420	11.30	4.7	69.5	30.5
# 60	0.250	21.81	9.1	78.5	21.5
#140	0.105	28.36	11.8	90.4	9.6
# 200	0.074	4.41	1.8	92.2	7.8
Fundo		18.73	7.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		95.32	39.7		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0144/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

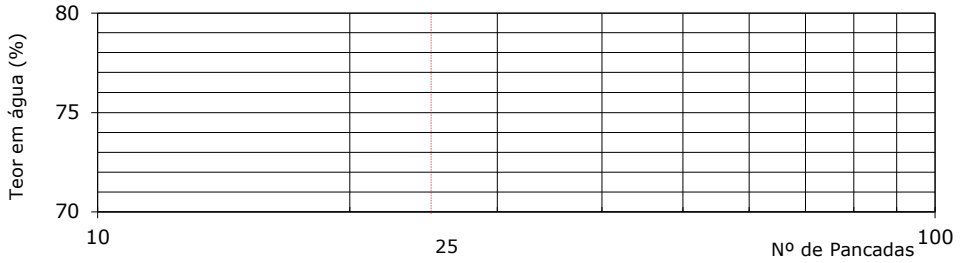
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.08
DATA EMISSÃO : 2025.05.09

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.30 (0.90-1.40 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0144/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250519

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0203/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.17

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P31 (0.60-1.10 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0203/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SW-SC Areia bem graduada com argila e cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-7 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	92.5	%
			# 4	59.1	%
			# 10	44.4	%
			# 40	22.0	%
			# 200	10.4	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	61	25	%
Índice de Plasticidade			36		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250624
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0203/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

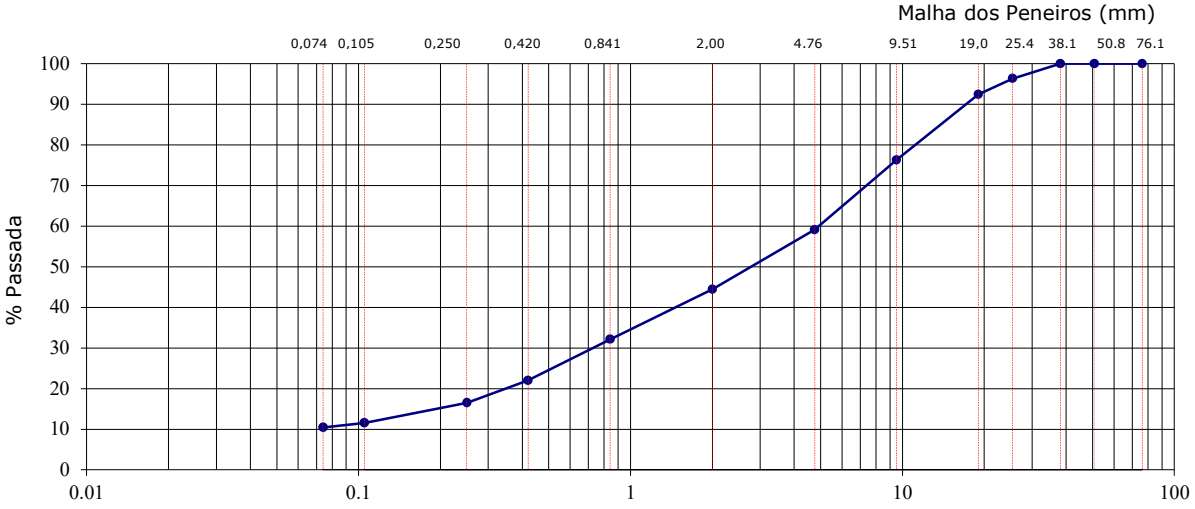
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.16
DATA EMISSÃO : 2025.06.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P31 (0.60-1.10 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0203/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

Peso total amostra (g)	4899.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	76.46

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	177.8	3.6	3.6	96.4
3/4"	19.00	190.9	3.9	7.5	92.5
3/8"	9.51	792.6	16.2	23.7	76.3
# 4	4.76	842.6	17.2	40.9	59.1
# 10	2.00	717.6	14.6	55.6	44.4
Total Fracção Grossa		2721.5	55.6		
# 20	0.841	21.19	12.3	67.9	32.1
# 40	0.420	17.41	10.1	78.0	22.0
# 60	0.250	9.51	5.5	83.5	16.5
#140	0.105	8.55	5.0	88.5	11.5
# 200	0.074	1.84	1.1	89.6	10.4
Fundo		17.96	10.4	100.0	0.0
Total Fracção Fina		76.46	44.4		



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** 250624

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0203/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

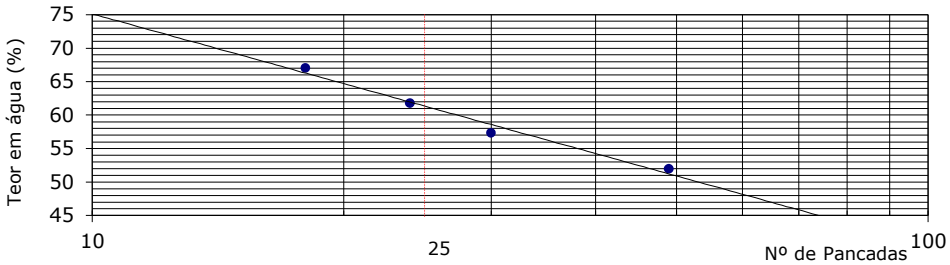
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.16
DATA EMISSÃO : 2025.06.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P31 (0.60-1.10 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0203/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	23.76	23.69	24.29	23.30
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	28.37	28.01	28.49	28.04
Peso da cápsula + solo seco	(g)	26.52	26.36	26.96	26.42
Peso da água	(g)	1.85	1.65	1.53	1.62
Peso do solo seco	(g)	2.76	2.67	2.67	3.12
Teor em água	(%)	67.0	61.8	57.3	51.9
N.º de pancadas		18	24	30	49



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.26	11.00	12.56	13.12
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.36	12.25	13.80	14.22
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.14	12.00	13.56	14.00
Peso da água	(g)	0.22	0.25	0.24	0.22
Peso do solo seco	(g)	0.88	1.00	1.00	0.88
Teor em água	(%)	25.00	25.00	24.00	25.00
Valor Médio	(%)	25			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 61 %**	**LP = 25 %**	**IP = 36 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250624
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0201/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.24

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL : P33 (1.00-1.50m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0201/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-7 (1)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	93.9	%
			# 4	76.7	%
			# 10	53.2	%
			# 40	37.8	%
			# 200	23.8	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	44	19	%
Índice de Plasticidade			25		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	13.8		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas	--	--	--		g/cm^3
	--		--		g/cm^3
	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação Compactação Leve em Molde Grande	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.90		g/cm^3
	W_{opt}		14.8		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250624
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0201/25/SL01-I/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.06.11
DATA EMISSÃO : 2025.06.12

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P33 (1.00-1.50m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0201/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	258	266	269
Peso do recipiente	(g)	21.20	36.10	35.69
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	156.44	160.15	159.37
Peso do recipiente + solo seco	(g)	141.47	145.13	143.01
Peso da água	(g)	14.97	15.02	16.36
Peso do solo seco	(g)	120.27	109.03	107.32
Teor em água	(%)	12.45	13.78	15.24

VALOR MÉDIO	(%)	**13.8**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250624

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0201/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

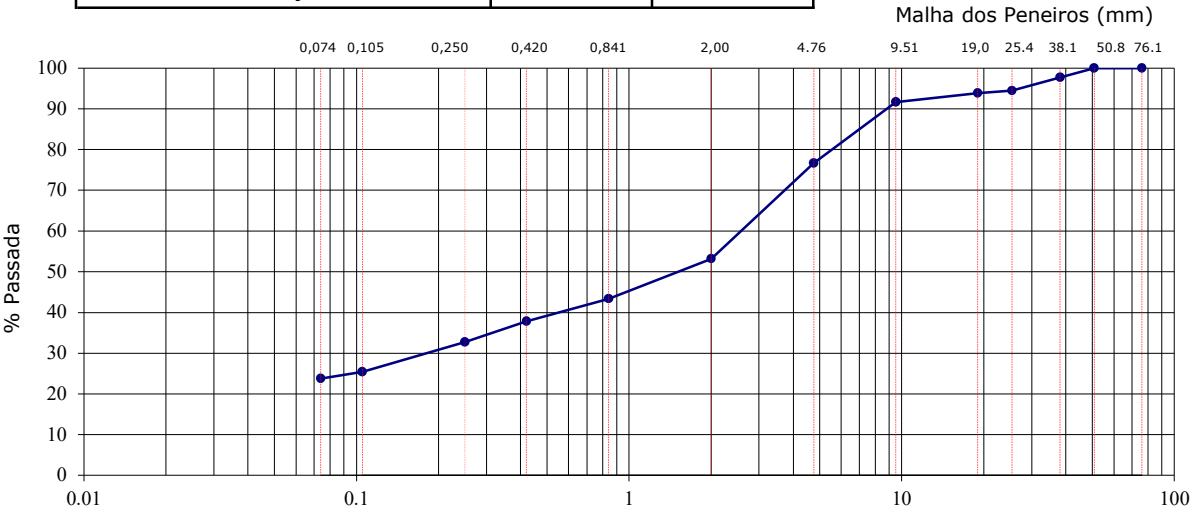
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.18
DATA EMISSÃO : 2025.06.18

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P33 (1.00-1.50m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0201/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

Peso total amostra (g)	5625.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	78.80

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	126.9	2.3	2.3	97.7
1"	25.40	182.0	3.2	5.5	94.5
3/4"	19.00	34.8	0.6	6.1	93.9
3/8"	9.51	123.8	2.2	8.3	91.7
# 4	4.76	842.4	15.0	23.3	76.7
# 10	2.00	1323.6	23.5	46.8	53.2
Total Fracção Grossa		2633.5	46.8		
# 20	0.841	14.54	9.8	56.6	43.4
# 40	0.420	8.18	5.5	62.2	37.8
# 60	0.250	7.57	5.1	67.3	32.7
#140	0.105	10.83	7.3	74.6	25.4
# 200	0.074	2.47	1.7	76.2	23.8
Fundo		35.21	23.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		78.80	53.2		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** 250624

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0201/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

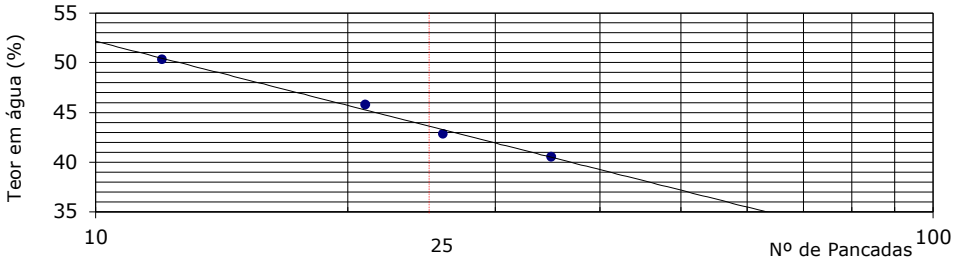
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.21
DATA EMISSÃO : 2025.06.21

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P33 (1.00-1.50m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0201/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	23.76	24.31	23.15	23.30
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	28.45	28.45	28.32	28.05
Peso da cápsula + solo seco	(g)	26.88	27.15	26.77	26.68
Peso da água	(g)	1.57	1.30	1.55	1.37
Peso do solo seco	(g)	3.12	2.84	3.62	3.38
Teor em água	(%)	50.3	45.8	42.8	40.5
N.º de pancadas		12	21	26	35



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	12.96	12.35	10.70	14.84
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	14.00	13.51	11.89	16.08
Peso da cápsula + solo seco	(g)	13.85	13.32	11.69	15.88
Peso da água	(g)	0.15	0.19	0.20	0.20
Peso do solo seco	(g)	0.89	0.97	0.99	1.04
Teor em água	(%)	16.85	19.59	20.20	19.23
Valor Médio	(%)	19			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 44 %**	**LP = 19 %**	**IP = 25 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250624
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0201/25/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

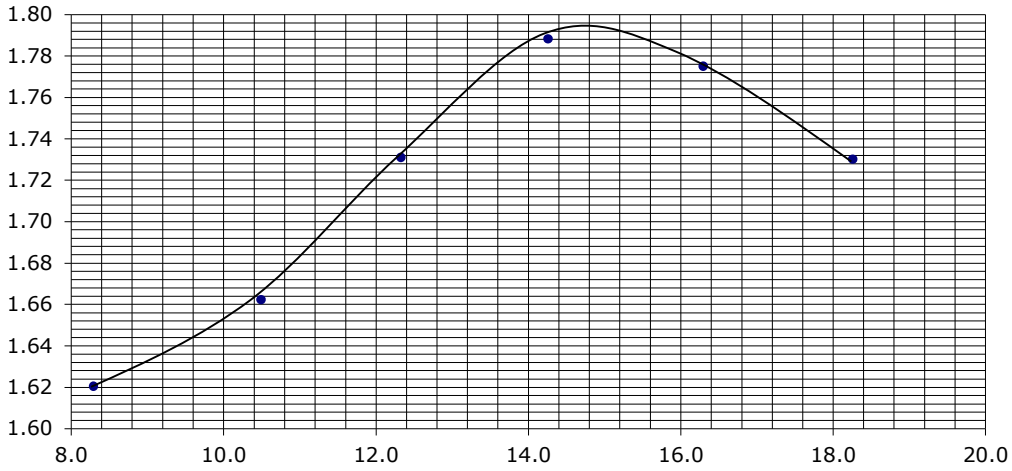
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.17
DATA EMISSÃO : 2025.06.18

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P33 (1.00-1.50m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0201/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2126		2126		2126		2126		2126		2126		--	
Peso molde	(g)	4993		4993		4993		4993		4993		4993		--	
Peso molde + solo húm	(g)	8724		8898		9127		9337		9382		9343		--	
Peso solo húmido	(g)	3731		3905		4134		4344		4389		4350		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.75		1.84		1.94		2.04		2.06		2.05		--	
Cápsula	nº	357	373	307	291	216	358	404	256	214	360	297	249	--	--
Peso cápsula	(g)	33.46	34.54	35.75	35.50	37.04	36.48	36.51	36.82	33.22	36.89	36.23	32.78	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	256.06	261.10	221.05	252.06	228.31	235.80	243.91	241.76	240.37	224.75	248.04	247.60	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	238.91	243.85	203.49	231.45	208.04	213.18	217.75	216.46	211.25	198.51	214.82	214.96	--	--
Peso água	(g)	17.15	17.25	17.56	20.61	20.27	22.62	26.16	25.30	29.12	26.24	33.22	32.64	--	--
Peso solo seco	(g)	205.45	209.31	167.74	195.95	171.00	176.70	181.24	179.64	178.03	161.62	178.59	182.18	--	--
Teor em água	(%)	8.3	8.2	10.5	10.5	11.9	12.8	14.4	14.1	16.4	16.2	18.6	17.9	--	--
Teor em água (média)	(%)	8.3		10.5		12.3		14.3		16.3		18.3		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.62		1.66		1.73		1.79		1.78		1.73		--	



RESULTADOS OBTIDOS

Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.90**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**14.8**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Zinayker/Lídia **Aprovado por:** 250624
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL07/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0145/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.05.16

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** Am.34 (1.00-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0145/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	CL Argila magra arenosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-6 (5)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	95.2	%
			# 10	92.4	%
			# 40	86.5	%
			# 200	58.9	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	27	12	%
Índice de Plasticidade			15		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0145/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

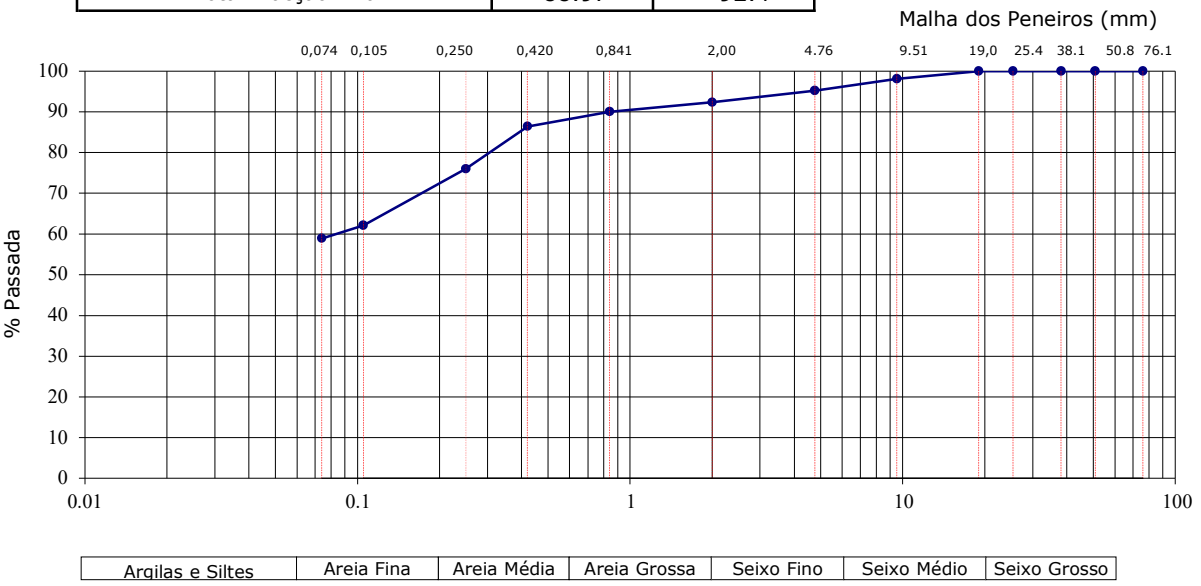
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.14
DATA EMISSÃO : 2025.05.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.34 (1.00-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0145/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Peso total amostra (g)	6828.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	88.97

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	127.5	1.9	1.9	98.1
# 4	4.76	198.4	2.9	4.8	95.2
# 10	2.00	196.2	2.9	7.6	92.4
Total Fracção Grossa		522.1	7.6		
# 20	0.841	2.22	2.3	10.0	90.0
# 40	0.420	3.46	3.6	13.5	86.5
# 60	0.250	10.08	10.5	24.0	76.0
#140	0.105	13.35	13.9	37.9	62.1
# 200	0.074	3.09	3.2	41.1	58.9
Fundo		56.77	58.9	100.0	0.0
Total Fracção Fina		88.97	92.4		



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** 250519

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0145/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

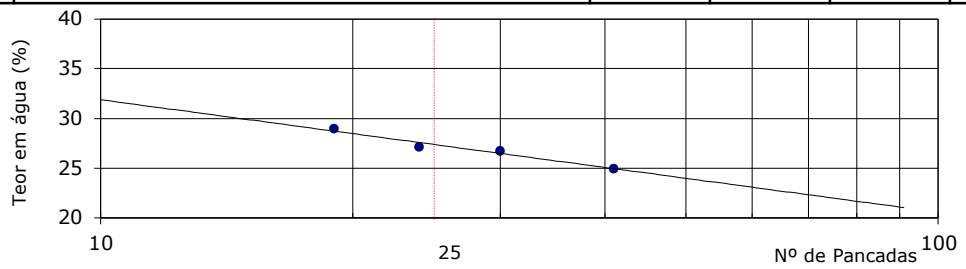
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.09
DATA EMISSÃO : 2025.05.12

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.34 (1.00-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0145/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	23.89	23.67	23.69	22.99
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	28.39	28.31	28.29	28.15
Peso da cápsula + solo seco	(g)	27.38	27.32	27.32	27.12
Peso da água	(g)	1.01	0.99	0.97	1.03
Peso do solo seco	(g)	3.49	3.65	3.63	4.13
Teor em água	(%)	28.9	27.1	26.7	24.9
N.º de pancadas		19	24	30	41



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.77	14.84	9.81	14.48
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	16.03	16.02	11.04	15.68
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.89	15.89	10.91	15.55
Peso da água	(g)	0.14	0.13	0.13	0.13
Peso do solo seco	(g)	1.12	1.05	1.10	1.07
Teor em água	(%)	12.50	12.38	11.82	12.15
Valor Médio	(%)	12			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 27 %**	**LP = 12 %**	**IP = 15 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0146/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.05.16

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** Am.35 (0.90-1.40 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0146/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-7 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	98.5	%
			# 4	76.1	%
			# 10	51.5	%
			# 40	20.8	%
			# 200	16.8	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	43	23	%
Índice de Plasticidade			20		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0146/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

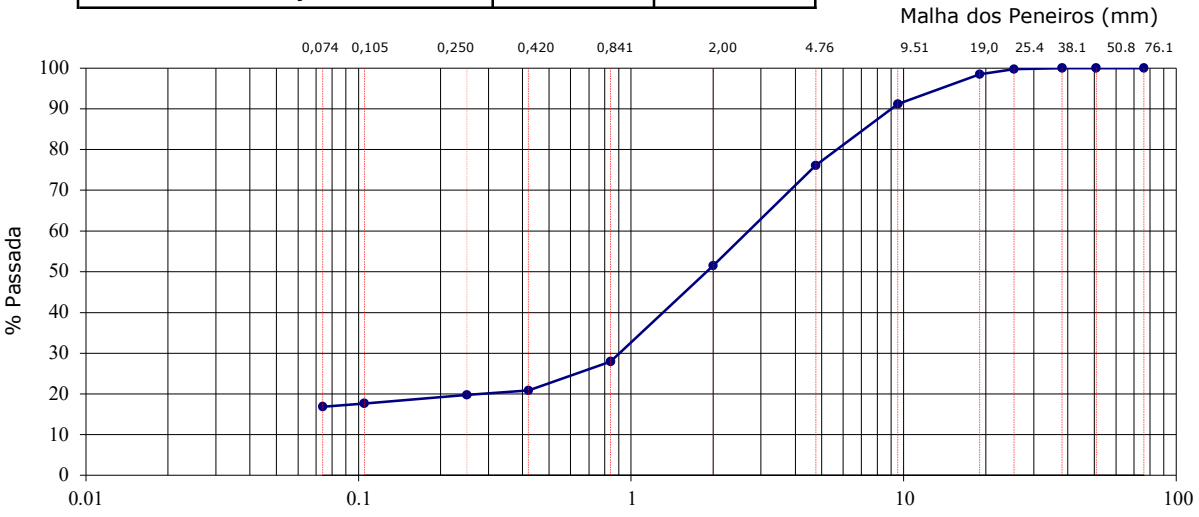
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.14
DATA EMISSÃO : 2025.05.14

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.35 (0.90-1.40 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0146/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Peso total amostra (g)	9969.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	104.31

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	29.4	0.3	0.3	99.7
3/4"	19.00	120.5	1.2	1.5	98.5
3/8"	9.51	729.1	7.3	8.8	91.2
# 4	4.76	1504.0	15.1	23.9	76.1
# 10	2.00	2454.4	24.6	48.5	51.5
Total Fracção Grossa		4837.4	48.5		
# 20	0.841	47.74	23.6	72.1	27.9
# 40	0.420	14.40	7.1	79.2	20.8
# 60	0.250	2.21	1.1	80.3	19.7
#140	0.105	4.24	2.1	82.4	17.6
# 200	0.074	1.59	0.8	83.2	16.8
Fundo		34.13	16.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		104.31	51.5		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** _____

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.) 250519

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0146/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

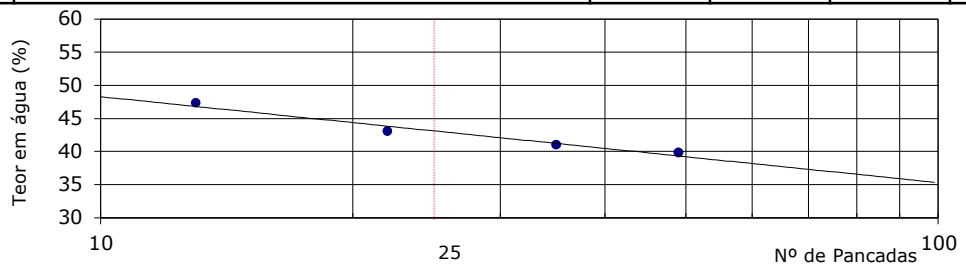
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.09
DATA EMISSÃO : 2025.05.12

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.35 (0.90-1.40 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0146/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	23.03	23.54	23.19	23.30
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	26.89	28.06	26.87	27.69
Peso da cápsula + solo seco	(g)	25.65	26.70	25.80	26.44
Peso da água	(g)	1.24	1.36	1.07	1.25
Peso do solo seco	(g)	2.62	3.16	2.61	3.14
Teor em água	(%)	47.3	43.0	41.0	39.8
N.º de pancadas		13	22	35	49



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.17	14.20	12.35	12.56
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.31	15.38	13.39	13.68
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.09	15.16	13.19	13.47
Peso da água	(g)	0.22	0.22	0.20	0.21
Peso do solo seco	(g)	0.92	0.96	0.84	0.91
Teor em água	(%)	23.91	22.92	23.81	23.08
Valor Médio	(%)	23			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 43 %**	**LP = 23 %**	**IP = 20 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0147/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.05.16

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** Am.36 (1.00-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0147/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	CL Argila magra arenosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-6 (8)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	99.5	%
			# 10	98.9	%
			# 40	95.6	%
			# 200	69.8	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	29	13	%
Índice de Plasticidade			16		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	12.0		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas	--	--	--		g/cm^3
	--		--		g/cm^3
	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação Compactação Leve em Molde Pequeno	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.82		g/cm^3
	W_{opt}		14.4		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0147/25/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.04.23
DATA EMISSÃO : 2025.04.24

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.36 (1.00-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0147/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	288	410	239
Peso do recipiente	(g)	36.39	37.56	21.01
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	212.31	199.64	200.98
Peso do recipiente + solo seco	(g)	193.69	182.28	181.62
Peso da água	(g)	18.62	17.36	19.36
Peso do solo seco	(g)	157.30	144.72	160.61
Teor em água	(%)	11.84	12.00	12.05

VALOR MÉDIO	(%)	**12.0**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Zinayker **Aprovado por:** 250519

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0147/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

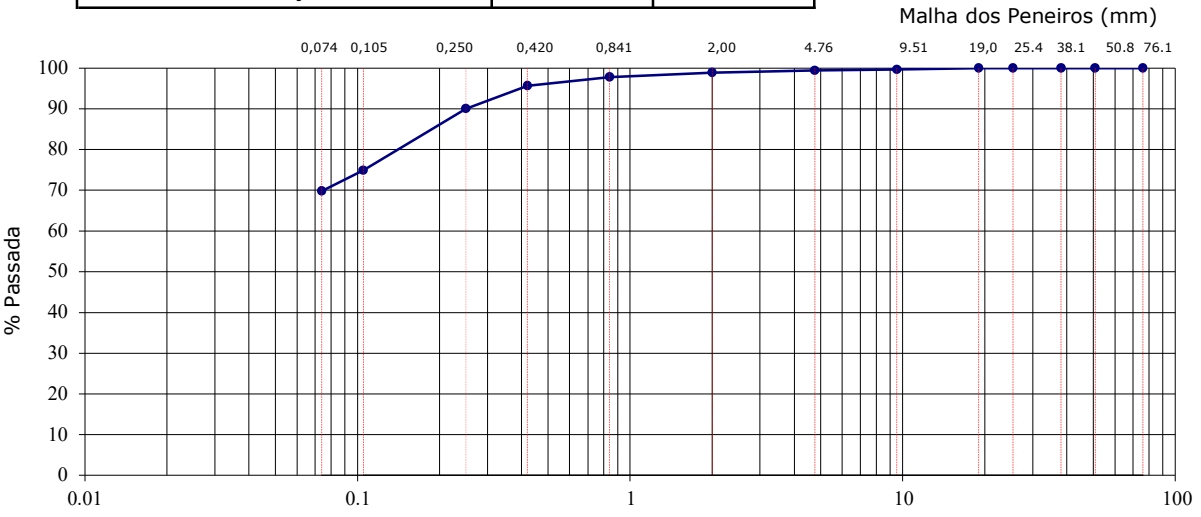
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.05
DATA EMISSÃO : 2025.05.05

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.36 (1.00-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0147/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Peso total amostra (g)	5474.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	91.98

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	19.9	0.4	0.4	99.6
# 4	4.76	10.2	0.2	0.5	99.5
# 10	2.00	29.2	0.5	1.1	98.9
Total Fracção Grossa		59.3	1.1		
# 20	0.841	1.06	1.1	2.2	97.8
# 40	0.420	1.99	2.1	4.4	95.6
# 60	0.250	5.17	5.6	9.9	90.1
#140	0.105	14.13	15.2	25.1	74.9
# 200	0.074	4.68	5.0	30.2	69.8
Fundo		64.95	69.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		91.98	98.9		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Anabela **Aprovado por:** 250519

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0147/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

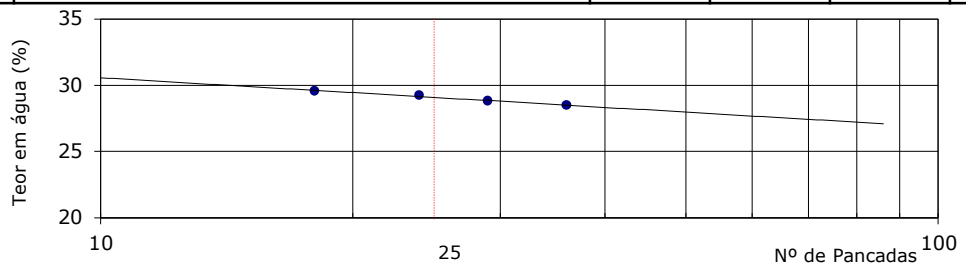
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.09
DATA EMISSÃO : 2025.05.12

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.36 (1.00-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0147/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	24.53	24.44	24.31	23.15
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	28.21	29.17	28.78	27.57
Peso da cápsula + solo seco	(g)	27.37	28.10	27.78	26.59
Peso da água	(g)	0.84	1.07	1.00	0.98
Peso do solo seco	(g)	2.84	3.66	3.47	3.44
Teor em água	(%)	29.6	29.2	28.8	28.5
N.º de pancadas		18	24	29	36



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	12.40	10.56	14.33	14.48
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	13.66	11.83	15.57	15.87
Peso da cápsula + solo seco	(g)	13.52	11.69	15.43	15.71
Peso da água	(g)	0.14	0.14	0.14	0.16
Peso do solo seco	(g)	1.12	1.13	1.10	1.23
Teor em água	(%)	12.50	12.39	12.73	13.01
Valor Médio	(%)	13			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 29 %**	**LP = 13 %**	**IP = 16 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0147/25/SL07/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

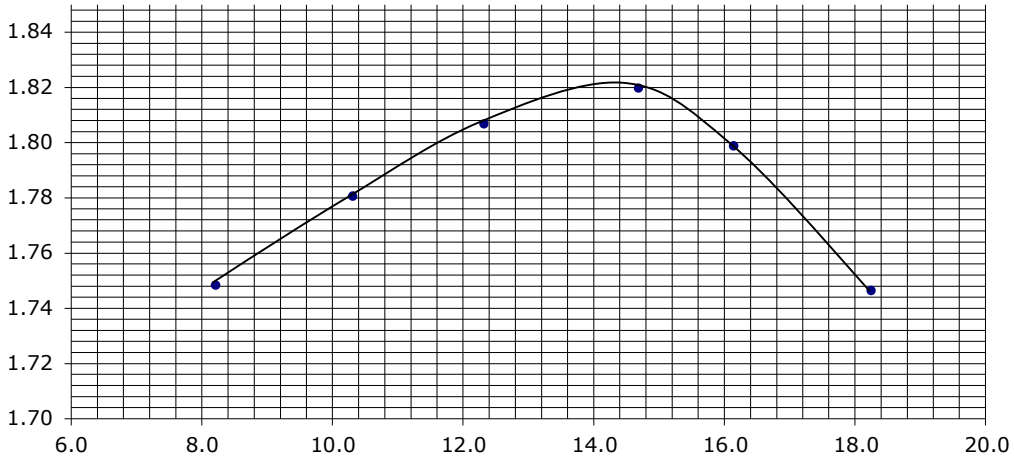
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.14
DATA EMISSÃO : 2025.05.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.36 (1.00-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0147/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Compactação Leve em Molde Pequeno

Volume molde	(cm^3)	953		953		953		953		953		953		--	
Peso molde	(g)	5484		5484		5484		5484		5484		5484		--	
Peso molde + solo húm	(g)	7287		7356		7418		7473		7475		7452		--	
Peso solo húmido	(g)	1803		1872		1934		1989		1991		1968		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.89		1.96		2.03		2.09		2.09		2.07		--	
Cápsula	nº	289	372	230	198	324	295	309	194	279	188	303	241	--	--
Peso cápsula	(g)	36.45	33.68	20.85	33.85	36.68	36.01	35.64	33.86	35.92	33.50	37.85	21.50	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	249.35	255.65	203.65	228.76	237.47	261.90	212.11	213.03	230.22	210.91	246.22	261.76	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	232.51	239.53	186.54	210.56	215.83	236.69	189.69	189.90	203.66	185.85	214.29	224.43	--	--
Peso água	(g)	16.84	16.12	17.11	18.20	21.64	25.21	22.42	23.13	26.56	25.06	31.93	37.33	--	--
Peso solo seco	(g)	196.06	205.85	165.69	176.71	179.15	200.68	154.05	156.04	167.74	152.35	176.44	202.93	--	--
Teor em água	(%)	8.6	7.8	10.3	10.3	12.1	12.6	14.6	14.8	15.8	16.4	18.1	18.4	--	--
Teor em água (média)	(%)	8.2		10.3		12.3		14.7		16.1		18.2		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.75		1.78		1.81		1.82		1.80		1.75		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.82**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**14.4**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Joana / Ana Rita Lopes **Aprovado por:** 750519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0148/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.05.16

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** Am.37 (0.00-1.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0148/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-7-6 (5)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	98.4	%
			# 4	83.8	%
			# 10	69.2	%
			# 40	56.0	%
			# 200	40.1	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	43	18	%
Índice de Plasticidade			25		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0148/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

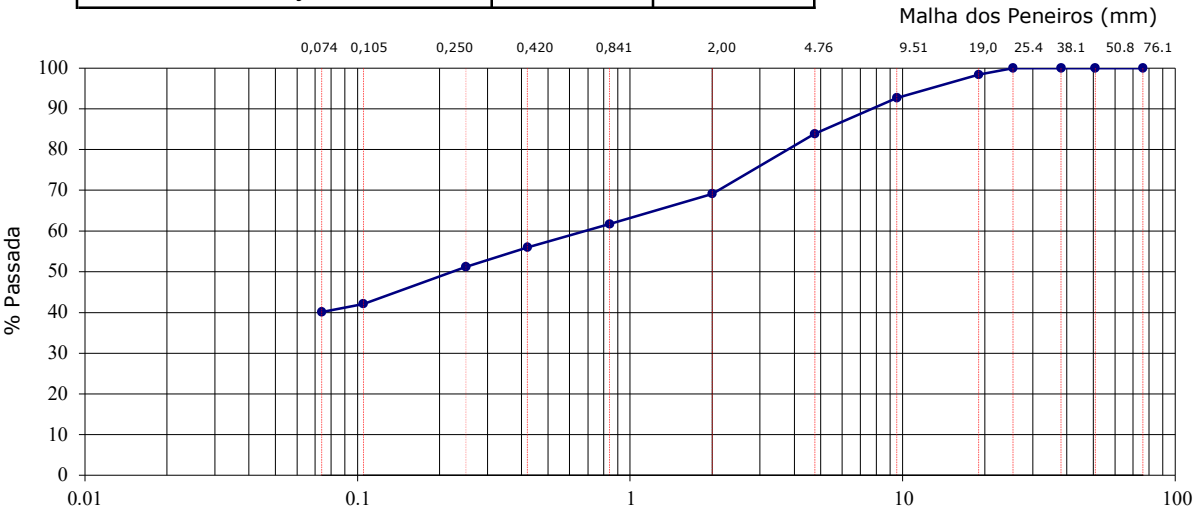
DATA EXECUÇÃO : 2025.04.29
DATA EMISSÃO : 2025.04.29

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.37 (0.00-1.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0148/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Peso total amostra (g)	5929.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	102.78

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	94.8	1.6	1.6	98.4
3/8"	9.51	335.8	5.7	7.3	92.7
# 4	4.76	527.3	8.9	16.2	83.8
# 10	2.00	869.4	14.7	30.8	69.2
Total Fracção Grossa		1827.3	30.8		
# 20	0.841	11.10	7.5	38.3	61.7
# 40	0.420	8.48	5.7	44.0	56.0
# 60	0.250	7.17	4.8	48.8	51.2
#140	0.105	13.45	9.1	57.9	42.1
# 200	0.074	2.95	2.0	59.9	40.1
Fundo		59.63	40.1	100.0	0.0
Total Fracção Fina		102.78	69.2		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** 250519

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Grégório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0148/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

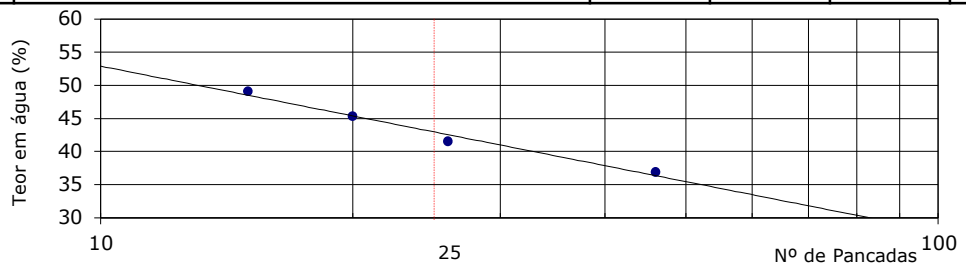
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.12
DATA EMISSÃO : 2025.05.13

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.37 (0.00-1.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0148/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	10.57	10.40	7.76	10.19
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	14.55	14.44	11.92	14.94
Peso da cápsula + solo seco	(g)	13.24	13.18	10.70	13.66
Peso da água	(g)	1.31	1.26	1.22	1.28
Peso do solo seco	(g)	2.67	2.78	2.94	3.47
Teor em água	(%)	49.1	45.3	41.5	36.9
N.º de pancadas		15	20	26	46



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.56	14.26	10.66	14.22
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.82	15.50	11.80	15.42
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.63	15.31	11.62	15.24
Peso da água	(g)	0.19	0.19	0.18	0.18
Peso do solo seco	(g)	1.07	1.05	0.96	1.02
Teor em água	(%)	17.76	18.10	18.75	17.65
Valor Médio	(%)	18			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 43 %**	**LP = 18 %**	**IP = 25 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0149/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.05.16

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** Am.39 (1.00-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : **0149/25**
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	CL Argila magra arenosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-6 (8)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	94.8	%
			# 10	92.0	%
			# 40	88.4	%
			# 200	55.7	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	38	18	%
Índice de Plasticidade			20		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	19.0		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.80		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Pequeno	W_{opt}		16.6		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0149/25/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.04.23
DATA EMISSÃO : 2025.04.24

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.39 (1.00-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0149/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	307	350	304
Peso do recipiente	(g)	35.74	35.83	36.06
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	216.73	278.63	255.43
Peso do recipiente + solo seco	(g)	187.56	240.48	220.15
Peso da água	(g)	29.17	38.15	35.28
Peso do solo seco	(g)	151.82	204.65	184.09
Teor em água	(%)	19.21	18.64	19.16

VALOR MÉDIO	(%)	**19.0**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Zinayker **Aprovado por:** 250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0149/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

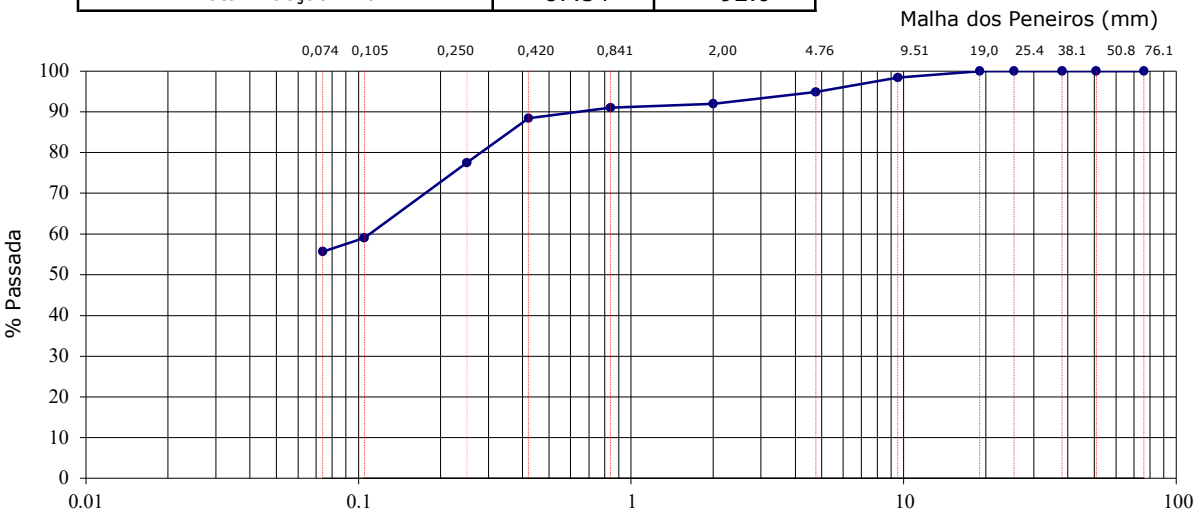
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.15
DATA EMISSÃO : 2025.05.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.39 (1.00-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0149/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Peso total amostra (g)	8934.8	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	87.54

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	143.6	1.6	1.6	98.4
# 4	4.76	318.3	3.6	5.2	94.8
# 10	2.00	252.4	2.8	8.0	92.0
Total Fracção Grossa		714.3	8.0		
# 20	0.841	0.96	1.0	9.0	91.0
# 40	0.420	2.47	2.6	11.6	88.4
# 60	0.250	10.36	10.9	22.5	77.5
#140	0.105	17.62	18.5	41.0	59.0
# 200	0.074	3.14	3.3	44.3	55.7
Fundo		52.99	55.7	100.0	0.0
Total Fracção Fina		87.54	92.0		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** _____

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0149/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

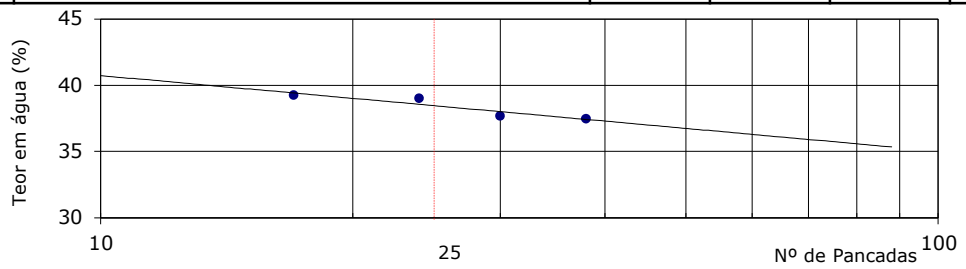
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.12
DATA EMISSÃO : 2025.05.13

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.39 (1.00-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0149/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	8.42	8.52	8.30	10.21
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	13.28	12.76	12.21	15.20
Peso da cápsula + solo seco	(g)	11.91	11.57	11.14	13.84
Peso da água	(g)	1.37	1.19	1.07	1.36
Peso do solo seco	(g)	3.49	3.05	2.84	3.63
Teor em água	(%)	39.3	39.0	37.7	37.5
N.º de pancadas		17	24	30	38



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	12.96	11.00	12.83	14.38
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	14.29	12.29	14.12	15.61
Peso da cápsula + solo seco	(g)	14.09	12.09	13.92	15.43
Peso da água	(g)	0.20	0.20	0.20	0.18
Peso do solo seco	(g)	1.13	1.09	1.09	1.05
Teor em água	(%)	17.70	18.35	18.35	17.14
Valor Médio	(%)	18			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 38 %**	**LP = 18 %**	**IP = 20 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0149/25/SL07/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

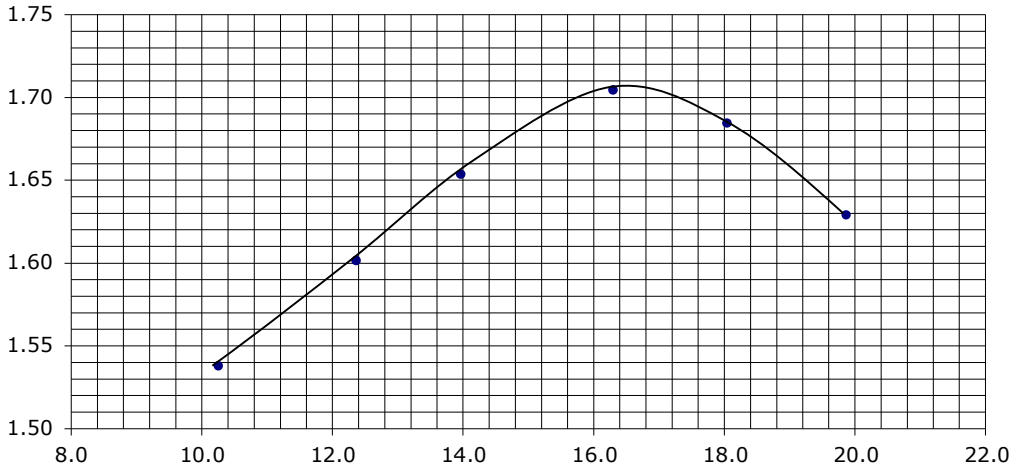
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.15
DATA EMISSÃO : 2025.05.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.39 (1.00-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0149/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Compactação Leve em Molde Pequeno

Volume molde	(cm^3)	953		953		953		953		953		953		--	
Peso molde	(g)	5484		5484		5484		5484		5484		5484		--	
Peso molde + solo húm	(g)	7100		7199		7280		7373		7379		7345		--	
Peso solo húmido	(g)	1616		1715		1796		1889		1895		1861		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.70		1.80		1.88		1.98		1.99		1.95		--	
Cápsula	nº	321	259	378	403	340	306	273	356	360	214	293	258	--	--
Peso cápsula	(g)	34.75	36.51	34.54	37.27	34.25	35.71	35.24	37.77	36.89	33.22	35.48	21.22	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	225.01	232.36	241.54	245.21	204.14	226.46	245.71	223.77	226.23	205.21	223.55	214.25	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	207.58	213.87	218.87	222.23	182.98	203.47	216.74	197.25	197.21	178.99	192.15	182.50	--	--
Peso água	(g)	17.43	18.49	22.67	22.98	21.16	22.99	28.97	26.52	29.02	26.22	31.40	31.75	--	--
Peso solo seco	(g)	172.83	177.36	184.33	184.96	148.73	167.76	181.50	159.48	160.32	145.77	156.67	161.28	--	--
Teor em água	(%)	10.1	10.4	12.3	12.4	14.2	13.7	16.0	16.6	18.1	18.0	20.0	19.7	--	--
Teor em água (média)	(%)	10.3		12.4		14.0		16.3		18.0		19.9		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.54		1.60		1.65		1.70		1.68		1.63		--	



RESULTADOS OBTIDOS

Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.80**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**16.6**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana / Ana Rita Lopes **Aprovado por:** _____
250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0150/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.05.16

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** Am.41 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0150/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-7 (3)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	98.3	%
			# 10	96.8	%
			# 40	72.9	%
			# 200	33.7	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	42	18	%
Índice de Plasticidade			24		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250519
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0150/25/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

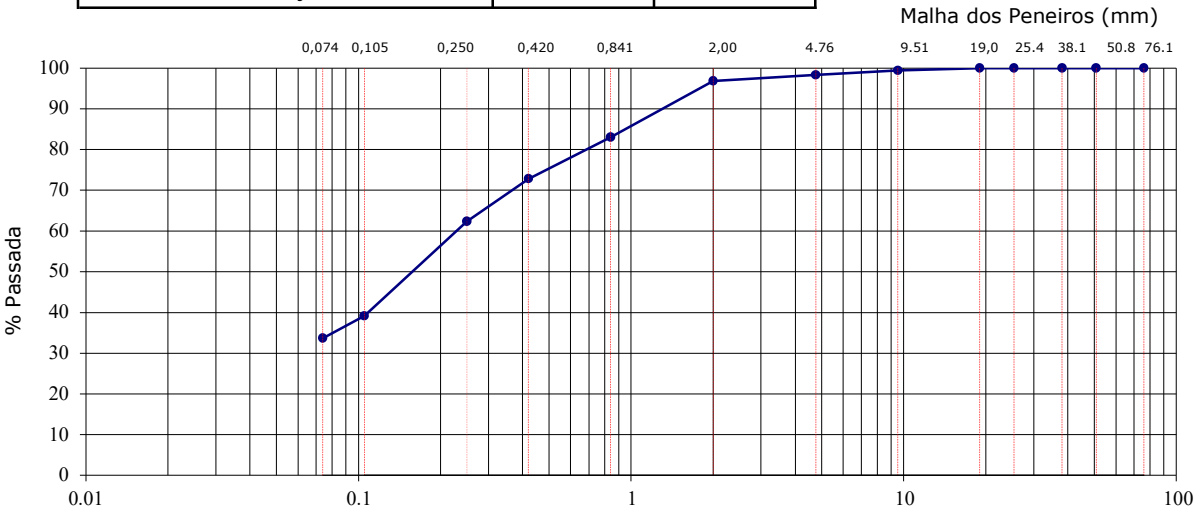
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.15
DATA EMISSÃO : 2025.05.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.41 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0150/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

Peso total amostra (g)	8824.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	95.66

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	48.1	0.5	0.5	99.5
# 4	4.76	101.0	1.1	1.7	98.3
# 10	2.00	130.2	1.5	3.2	96.8
Total Fracção Grossa		279.3	3.2		
# 20	0.841	13.60	13.8	16.9	83.1
# 40	0.420	10.08	10.2	27.1	72.9
# 60	0.250	10.36	10.5	37.6	62.4
#140	0.105	22.93	23.2	60.8	39.2
# 200	0.074	5.43	5.5	66.3	33.7
Fundo		33.26	33.7	100.0	0.0
Total Fracção Fina		95.66	96.8		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia/Joana **Aprovado por:** 250519

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0150/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

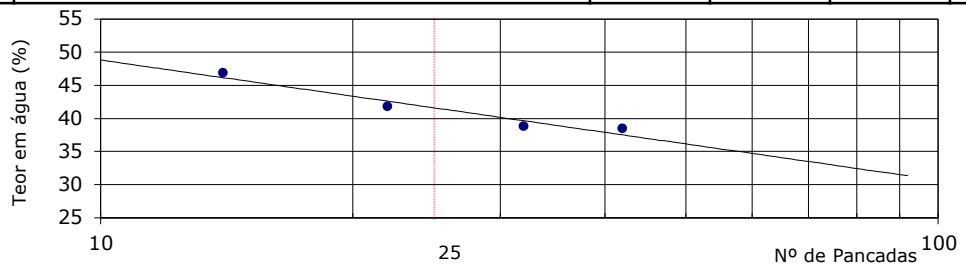
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.12
DATA EMISSÃO : 2025.05.13

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : Am.41 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0150/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	18.51	17.41	17.21	17.66
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	22.93	21.38	21.86	21.87
Peso da cápsula + solo seco	(g)	21.52	20.21	20.56	20.70
Peso da água	(g)	1.41	1.17	1.30	1.17
Peso do solo seco	(g)	3.01	2.80	3.35	3.04
Teor em água	(%)	46.8	41.8	38.8	38.5
N.º de pancadas		14	22	32	42



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.49	14.43	9.41	9.30
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.63	15.68	10.57	10.54
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.46	15.49	10.40	10.35
Peso da água	(g)	0.17	0.19	0.17	0.19
Peso do solo seco	(g)	0.97	1.06	0.99	1.05
Teor em água	(%)	17.53	17.92	17.17	18.10
Valor Médio	(%)	18			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 42 %**	**LP = 18 %**	**IP = 24 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0202/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.24

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P43 (1.40-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0202/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	GC Cascalho argiloso com areia		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-7 (3)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	77.8	%
			# 4	60.0	%
			# 10	51.3	%
			# 40	40.0	%
			# 200	32.0	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	48	21	%
Índice de Plasticidade			27		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	12.5		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.76		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Grande	W_{opt}		14.8		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250624
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0202/25/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.06.11
DATA EMISSÃO : 2025.06.12

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P43 (1.40-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0202/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	233	306	408
Peso do recipiente	(g)	21.24	35.69	35.95
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	143.51	175.89	186.61
Peso do recipiente + solo seco	(g)	129.28	162.01	168.87
Peso da água	(g)	14.23	13.88	17.74
Peso do solo seco	(g)	108.04	126.32	132.92
Teor em água	(%)	13.17	10.99	13.35

VALOR MÉDIO	(%)	**12.5**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250624

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0202/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

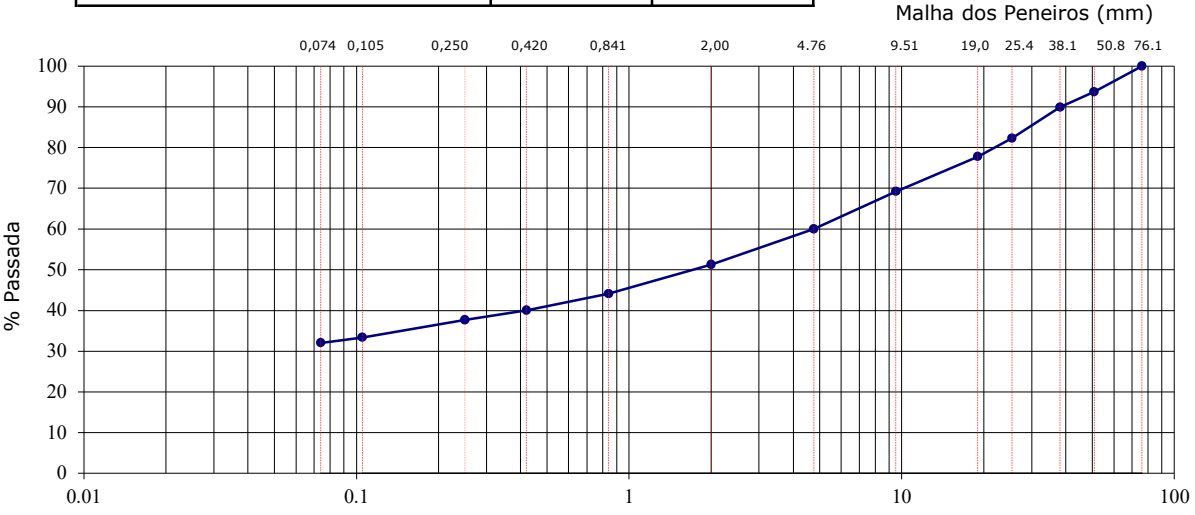
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.18
DATA EMISSÃO : 2025.06.18

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P43 (1.40-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0202/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

Peso total amostra (g)	4210.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	113.81

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	265.9	6.3	6.3	93.7
1 1/2"	38.10	157.6	3.7	10.1	89.9
1"	25.40	323.2	7.7	17.7	82.3
3/4"	19.00	188.6	4.5	22.2	77.8
3/8"	9.51	359.5	8.5	30.8	69.2
# 4	4.76	388.6	9.2	40.0	60.0
# 10	2.00	368.7	8.8	48.7	51.3
Total Fracção Grossa		2052.1	48.7		
# 20	0.841	15.91	7.2	55.9	44.1
# 40	0.420	8.99	4.0	60.0	40.0
# 60	0.250	5.33	2.4	62.4	37.6
#140	0.105	9.46	4.3	66.6	33.4
# 200	0.074	3.00	1.4	68.0	32.0
Fundo		71.12	32.0	100.0	0.0
Total Fracção Fina		113.81	51.3		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** _____

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.) 250624

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0202/25/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

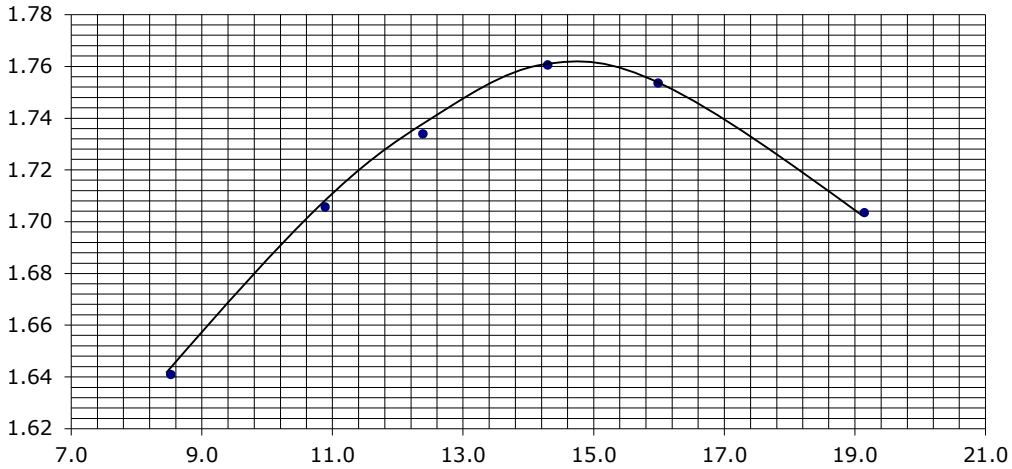
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.17
DATA EMISSÃO : 2025.06.18

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P43 (1.40-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0202/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2126		2126		2126		2126		2126		2126		--	
Peso molde	(g)	4993		4993		4993		4993		4993		4993		--	
Peso molde + solo húm	(g)	8779		9014		9136		9271		9317		9308		--	
Peso solo húmido	(g)	3786		4021		4143		4278		4324		4315		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.78		1.89		1.95		2.01		2.03		2.03		--	
Cápsula	nº	280	362	207	316	232	279	320	315	292	189	199	194	--	--
Peso cápsula	(g)	35.82	36.13	36.90	34.05	38.50	35.92	3.17	36.97	35.82	33.60	33.44	33.85	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	261.49	247.97	238.66	237.45	233.94	241.56	248.77	232.37	238.49	201.01	268.84	241.27	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	244.60	230.55	218.55	217.78	213.19	218.07	217.43	208.42	210.37	178.09	231.26	207.72	--	--
Peso água	(g)	16.89	17.42	20.11	19.67	20.75	23.49	31.34	23.95	28.12	22.92	37.58	33.55	--	--
Peso solo seco	(g)	208.78	194.42	181.65	183.73	174.69	182.15	214.26	171.45	174.55	144.49	197.82	173.87	--	--
Teor em água	(%)	8.1	9.0	11.1	10.7	11.9	12.9	14.6	14.0	16.1	15.9	19.0	19.3	--	--
Teor em água (média)	(%)	8.5		10.9		12.4		14.3		16.0		19.1		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.64		1.71		1.73		1.76		1.75		1.70		--	



RESULTADOS OBTIDOS

Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.76**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**14.8**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: zinayker/Lídia **Aprovado por:** 250624
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL07/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0202/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

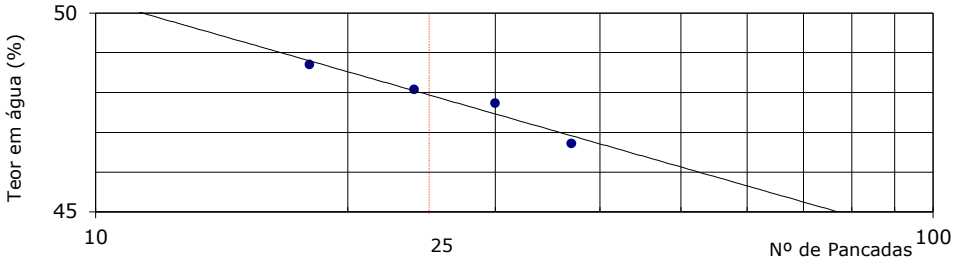
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.21
DATA EMISSÃO : 2025.06.23

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P43 (1.40-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0202/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	23.69	24.44	24.18	24.16
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	28.27	29.06	28.08	28.40
Peso da cápsula + solo seco	(g)	26.77	27.56	26.82	27.05
Peso da água	(g)	1.50	1.50	1.26	1.35
Peso do solo seco	(g)	3.08	3.12	2.64	2.89
Teor em água	(%)	48.7	48.1	47.7	46.7
N.º de pancadas		18	24	30	37



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	11.01	13.12	14.49	12.83
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	12.28	14.30	15.74	14.04
Peso da cápsula + solo seco	(g)	12.06	14.10	15.53	13.83
Peso da água	(g)	0.22	0.20	0.21	0.21
Peso do solo seco	(g)	1.05	0.98	1.04	1.00
Teor em água	(%)	20.95	20.41	20.19	21.00
Valor Médio	(%)	21			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 48 %**	**LP = 21 %**	**IP = 27 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

250624

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0205/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL : P44 (0.70-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0205/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	CH Argila gorda arenosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-7-5 (14)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	96.4	%
			# 4	80.2	%
			# 10	71.2	%
			# 40	58.5	%
			# 200	50.6	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	65	30	%
Índice de Plasticidade			35		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250624
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0205/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

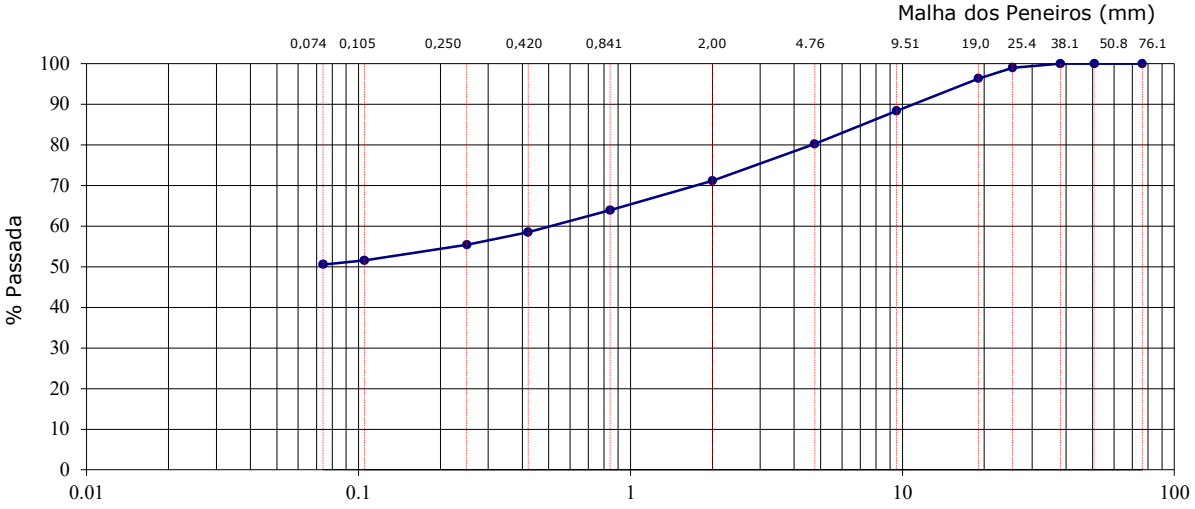
DATA EXECUÇÃO : 2026.06.16
DATA EMISSÃO : 2025.06.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P44 (0.70-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0205/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

Peso total amostra (g)	4564.2	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	94.08

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	45.0	1.0	1.0	99.0
3/4"	19.00	119.7	2.6	3.6	96.4
3/8"	9.51	367.9	8.1	11.7	88.3
# 4	4.76	371.3	8.1	19.8	80.2
# 10	2.00	411.4	9.0	28.8	71.2
Total Fracção Grossa		1315.3	28.8		
# 20	0.841	9.60	7.3	36.1	63.9
# 40	0.420	7.19	5.4	41.5	58.5
# 60	0.250	4.09	3.1	44.6	55.4
#140	0.105	5.12	3.9	48.5	51.5
# 200	0.074	1.23	0.9	49.4	50.6
Fundo		66.85	50.6	100.0	0.0
Total Fracção Fina		94.08	71.2		



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** 250624

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0205/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

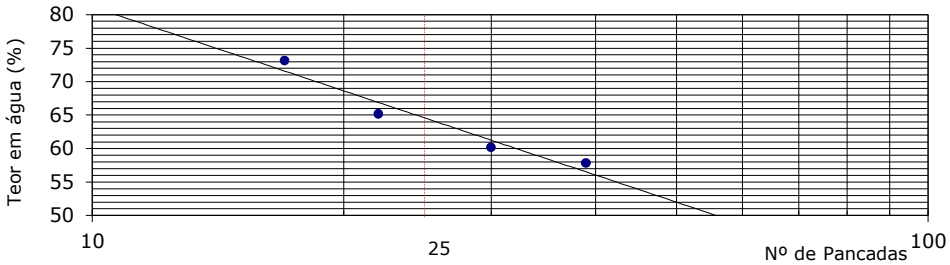
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.16
DATA EMISSÃO : 2025.06.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P44 (0.70-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0205/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	17.60	16.90	16.99	17.55
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	22.17	23.16	21.41	22.60
Peso da cápsula + solo seco	(g)	20.24	20.69	19.75	20.75
Peso da água	(g)	1.93	2.47	1.66	1.85
Peso do solo seco	(g)	2.64	3.79	2.76	3.20
Teor em água	(%)	73.1	65.2	60.1	57.8
N.º de pancadas		17	22	30	39



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.14	12.36	12.56	14.49
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.25	13.43	13.72	15.58
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.00	13.18	13.45	15.32
Peso da água	(g)	0.25	0.25	0.27	0.26
Peso do solo seco	(g)	0.86	0.82	0.89	0.83
Teor em água	(%)	29.07	30.49	30.34	31.33
Valor Médio	(%)	30			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 65 %**	**LP = 30 %**	**IP = 35 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** 250624
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0204/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.17

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P45 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0204/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-4 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	95.3	%
			# 4	88.1	%
			# 10	79.2	%
			# 40	69.1	%
			# 200	34.0	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	20	11	%
Índice de Plasticidade			9		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250624
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0204/25/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

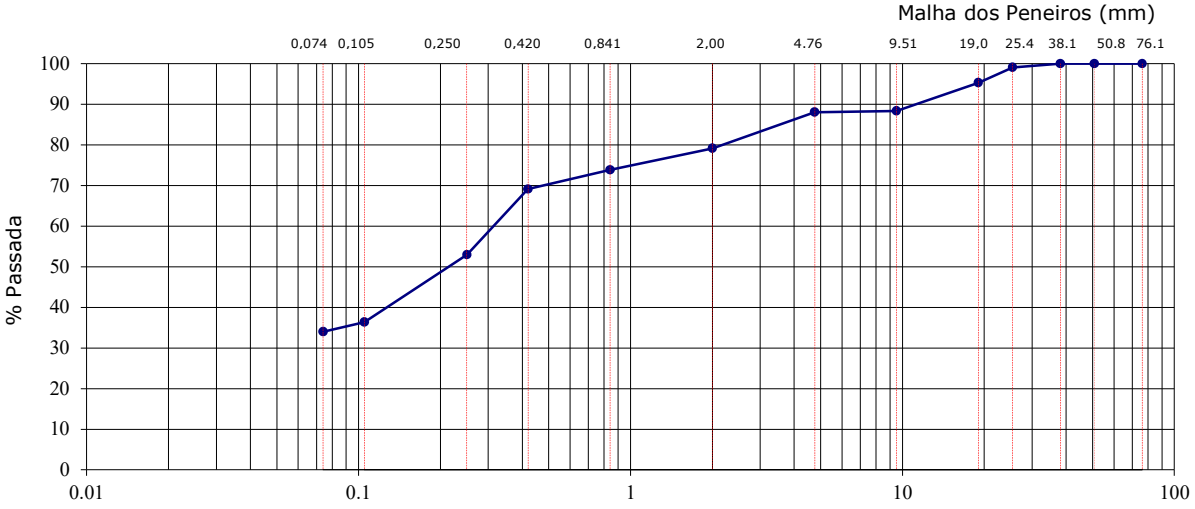
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.18
DATA EMISSÃO : 2025.06.18

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P45 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0204/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

Peso total amostra (g)	9306.2	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	78.58

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	81.8	0.9	0.9	99.1
3/4"	19.00	355.3	3.8	4.7	95.3
3/8"	9.51	646.8	7.0	11.6	88.4
# 4	4.76	26.3	0.3	11.9	88.1
# 10	2.00	829.4	8.9	20.8	79.2
Total Fracção Grossa		1939.6	20.8		
# 20	0.841	5.29	5.3	26.2	73.8
# 40	0.420	4.68	4.7	30.9	69.1
# 60	0.250	16.03	16.1	47.0	53.0
#140	0.105	16.51	16.6	63.7	36.3
# 200	0.074	2.31	2.3	66.0	34.0
Fundo		33.76	34.0	100.0	0.0
Total Fracção Fina		78.58	79.2		



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Lídia **Aprovado por:** 250624

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0204/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

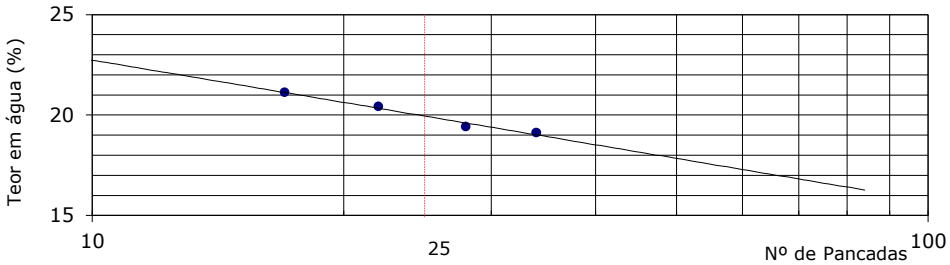
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.21
DATA EMISSÃO : 2025.06.23

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P45 (0.80-1.30 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0204/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.12

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	24.37	23.54	23.67	22.98
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	30.16	28.67	28.53	28.46
Peso da cápsula + solo seco	(g)	29.15	27.80	27.74	27.58
Peso da água	(g)	1.01	0.87	0.79	0.88
Peso do solo seco	(g)	4.78	4.26	4.07	4.60
Teor em água	(%)	21.1	20.4	19.4	19.1
N.º de pancadas		17	22	28	34



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.13	14.26	10.56	14.48
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.66	15.67	11.88	15.97
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.51	15.54	11.76	15.82
Peso da água	(g)	0.15	0.13	0.12	0.15
Peso do solo seco	(g)	1.38	1.28	1.20	1.34
Teor em água	(%)	10.87	10.16	10.00	11.19
Valor Médio	(%)	11			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 20 %**	**LP = 11 %**	**IP = 9 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0195/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.05

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P46 (0.50-0.90 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0195/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-6 (5)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	99.4	%
			# 4	92.8	%
			# 10	87.8	%
			# 40	72.1	%
			# 200	47.3	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	36	18	%
Índice de Plasticidade			18		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250613
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0195/25/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

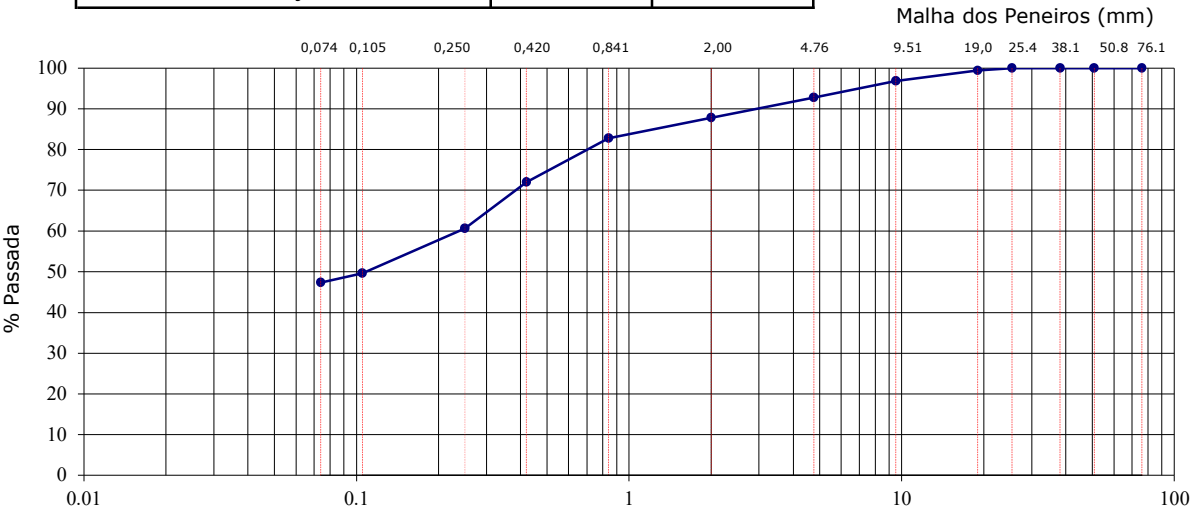
DATA EXECUÇÃO : 2025.05.25
DATA EMISSÃO : 2025.06.05

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P46 (0.50-0.90 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0195/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

Peso total amostra (g)	6794.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	104.92

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	40.2	0.6	0.6	99.4
3/8"	9.51	175.5	2.6	3.2	96.8
# 4	4.76	276.5	4.1	7.2	92.8
# 10	2.00	334.6	4.9	12.2	87.8
Total Fracção Grossa		826.8	12.2		
# 20	0.841	5.99	5.0	17.2	82.8
# 40	0.420	12.85	10.8	27.9	72.1
# 60	0.250	13.61	11.4	39.3	60.7
#140	0.105	13.12	11.0	50.3	49.7
# 200	0.074	2.79	2.3	52.7	47.3
Fundo		56.56	47.3	100.0	0.0
Total Fracção Fina		104.92	87.8		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/ Anabela **Aprovado por:** _____

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.) 250613

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0195/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

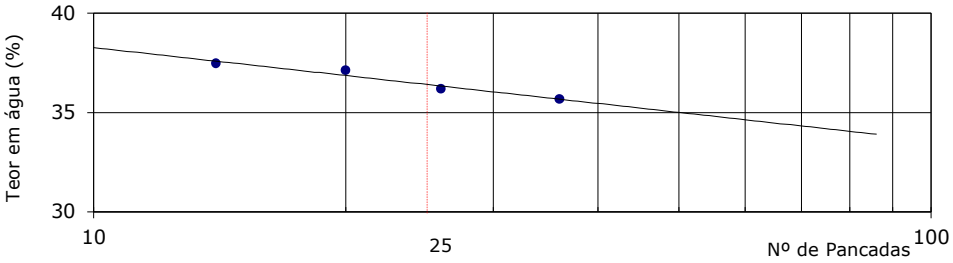
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.05
DATA EMISSÃO : 2025.06.06

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P46 (0.50-0.90 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0195/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	23.71	23.69	24.45	24.16
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	29.03	28.53	28.59	29.60
Peso da cápsula + solo seco	(g)	27.58	27.22	27.49	28.17
Peso da água	(g)	1.45	1.31	1.10	1.43
Peso do solo seco	(g)	3.87	3.53	3.04	4.01
Teor em água	(%)	37.5	37.1	36.2	35.7
N.º de pancadas		14	20	26	36



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	11.01	14.07	14.49	14.48
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	12.13	15.24	15.64	15.51
Peso da cápsula + solo seco	(g)	11.96	15.06	15.46	15.35
Peso da água	(g)	0.17	0.18	0.18	0.16
Peso do solo seco	(g)	0.95	0.99	0.97	0.87
Teor em água	(%)	17.89	18.18	18.56	18.39
Valor Médio	(%)	18			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 36 %**	**LP = 18 %**	**IP = 18 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0193/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.13

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL : P48 (1.10-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0193/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-4 (1)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	98.7	%
			# 4	94.9	%
			# 10	92.8	%
			# 40	86.9	%
			# 200	48.6	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	29	21	%
Índice de Plasticidade			8		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	27.3		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.72		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Pequeno	W_{opt}		15.8		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250613
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0193/25/SL01-I/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.06.07
DATA EMISSÃO : 2025.06.11

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P48 (1.10-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0193/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	213	157	150
Peso do recipiente	(g)	34.77	29.26	29.07
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	157.86	125.12	135.94
Peso do recipiente + solo seco	(g)	130.98	105.43	112.40
Peso da água	(g)	26.88	19.69	23.54
Peso do solo seco	(g)	96.21	76.17	83.33
Teor em água	(%)	27.94	25.85	28.25

VALOR MÉDIO	(%)	**27.3**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Ana Rita **Aprovado por:** 250613

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0193/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

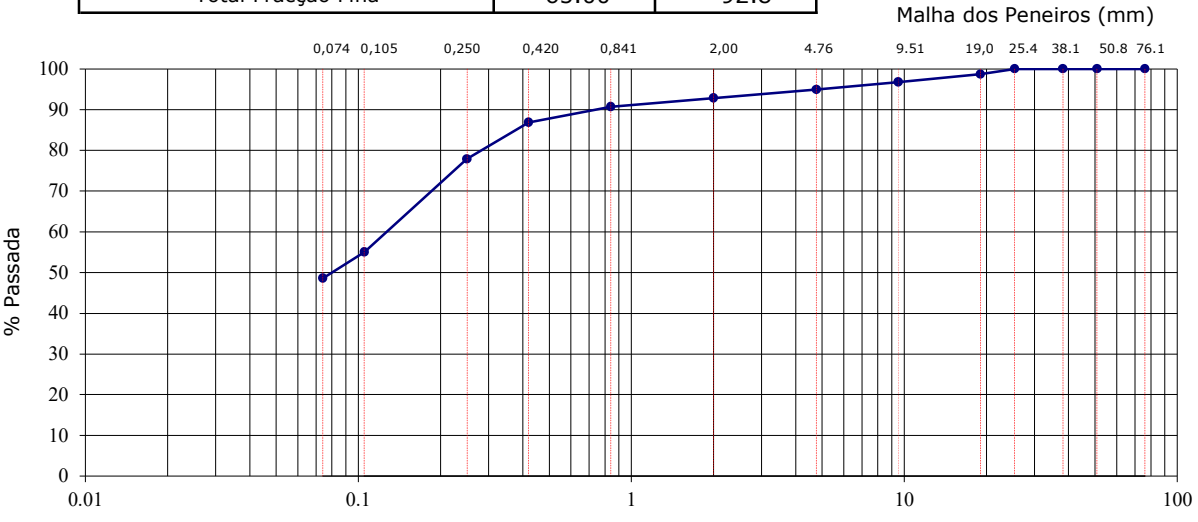
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.11
DATA EMISSÃO : 2025.06.12

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P48 (1.10-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0193/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

Peso total amostra (g)	7095.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	65.00

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	92.3	1.3	1.3	98.7
3/8"	9.51	134.8	1.9	3.2	96.8
# 4	4.76	132.4	1.9	5.1	94.9
# 10	2.00	149.3	2.1	7.2	92.8
Total Fracção Grossa		508.9	7.2		
# 20	0.841	1.49	2.1	9.3	90.7
# 40	0.420	2.67	3.8	13.1	86.9
# 60	0.250	6.31	9.0	22.1	77.9
#140	0.105	15.98	22.8	44.9	55.1
# 200	0.074	4.53	6.5	51.4	48.6
Fundo		34.02	48.6	100.0	0.0
Total Fracção Fina		65.00	92.8		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Joana / Anabela **Aprovado por:** 250613

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0193/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

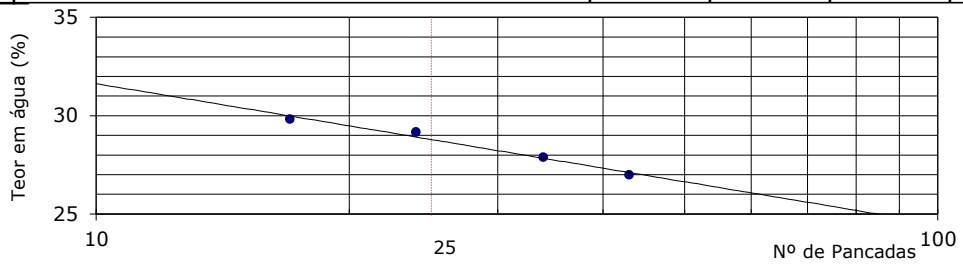
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.11
DATA EMISSÃO : 2025.06.12

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P48 (1.10-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0193/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	17.49	10.35	10.40	8.44
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	22.41	15.93	14.62	14.04
Peso da cápsula + solo seco	(g)	21.28	14.67	13.70	12.85
Peso da água	(g)	1.13	1.26	0.92	1.19
Peso do solo seco	(g)	3.79	4.32	3.30	4.41
Teor em água	(%)	29.8	29.2	27.9	27.0
N.º de pancadas		17	24	34	43



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	4.53	4.54	4.62	4.85
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.99	5.79	5.73	5.85
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.73	5.57	5.54	5.68
Peso da água	(g)	0.26	0.22	0.19	0.17
Peso do solo seco	(g)	1.20	1.03	0.92	0.83
Teor em água	(%)	21.67	21.36	20.65	20.48
Valor Médio	(%)	21			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 29 %**	**LP = 21 %**	**IP = 8 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250613
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0193/25/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

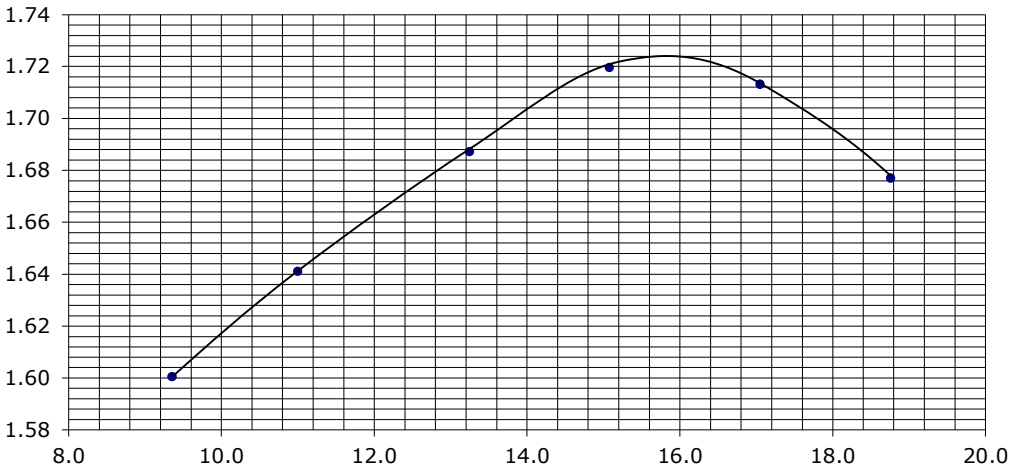
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.12
DATA EMISSÃO : 2025.06.13

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P48 (1.10-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0193/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

Compactação Leve em Molde Pequeno

Volume molde	(cm^3)	953		953		953		953		953		953		--	
Peso molde	(g)	5485		5485		5485		5485		5485		5485		--	
Peso molde + solo húm	(g)	7153		7221		7306		7371		7396		7383		--	
Peso solo húmido	(g)	1668		1736		1821		1886		1911		1898		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.75		1.82		1.91		1.98		2.01		1.99		--	
Cápsula	nº	360	214	256	404	358	216	291	307	373	357	249	297	--	--
Peso cápsula	(g)	36.87	33.19	36.80	36.49	36.46	37.03	35.49	35.74	34.53	33.45	32.76	36.21	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	240.07	214.03	224.48	216.82	220.91	224.40	224.30	195.91	234.23	214.97	204.20	204.58	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	223.24	198.07	205.84	198.99	198.96	202.86	199.27	175.17	203.99	189.59	176.58	178.52	--	--
Peso água	(g)	16.83	15.96	18.64	17.83	21.95	21.54	25.03	20.74	30.24	25.38	27.62	26.06	--	--
Peso solo seco	(g)	186.37	164.88	169.04	162.50	162.50	165.83	163.78	139.43	169.46	156.14	143.82	142.31	--	--
Teor em água	(%)	9.0	9.7	11.0	11.0	13.5	13.0	15.3	14.9	17.8	16.3	19.2	18.3	--	--
Teor em água (média)	(%)	9.4		11.0		13.2		15.1		17.0		18.8		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.60		1.64		1.69		1.72		1.71		1.68		--	



RESULTADOS OBTIDOS

Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.72**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**15.8**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Zinayker/ Anabela **Aprovado por:** 250613
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL07/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0196/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.13

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL : P49 (0.50-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0196/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	CH Argila gorda com areia		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-7-6 (25)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	99.3	%
			# 4	95.3	%
			# 10	92.1	%
			# 40	84.9	%
			# 200	71.5	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	57	20	%
Índice de Plasticidade			37		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250613
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0196/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

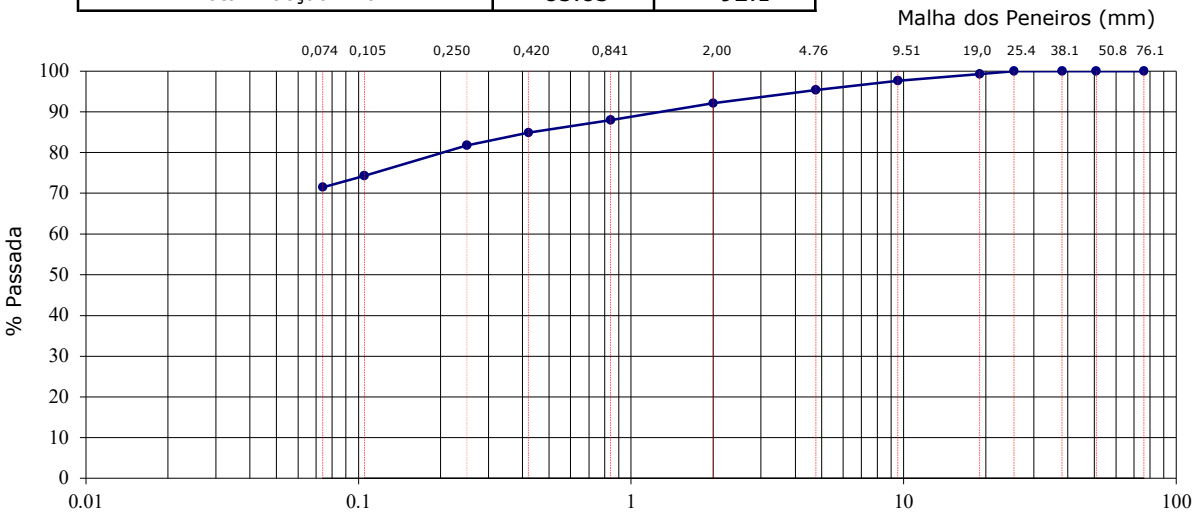
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.13
DATA EMISSÃO : 2025.06.13

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P49 (0.50-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0196/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

Peso total amostra (g)	9562.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	83.83

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	67.1	0.7	0.7	99.3
3/8"	9.51	153.0	1.6	2.3	97.7
# 4	4.76	225.7	2.4	4.7	95.3
# 10	2.00	310.9	3.3	7.9	92.1
Total Fracção Grossa		756.7	7.9		
# 20	0.841	3.75	4.1	12.0	88.0
# 40	0.420	2.83	3.1	15.1	84.9
# 60	0.250	2.82	3.1	18.2	81.8
#140	0.105	6.79	7.5	25.7	74.3
# 200	0.074	2.56	2.8	28.5	71.5
Fundo		65.08	71.5	100.0	0.0
Total Fracção Fina		83.83	92.1		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Anabela **Aprovado por:** _____

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0196/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

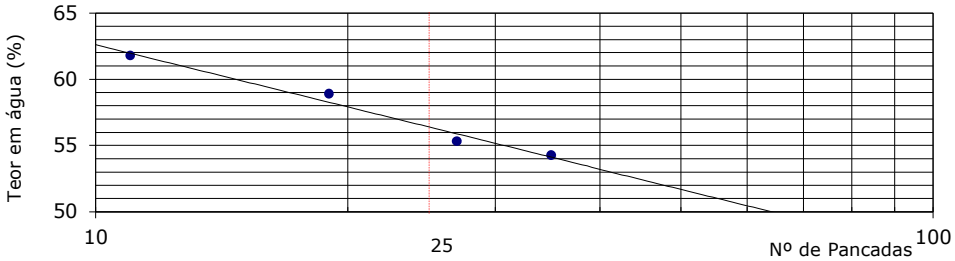
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.12
DATA EMISSÃO : 2025.06.13

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P49 (0.50-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0196/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	17.21	17.12	10.86	17.12
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	22.16	21.68	15.69	21.10
Peso da cápsula + solo seco	(g)	20.27	19.99	13.97	19.70
Peso da água	(g)	1.89	1.69	1.72	1.40
Peso do solo seco	(g)	3.06	2.87	3.11	2.58
Teor em água	(%)	61.8	58.9	55.3	54.3
N.º de pancadas		11	19	27	35



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	4.74	4.82	4.53	4.82
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	6.62	6.07	5.97	6.10
Peso da cápsula + solo seco	(g)	6.31	5.87	5.73	5.89
Peso da água	(g)	0.31	0.20	0.24	0.21
Peso do solo seco	(g)	1.57	1.05	1.20	1.07
Teor em água	(%)	19.75	19.05	20.00	19.63
Valor Médio	(%)	20			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 57 %**	**LP = 20 %**	**IP = 37 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250613

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0194/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL : P50 (1.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0194/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-7-6 (4)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	94.2	%
			# 4	73.3	%
			# 10	63.4	%
			# 40	52.4	%
			# 200	39.3	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	46	21	%
Índice de Plasticidade			25		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	11.5		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas	--	--	--		g/cm^3
	--		--		g/cm^3
	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação Compactação Leve em Molde Grande	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.77		g/cm^3
	W_{opt}		13.6		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: 250616
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA
(NP 84:1965)
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0194/25/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2025.06.11
DATA EMISSÃO : 2025.06.12

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P50 (1.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0194/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	205	222	361
Peso do recipiente	(g)	35.74	35.95	34.30
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	211.16	238.84	212.12
Peso do recipiente + solo seco	(g)	194.20	217.77	192.84
Peso da água	(g)	16.96	21.07	19.28
Peso do solo seco	(g)	158.46	181.82	158.54
Teor em água	(%)	10.70	11.59	12.16

VALOR MÉDIO	(%)	**11.5**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** _____
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0194/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

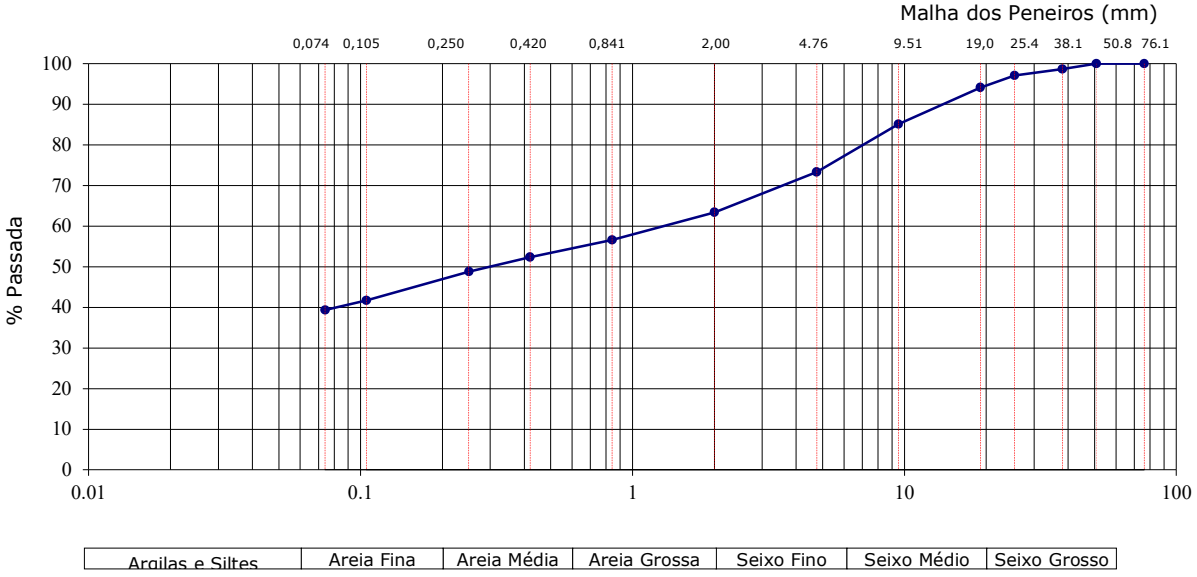
DATA EXECUÇÃO : 2026.06.16
DATA EMISSÃO : 2025.06.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P50 (1.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0194/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

Peso total amostra (g)	13844.5	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	105.84

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	187.9	1.4	1.4	98.6
1"	25.40	212.4	1.5	2.9	97.1
3/4"	19.00	407.0	2.9	5.8	94.2
3/8"	9.51	1254.2	9.1	14.9	85.1
# 4	4.76	1633.4	11.8	26.7	73.3
# 10	2.00	1373.3	9.9	36.6	63.4
Total Fracção Grossa		5068.2	36.6		
# 20	0.841	11.38	6.8	43.4	56.6
# 40	0.420	7.00	4.2	47.6	52.4
# 60	0.250	6.02	3.6	51.2	48.8
#140	0.105	11.83	7.1	58.3	41.7
# 200	0.074	3.92	2.3	60.7	39.3
Fundo		65.69	39.3	100.0	0.0
Total Fracção Fina		105.84	63.4		



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana/Anabela **Aprovado por:** 250616

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0194/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

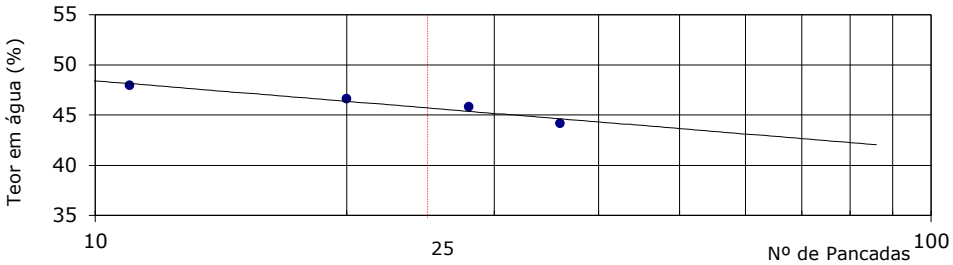
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.13
DATA EMISSÃO : 2025.06.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P50 (1.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0194/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	17.76	17.71	24.18	17.65
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	22.42	23.75	29.21	23.85
Peso da cápsula + solo seco	(g)	20.91	21.83	27.63	21.95
Peso da água	(g)	1.51	1.92	1.58	1.90
Peso do solo seco	(g)	3.15	4.12	3.45	4.30
Teor em água	(%)	47.9	46.6	45.8	44.2
N.º de pancadas		11	20	28	36



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.19	10.70	14.36	14.48
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	14.92	11.85	15.54	15.83
Peso da cápsula + solo seco	(g)	14.79	11.65	15.33	15.59
Peso da água	(g)	0.13	0.20	0.21	0.24
Peso do solo seco	(g)	0.60	0.95	0.97	1.11
Teor em água	(%)	21.67	21.05	21.65	21.62
Valor Médio	(%)	21			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 46 %**	**LP = 21 %**	**IP = 25 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250616

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1069-25/0194/25/SL07/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

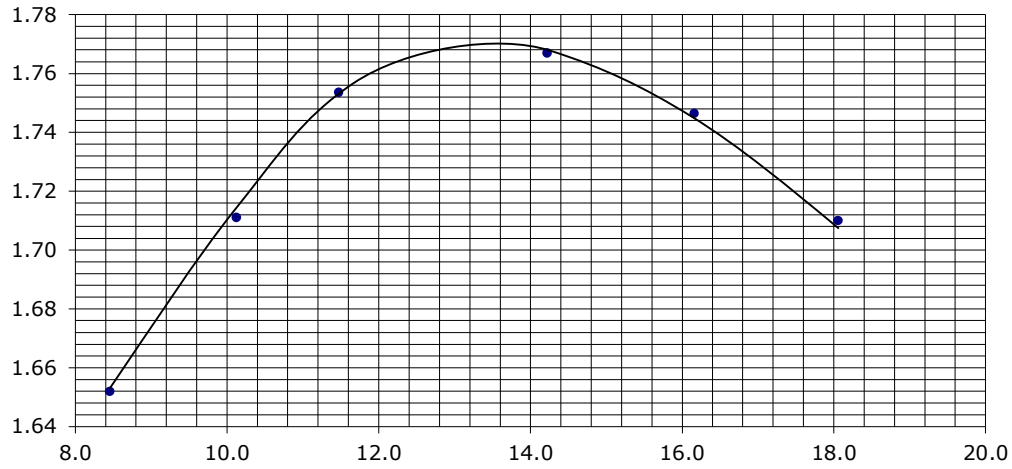
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.13
DATA EMISSÃO : 2025.06.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P50 (1.50-2.00 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0194/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2126		2126		2126		2126		2126		2126		--	
Peso molde	(g)	4993		4993		4993		4993		4993		4993		--	
Peso molde + solo húm	(g)	8802		8999		9149		9284		9306		9285		--	
Peso solo húmido	(g)	3809		4006		4156		4291		4313		4292		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.79		1.88		1.95		2.02		2.03		2.02		--	
Cápsula	nº	253	117	195	245	581	367	363	275	197	197	323	190	--	--
Peso cápsula	(g)	35.28	36.99	33.37	36.01	33.98	31.87	34.33	35.77	33.73	33.52	33.36	32.79	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	235.26	270.20	230.50	245.82	224.65	249.03	250.31	240.01	218.28	211.60	234.86	223.79	--	--
Peso cáp. com solo sec	(g)	219.30	252.46	212.03	226.91	205.67	225.95	223.10	214.88	192.59	186.84	203.91	194.70	--	--
Peso água	(g)	15.96	17.74	18.47	18.91	18.98	23.08	27.21	25.13	25.69	24.76	30.95	29.09	--	--
Peso solo seco	(g)	184.02	215.47	178.66	190.90	171.69	194.08	188.77	179.11	158.86	153.32	170.55	161.91	--	--
Teor em água	(%)	8.7	8.2	10.3	9.9	11.1	11.9	14.4	14.0	16.2	16.1	18.1	18.0	--	--
Teor em água (média)	(%)	8.5		10.1		11.5		14.2		16.2		18.1		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.65		1.71		1.75		1.77		1.75		1.71		--	



RESULTADOS OBTIDOS

Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.77**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**13.6**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Zinayker/Anabela **Aprovado por:**
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1069-25/0197/25/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2025.06.11

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P52 (1.00-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0197/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	GC Cascalho argiloso com areia		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-7 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	82.1	%
			# 4	54.0	%
			# 10	43.8	%
			# 40	33.7	%
			# 200	14.2	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	47	21	%
Índice de Plasticidade			26		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: 250613
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Grecório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0197/25/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

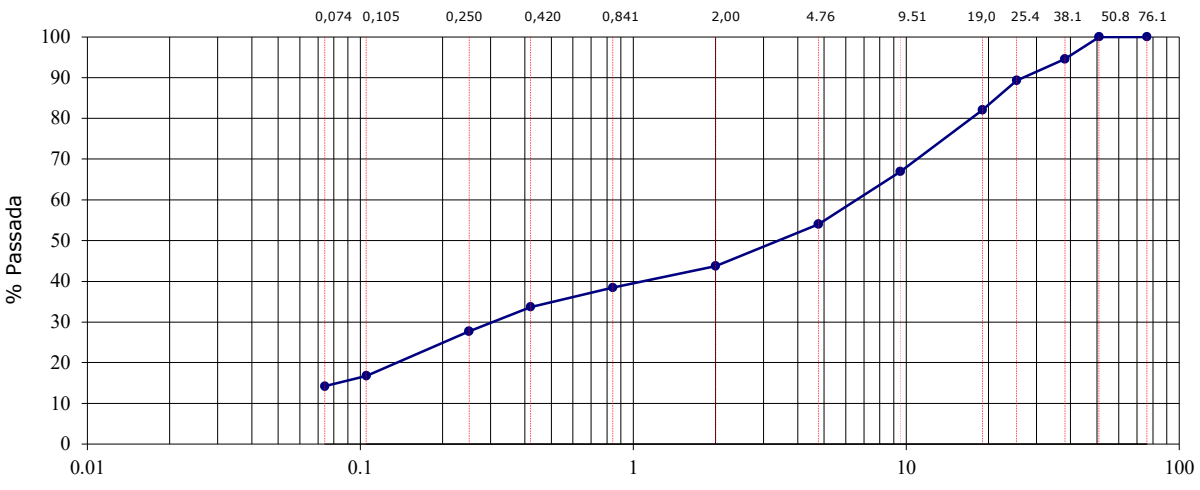
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.06
DATA EMISSÃO : 2025.06.11

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P52 (1.00-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0197/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

Peso total amostra (g)	6141.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	92.07

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	334.0	5.4	5.4	94.6
1"	25.40	321.5	5.2	10.7	89.3
3/4"	19.00	445.3	7.3	17.9	82.1
3/8"	9.51	929.4	15.1	33.1	66.9
# 4	4.76	793.6	12.9	46.0	54.0
# 10	2.00	630.3	10.3	56.2	43.8
Total Fracção Grossa		3454.0	56.2		
# 20	0.841	11.24	5.3	61.6	38.4
# 40	0.420	9.90	4.7	66.3	33.7
# 60	0.250	12.62	6.0	72.3	27.7
#140	0.105	23.05	11.0	83.2	16.8
# 200	0.074	5.36	2.5	85.8	14.2
Fundo		29.90	14.2	100.0	0.0
Total Fracção Fina		92.07	43.8		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Joana / Anabela **Aprovado por:**

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.) 250613

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1069-25/0197/25/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
ROXO

Processo Obra: G-1069-25

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESC.1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

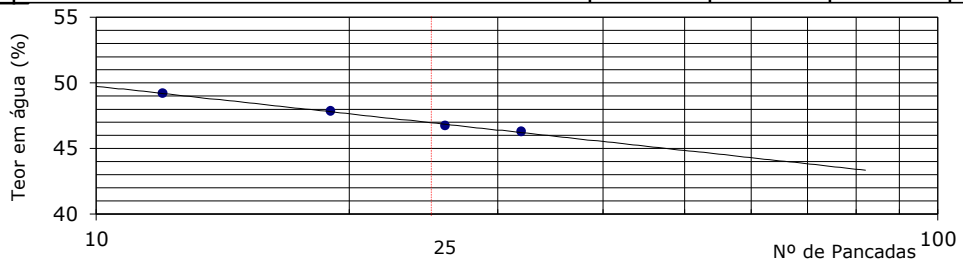
DATA EXECUÇÃO : 2025.06.09
DATA EMISSÃO : 2025.06.11

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P52 (1.00-1.50 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0197/25
DATA RECEPÇÃO : 2025.05.09

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	8.52	8.49	8.19	8.11
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	13.16	12.94	13.12	14.21
Peso da cápsula + solo seco	(g)	11.63	11.50	11.55	12.28
Peso da água	(g)	1.53	1.44	1.57	1.93
Peso do solo seco	(g)	3.11	3.01	3.36	4.17
Teor em água	(%)	49.2	47.8	46.7	46.3
N.º de pancadas		12	19	26	32



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	4.43	4.45	4.80	4.48
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.98	5.45	5.85	5.56
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.71	5.28	5.67	5.37
Peso da água	(g)	0.27	0.17	0.18	0.19
Peso do solo seco	(g)	1.28	0.83	0.87	0.89
Teor em água	(%)	21.09	20.48	20.69	21.35
Valor Médio	(%)	21			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 47 %**	**LP = 21 %**	**IP = 26 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

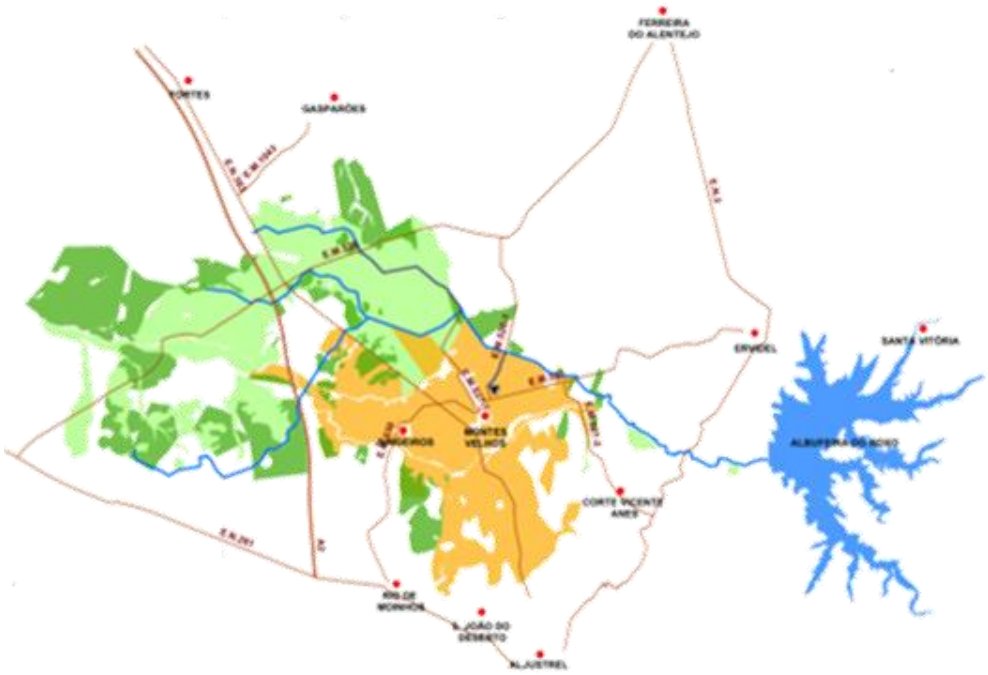
Realizado por: Anabela **Aprovado por:** 250613

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

ANEXO 5 – ESTUDO SOCIOECONÓMICO

ASSOCIAÇÃO DE BENEFICIÁRIOS DO ROXO



Estudos de Suporte para a Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo

2ª Fase: Versão Final

Avaliação Económica e Financeira das Áreas a Integrar e a Excluir

DEZEMBRO / 2025

24053-F2-ADR-ERE-001-0

PDR 2020 PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL 2014·2020
PORTUGAL 2020
UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural
A Europa Investe nas Zonas Rurais

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

Versão n.º	Data	Técnico Responsável	Descrição
0	dez 2025	Paulo Oliveira	Emissão inicial. Após comentários da DGADR à Fase 1

ÍNDICE

HISTÓRICO DO DOCUMENTO I
ÍNDICE III
ÍNDICE DE FIGURAS IV
ÍNDICE DE QUADROS V
1 INTRODUÇÃO 1
2 ESTUDOS DE BASE E ANTECEDENTES 2
3 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA 4
3.1 ÁREA DE ESTUDO 4
3.2 DEMOGRAFIA E ESTRUTURA SOCIOECONÓMICA 5
3.3 ATIVIDADES ECONÓMICAS REGIONAIS 13
3.4 SECTOR AGRÍCOLA REGIONAL 19
3.5 ESTRUTURA DAS EXPLORAÇÕES AGRÍCOLAS REGIONAIS 20
3.6 NATUREZA JURÍDICA DOS PRODUTORES AGRÍCOLAS E SUAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS 21
3.7 MÃO-DE-OBRA AGRÍCOLA 28
3.8 OCUPAÇÃO CULTURAL DAS EXPLORAÇÕES AGRÍCOLAS 30
3.9 EFETIVO PECUÁRIO REGIONAL 37
3.10 ECONOMIA DO SECTOR AGRÍCOLA REGIONAL 39
3.11 CARATERIZAÇÃO TÉCNICO-ECONÓMICA DOS PRINCIPAIS AGROSSISTEMAS NA ÁREA DE ESTUDO 44
3.12 CARATERIZAÇÃO DOS MERCADOS DE PRODUTOS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS 48
3.12.1 Cereais, que não milho 48
3.12.2 Tomate de indústria 52
3.12.3 Girassol 54
3.12.4 Melão 55
3.12.5 Amêndoa 57
3.12.6 Azeitona para azeite 59
3.12.7 Carne de Bovino e Ovino 61
3.12.8 Milho 64
3.12.9 Arroz 66
3.13 ANÁLISE DE SWOT 68
4 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO FUTURA 70
5 SIMULAÇÃO DOS EFEITOS DO CENÁRIO FUTURO 73

6 IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS DECORRENTES DA ALTERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 75

6.1 ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO 75

6.2 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE 76

6.3 MATRIZES DE IMPACTO SOCIAL 79

7 CONCLUSÕES DA ANÁLISE SOCIOECONÓMICA APRESENTADA 80

ANEXO I - Cashflows utilizados na análise benefício-custo

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Delimitação do AHR. Proposta de Fevereiro de 2025 4
Figura 2 – Ocupação cultural da área que será abrangida pelo no delineamento do aproveitamento hidroagrícola do Roxo .....
Figura 3 – Produção de cereais na região do Alentejo entre 1998 e 2023 48
Figura 4 – Produção de cereais em Portugal entre 1998 e 2023 49
Figura 5 – Evolução do preço médio por tipo de cereais, entre 2013 e 2023 49
Figura 6 – Balança comercial do centeio para o período entre 2013 e 2022 50
Figura 7 – Balança comercial da cevada para o período entre 2013 e 2022 50
Figura 8 – Balança comercial da aveia para o período entre 2013 e 2022 51
Figura 9 – Balança comercial do trigo para o período entre 2013 e 2022 51
Figura 10 – Produção de tomate de indústria, em Portugal e na região do Alentejo, no período entre 1988 e 2022 52
Figura 11 – Evolução dos preços do tomate no período entre 2008 e 2019 53
Figura 12 – Balança comercial do tomate para indústria para o período entre 2013 e 2023. 53
Figura 13 – Evolução da produção de girassol no período de 1998 a 2023 54
Figura 14 – Evolução do preço médio do girassol no período de 2013 a 2023 54
Figura 15 – Evolução da balança comercial do girassol no período de 2013 a 2023 55
Figura 16 – Produção nacional de melão no período de 2011 a 2023 55
Figura 17 – Evolução do preço médio do melão no período de 2013 a 2023 56
Figura 18 – Evolução da balança comercial do melão no período de 2013 a 2023 56
Figura 19 – Evolução da produção de amêndoa no período de 1998 a 2023 57
Figura 20 – Evolução do preço médio do miolo de amêndoa no período de 2013 a 2023 57
Figura 21 – Evolução da balança comercial da amêndoa com casca no período de 2013 a 2023 58
Figura 22 – Evolução da balança comercial da amêndoa sem casca no período de 2013 a 2023 58
Figura 23 – Evolução da produção de azeitona para azeite no período de 1998 a 2023 59
Figura 24 – Evolução do preço médio do azeite no período de 2013 a 2023 60
Figura 25 – Evolução da balança comercial do azeite no período de 2013 a 2023 60

Figura 26 – Evolução do efetivo bovino em Portugal no período de 1989 a 2019.....61
Figura 27 – Evolução do efetivo bovino na região do Alentejo no período de 1989 a 2019 ..61
Figura 28 – Evolução do efetivo ovino em Portugal no período de 1999 a 2019 62
Figura 29 – Evolução do efetivo ovino na região do Alentejo no período de 1999 a 2019 62
Figura 30 – Evolução do preço da carne por tipologia de bovino no período de 2011 a 2022 63
Figura 31 – Evolução da balança comercial de bovinos (animais vivos) no período de 2013 a 2023.....64
Figura 32 - Evolução da balança comercial de ovinos e caprinos no período de 2013 a 2023 64
Figura 33 - Evolução da produção de milho grão no período de 1998 a 2023.....65
Figura 34 - Evolução do preço médio do milho grão no período de 2013 a 2023 65
Figura 35 - Evolução da balança comercial do milho grão no período de 2013 a 2023 66
Figura 36 - Evolução da produção de arroz no período de 1998 a 2023 66
Figura 37 - Evolução do preço médio do arroz no período de 2013 a 2023.....67
Figura 38 - Evolução da balança comercial do arroz o no período de 2013 a 2023.....67
Figura 39 – Análise SWOT 69
Figura 40 – Distribuição cultural prevista para as áreas de regadio.....70
Figura 41 - Projeção da ocupação cultural na área de estudo.....71
Figura 42 – Área ocupada por toda a cultura em toda a área do estudo 72
Figura 43 – Bloco Gravítico, a modernizar no âmbito do projecto.....72
Figura 44 – Evolução da estimativa de VAB por cultura até ao ano cruzeiro 73
Figura 45 – Impacto no VAB.....74
Figura 46 – Cashflow do projecto analisado 76
Figura 47 – Projecção de cashflow do projecto com deterioração da infraestrutura – Cenário 5 Alternavito 78

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Áreas do AHR. Proposta de Fevereiro de 2025 5
Quadro 2 – População residente, superfície e densidade populacional nos Concelhos e Freguesias que são beneficiadas pelo AH do Roxo nos anos de 2001, 2011 e 2021.....6
Quadro 3 – Saldos migratórios acumulados entre 2011 e 2022 para os Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo 6
Quadro 4 – Índices de envelhecimento para os Concelhos e Freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo para os anos de 2001, 2011 e 2021 7
Quadro 5 – Classes etárias para os anos de 2001, 2011 e 2021 para os Concelhos e Freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo.....9
Quadro 6 – Níveis de escolaridade da População residente nos Concelhos e Freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo nos anos de 2001 e 2021 10

Quadro 7 - População ativa em 2021 nos Concelhos e Freguesias beneficiados pelo AH do Roxo 11
Quadro 8 - Taxas de desemprego e população empregada nos Concelhos e Freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo nos anos de 2001, 2011 e 2021 12
Quadro 9 - População Empregada por sector de Atividade Económica em 2021 12
Quadro 10 – Pessoal ao serviço, Volume de negócios e Valor acrescentado bruto em 2022 das empresas dos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo 13
Quadro 11 – Evolução do pessoal ao serviço, do volume de negócios e do valor acrescentado bruto das empresas dos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo nos anos de 2009, 2015 e 2022 14
Quadro 12 – Pessoal ao serviço, volume de negócios e valor acrescentado bruto por setor de atividade em 2022 para os Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo 15
Quadro 13 – Evolução da composição das atividades económicas nos anos de 2009, 2015 e 2022 dos concelhos beneficiários do AH do Roxo 16
Quadro 14 – Valor Acrescentado Bruto das Empresas por Região por Atividades Económicas Principais em 2019 (%) 18
Quadro 15 – Superfícies agrícola, agro-florestal e florestal do conjunto dos concelhos beneficiados pelo AH do Roxo, em 2019 19
Quadro 16 – Número de explorações agrícolas, SAU e superfície agrícola média para os concelhos e freguesias beneficiários do AH do Roxo 20
Quadro 17 – Natureza específica dos produtores agrícolas dos Concelhos e freguesias beneficiários do AH do Roxo em 2019 22
Quadro 18 – Produtores agrícolas de acordo com o seu género em 2019 nos Concelhos e freguesias que beneficiadas pelo AH do Roxo 23
Quadro 19 – Produtores agrícolas de acordo com a classe etária em 2018 nos Concelhos e freguesias beneficiados pelo AH do Roxo 25
Quadro 20 – Produtores agrícolas de acordo com o nível de escolaridade em 2019 nos Concelhos e freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo 26
Quadro 21 - Produtores agrícolas de acordo com o tempo de atividade em 2019 nos Concelhos e freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo 27
Quadro 22 – Mão-de-obra das explorações agrícolas nos Concelhos e freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo 29
Quadro 23 – Composição da SAU em 2019 dos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo 30
Quadro 24 – Composição das áreas ocupadas por culturas temporárias em 2019 nos Concelhos e freguesias beneficiados pelo AH do Roxo 31
Quadro 25 – Variação em 2009 e 2019 das áreas ocupadas por culturas temporárias dos Concelhos e freguesias beneficiados pelo AH do Roxo (%) 31
Quadro 26 – Composição das áreas ocupadas por culturas permanentes dos Concelhos e freguesias beneficiados pelo AH do Roxo (%) 32
Quadro 27 – Composição das áreas ocupadas por culturas temporárias dos Concelhos e freguesias beneficiados pelo AH do Roxo (%) 33
Quadro 28 – Áreas ocupadas por pastagens permanentes em 2019 e sua variação na última década nos Concelhos e freguesias beneficiados pelo AH do Roxo 33

Quadro 29 – Superfície irrigável das explorações agrícolas em 2019 no contexto dos Concelhos e freguesias beneficiados pelo AH do Roxo 34
Quadro 30 - Superfície agrícola regada em 2019 no conjunto dos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo 35
Quadro 31 - Superfície agrícola regada em 2019 ocupada por culturas temporárias nos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo.....36
Quadro 32 - Variação entre 2009 e 2019 da superfície agrícola regada ocupada com culturas temporárias nos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo 36
Quadro 33 - Superfície agrícola regada em 2019 ocupada pelas principais culturas permanentes dos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo 37
Quadro 34 – Variação entre 2009 e 2019 da superfície agrícola regada (ha) ocupada pelas principais culturas permanentes nos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo 37
Quadro 35 - Número de bovinos, ovinos e caprinos em 2019 e sua variação na última década nos concelhos beneficiados pelo AH do Roxo 38
Quadro 36 - Efetivo de bovinos em 2019 nos concelhos beneficiados pelo AH do Roxo.....38
Quadro 37 - N.º de bovinos em 2019 e sua variação na última década nos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo 39
Quadro 38 – Valor da produção e pagamentos diretos aos produtores do 1º e 2º Pilares das explorações agrícolas dos Concelhos e freguesias beneficiários do AH do Roxo 40
Quadro 39 – Pagamentos diretos aos produtores (PDP) do 1º e 2º Pilares em 2019 nos Concelhos e freguesias beneficiários do AH do Roxo 42
Quadro 40 – Pagamentos desligados da produção do 1º Pilar em 2019 nos Concelhos e freguesias beneficiários do AH do Roxo.....42
Quadro 41 – Pagamentos Ligado à Produção em 2019 nos Concelhos e freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo 43
Quadro 42 – Medidas agroambientais do 2º Pilar nos Concelhos e freguesias beneficiários do AH do Roxo.....43
Quadro 43 – Resultados económicos atuais estimados na área de estudo 46
Quadro 44 – Estimativa do resultado global do aproveitamento hidroagrícola e as suas necessidades de mão-de-obra 47
Quadro 45– Estimativa dos valores de investimento (Campo d'Água e Aqualogus, 2024) ..75
Quadro 46 – Estimativa dos valores de manutenção e conservação.....75
Quadro 47 - Análise de sensibilidade ao VAL e À TIR.....77
Quadro 48 - Análise de sensibilidade ao VAL e À TIR.....78
Quadro 49 – Matriz de Impacto Social.....79

1 INTRODUÇÃO

O Contrato *Estudos de Suporte para a Redelimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo* é desenvolvido para a Associação de Beneficiários do Roxo (ABROXO), com aprovação prevista pela entidade competente, a Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimentos Rural (DGADR).

Os estudos objeto do presente contrato foram previstos elaborar organizados em três áreas temáticas:

- Avaliação de Impacte Ambiental;
- Avaliação Económica e Financeira das Áreas a Integrar e a Excluir;
- Atualização do Regulamento do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo.

Numa **1ª Fase** os estudos das áreas temáticas em causa foram apresentados na forma de **Notas Técnicas**, para apresentação e auscultação das entidades consideradas pertinentes e para a aprovação da ABROXO e da DGADR.

Os estudos da **2ª Fase** são apresentados como **Relatórios Finais** em condições de aprovação para comentários e aprovação das entidades.

O presente relatório respeita à 2ª Fase – Relatório Final - Avaliação Económica e Financeira das Áreas a Integrar e a Excluir e tem em conta os comentários recebidos da DGADR em reunião realizada em 29 de Outubro de 2025. Neste documento contempla-se:

- A caracterização da realidade na área de estudo, na situação de referência;
- O estabelecimento de estimativas relativas à situação atual, nomeadamente com a descrição dos agrossistemas existentes e das condições de mercado dos produtos mais relevantes;
- A definição dos cenários de desenvolvimento considerados na análise socioeconómica a realizar;
- A simulação dos efeitos futuros do projeto de modernização agora analisado;
- As conclusões da análise económica.

Estes conteúdos são antecedidos de um capítulo com a identificação dos estudos de base existentes e antecedentes.

2 ESTUDOS DE BASE E ANTECEDENTES

Os principais estudos que serviram de base para a elaboração da presente Nota Técnica foram os seguintes:

- *ProSistemas, 2001. Estudo Prévio da ligação entre a ribeira de Terges e a bacia hidrográfica da barragem do Roxo;*
- CENOR / CINGRAL, 2011. *Projeto de Execução e Estudo de Impacte Ambiental do Circuito Hidráulico Roxo-Sado e Respetivo Bloco de Rega*;
- AQUALOGUS, 2022. *Estudo de Revisão da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo*. AQUALOGUS;
- *TPF, 2023. Estudo Prévio para a Modernização dos blocos de Rega da Barrada, Monte Novo e Vale do Zebro*;
- Campo d´Água / AQUALOGUS, 2024. *Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo. Nota Técnica Nº1. Definição da Área a Regar e da Solução Global de Abastecimento (Rev 1)*";
- *APA, 2023. Plano de Gestão de Região Hidrográfica. 3º Ciclo | 2022-2027, sado e Mira (RH6). Parte 4 - Cenários Prospetivos.*

O presente estudo teve início em Julho de 2024, na sequência de um procedimento concursal da ABROXO, lançado em Abril de 2024. De acordo com o respetivo Caderno de Encargos, *o objeto de estudo a elaborar, resulta da proposta apresentada à DGADR, em 2014, de integração das áreas precárias com histórico de fornecimentos de água e complementares às áreas beneficiadas e do estudo elaborado pela empresa Aqualogus (2022) designado de "Estudo de Revisão da área beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo". Neste enquadramento foi reconhecida a necessidade de proceder a estudos complementares ao estudo da Aqualogus (2022), tais como a correspondente Avaliação de Impacte Ambiental, a análise económico-financeira e a atualização do Regulamento do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo.*

De acordo com articulação recente entre a ABROXO e a DGADR a delimitação do perímetro de rega deve tomar como referência a limitação da inclusão de áreas precárias às identificadas em 2015.

O Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico (Campo d´Água / AQUALOGUS, 2024), também parte do estudos complementares identificados, foi concursado pela ABROXO em 2023 e adjudicado em Junho de 2024 e fornecerá informação de base para as Notas Técnicas 1 e 2 do presente estudo, nomeadamente ao nível da implantação e características das infraestruturas a projetar para a modernização do bloco de rega gravítico e, consequentemente, da área delimitada que o sustenta.

Os estudos atendem, no âmbito aplicável, ao guia técnico da Avaliação de Áreas Beneficiadas do Aproveitamentos Hidroagrícolas da DGADR (Janeiro de 2024), bem como ao Caderno de Encargos. Permitem materializar algumas das diretrizes constantes do Guia, que se transcrevem:

- 1. *Recolha de dados: Coleta de dados sobre as condições atuais do sistema hidráulico, incluindo fluxo de água, qualidade da água, uso atual da terra e práticas agrícolas.*
- *2. Avaliação da Procura: Avaliação das necessidades atuais e futuras de água para fins agrícolas na região. Isso pode envolver a previsão da demanda com base no crescimento populacional, mudanças nas práticas agrícolas e outros fatores.*
- *3. Análise Ambiental: Avaliação dos impactos ambientais da irrigação e da agricultura na região. Tal pode incluir a avaliação dos efeitos nos ecossistemas aquáticos, na qualidade da água e na biodiversidade.*
- *4. Revisão da infraestrutura: Avaliação da infraestrutura existente, como canais de irrigação, sistemas de drenagem e estruturas de captação de água. Isso pode incluir a necessidade de reparações, modernizações ou expansões.*
- *5. Consulta pública: envolver a comunidade local e as partes interessadas na tomada de decisões, assegurando que as suas preocupações e necessidades são tidas em conta.*
- *6. Zoneamento e Mapeamento: Mapear as áreas que serão designadas para irrigação e agricultura, levando em consideração os resultados das etapas anteriores.*
- *7. Regulação e Licenciamento: Estabelecer regulamentos e procedimentos para o uso da água para fins agrícolas, incluindo a emissão de licenças aos agricultores.*
- *8. Implementação: Pôr em prática as decisões tomadas durante o processo de ligação em rede, que podem envolver a construção ou modificação de infraestruturas, bem como a implementação de regulamentos.*
- *9. Monitorização e avaliação: Continuar a monitorizar o uso da água e os impactos ambientais ao longo do tempo para garantir que as metas sejam cumpridas e que as práticas estejam em conformidade com os regulamentos em vigor.*

A avaliação da procura, a revisão da infraestrutura e das áreas associadas, a consulta pública e o zoneamento são objeto do Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico.

No âmbito do presente estudo, valida-se a avaliação da procura e integram-se os resultados da revisão da infraestrutura e das áreas associadas, da consulta pública e do zoneamento do Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico. Adicionalmente, cabem no seu âmbito a análise ambiental e respetiva consulta pública, a regulação e o licenciamento (Regulamento) e, efetua-se uma revisão profunda do estudo hidrológico e de aproveitamento de recursos hídricos constantes da Nota Técnica n. º1 do Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico, cujo desenvolvimento e rigor se revelou inadequado aos objetivos do estudo.

3 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

Para o desenvolvimento futuro do AHR, no âmbito do presente estudo, será considerada nesta fase a delimitação apresentada na Figura 1, que reflete a articulação entre a DGADR e a ABROXO bem como os resultados do estudo em curso e dos estudos do Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico, incluindo a respetiva consulta pública, realizada recentemente.

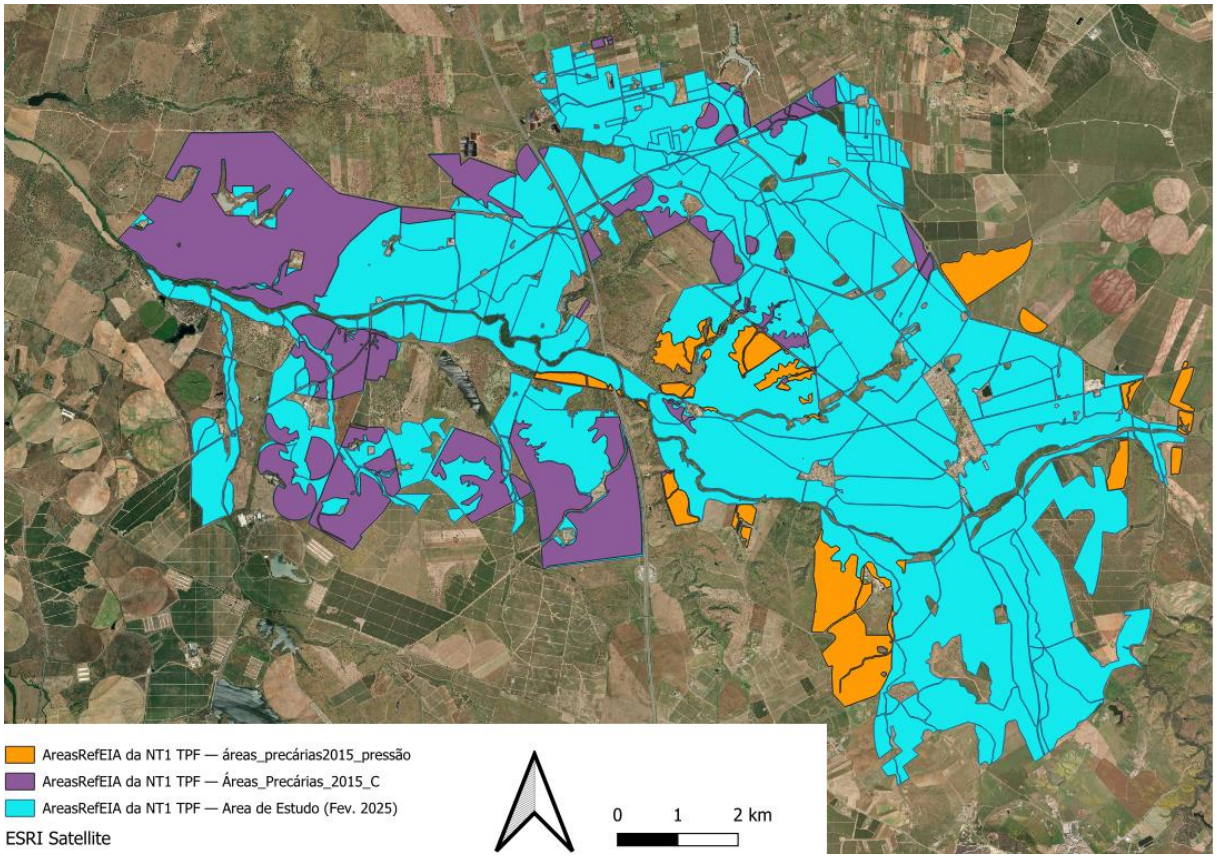


Figura 1 – Delimitação do AHR. Proposta de Fevereiro de 2025

As áreas correspondentes a esta delimitação (Fevereiro, 2025) bem como o seu enquadramento são resumidas no quadro seguinte. Neste contexto preconiza-se que no futuro AHR tem uma área equipada reconhecida como beneficiada, de 8 514 ha.

Quadro 1 – Áreas do AHR. Proposta de Fevereiro de 2025

Bloco	Área Beneficiada (Ha)	Área Precária (Ha)	Área Total (Ha)	Área Precária (%)
GRAVIDADE	3 171	1 625	**4 796**	33.9%
PRESSÃO	3 187	531	**3 718**	14.3%
AHR	**6 358**	**2 156**	**8 514**	**25.3%**

As áreas precárias a incluir no AH Roxo correspondem para o bloco gravítico, para o bloco em pressão e no total, a respetivamente, 33,9%, 14,3% e 25,3% da área total.

3.2 DEMOGRAFIA E ESTRUTURA SOCIOECONÓMICA

De acordo com os dados disponíveis, a população residente no conjunto dos concelhos que são beneficiados pelo AH do Roxo, decresceu nas últimas décadas, sendo, em 2021, 90% do que era em 2001, tendência esta que foi semelhante à verificada na Região do Alentejo Litoral e Baixo Alentejo, bem como nas respetivas freguesias beneficiadas (Quadro 2).

Desta evolução demográfica resultou um decréscimo da respetiva densidade populacional, entre 2001 e 2021, de 23 para 20 habitantes por km^2, que acompanha a evolução verificada no Alentejo Litoral e Baixo Alentejo, apesar da região do AH ter uma densidade bastante superior à destas regiões.

Esta tendência negativa de evolução da densidade populacional regional, verificou-se para a totalidade dos 3 Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo, os quais apresentam, no entanto, para o ano de 2021, valores relativamente diferentes com uma densidade mais elevada para o Concelho de Santiago do Cacém (26 hab/km^2) e menos elevada para o Concelho de Ferreira do Alentejo (12 hab/km^2).

Quadro 2 – População residente, superfície e densidade populacional nos Concelhos e Freguesias que são beneficiadas pelo AH do Roxo nos anos de 2001, 2011 e 2021

Regiões	População residente (n.º habitantes)			Superfície (km²)	Densidade (hab/km²) (n.º habitantes)		
	2001	2011	2021		2001	2011	2021
Continente	**9 869 343**	**10 047 621**	**9 855 909**	**89 105**	**110,8**	**112,8**	**110,6**
Alentejo	**776 585**	**757 302**	**704 533**	**31 608**	**24,6**	**24,0**	**22,3**
Alentejo Litoral	**99 976**	**97 925**	**96 442**	**5 311**	**18,8**	**18,4**	**18,2**
Santiago do Cacém	31 105	29 749	27 772	1 060	29,4	28,1	26,2
Alvalade	2 315	2 098	1 803	162	14,3	13,0	11,1
Ermidas do Sado	2 206	2 020	2 071	82	26,8	24,5	25,1
Baixo Alentejo	**135 105**	**126 692**	**114 863**	**8 540**	**15,8**	**14,8**	**13,5**
Aljustrel	10 567	9 257	8 874	458	23,1	20,2	19,4
São João de Negrilhos	1 723	1 482	1 360	77	22,4	19,2	17,7
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	6 423	5 878	5 786	229	28,1	25,7	25,3
Ferreira do Alentejo	9 010	8 255	7 684	648	13,9	12,7	11,9
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	5 407	5 140	4 739	296	18,3	17,4	16,0
Zona AH do Roxo[1)]	**50 682**	**47 261**	**44 330**	**2 166**	**23,4**	**21,8**	**20,5**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Censos 2001, 2011 e 2021)

Importa sublinhar que a evolução negativa das populações residentes nos Concelhos em causa foi, na maior parte delas, agravada, nos últimos anos, por saldos migratórios negativos (Quadro 3).

É de realçar que na primeira metade da última década, o saldo migratório para esta região foi muito positivo, tendo sofrido uma alteração na segunda metade da década. Contudo o saldo migratório final desde 2011 até 2022, mantem-se positivo.

Quadro 3 – Saldos migratórios acumulados entre 2011 e 2022 para os Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo

Regiões	Saldo Migratório (nº habitantes)		
	2011 - 2016	2017 - 2022	2011 - 2022
Continente	**497 190**	**-68 766**	**428 424**
Alentejo	**43 075**	**-13 038**	**30 037**
Alentejo Litoral	10 085	959	11 044
Santiago do Cacém	1 393	-604	789
Baixo Alentejo	4 636	-2 919	1 717
Aljustrel	503	114	617
Ferreira do Alentejo	718	-129	589
Zona AH do Roxo[1)]	**2 614**	**-619**	**1 995**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Censos 2021)

É, ainda, de notar que a tendência de evolução dos saldos migratórios observados na zona do AH do Roxo é semelhante à verificada para o Continente e Baixo Alentejo, mas o contrário do Alentejo Litoral.

A população residente, para além de ter vindo a decrescer, tem vindo a envelhecer de forma acentuada, tendo o índice de envelhecimento aumentado em todos os concelhos abrangidos pelo AH do Roxo (Quadro 4). Estes índices tiveram uma tendência de evolução semelhante, quer para o Alentejo Litoral quer para o Baixo Alentejo. Com exceção de duas freguesias, em que na última década o índice de envelhecimento reduziu-se, nomeadamente Ermidas do Sado e São João de Negrilhos, todas as outras observaram um aumento do índice de envelhecimento, resultando em alguns superiores ao do concelho e da região. Os índices de envelhecimento mais elevados verificaram-se nas freguesias de Alvalade (312) e São João de Negrilhos (271), sendo 223 e 218 para o Alentejo Litoral e Baixo Alentejo respetivamente.

Quadro 4 – Índices de envelhecimento para os Concelhos e Freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo para os anos de 2001, 2011 e 2021

Regiões	Índice de Envelhecimento		
	2001	2011	2021
Continente	**104,5**	**130,6**	**184,6**
Alentejo	**162,7**	**178,1**	**218,6**
Alentejo Litoral	**165,0**	**188,9**	**223,4**
Santiago do Cacém	158,0	192,2	236,6
Alvalade	201,1	236,0	311,7
Ermidas do Sado	236,6	261,3	256,2
Baixo Alentejo	**175,9**	**188,9**	**217,9**
Aljustrel	178,5	221,8	239,9
São João de Negrilhos	148,0	305,5	270,6
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	178,1	168,8	206,5
Ferreira do Alentejo	163,9	218,4	247,3
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	194,2	215,0	223,6

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Censos 2001, 2011 e 2021)

Do Quadro 5 constam os dados referentes a três classes etárias da população residente para as regiões em causa e para os anos de 2001, 2011 e 2021. Deles se pode concluir que se verificou uma evolução temporal relativamente semelhante para o Continente, Alentejo Litoral, Baixo Alentejo e para os Concelhos e Freguesias em causa, caracterizada, no essencial, por uma redução do peso da classe 25 - 64 anos e um aumento do peso das outras classes etárias, principalmente da > 65 anos.

Quadro 5 – Classes etárias para os anos de 2001, 2011 e 2021 para os Concelhos e Freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo.

Regiões	População Residente - Classes Etárias								
	2001			2011			2021		
	< 25 anos	25 - 64 anos	> 65 anos	< 25 anos	25 - 64 anos	> 65 anos	< 25 anos	25 - 64 anos	> 65 anos
Continente	**2 957 569**	**10 047 621**	**1 628 596**	**2 563 613**	**5 546 220**	**1 937 788**	**2 296 356**	**5 225 083**	**2 334 470**
Alentejo	**207 152**	**757 302**	**173 501**	**176 527**	**397 787**	**182 988**	**155 902**	**358 168**	**190 463**
Alentejo Litoral	**26 422**	**97 925**	**21 621**	**21 644**	**52 838**	**23 443**	**19 950**	**51 259**	**25 233**
Santiago do Cacém	8 440	29 749	6 279	6 348	16 365	7 036	5 709	13 986	8 077
Alvalade	585	2 098	545	437	1 078	583	340	849	614
Ermidas do Sado	548	2 020	556	382	1 058	580	413	1 015	643
Baixo Alentejo	**35 784**	**126 692**	**32 376**	**29 543**	**65 264**	**31 885**	**25 674**	**57 495**	**31 694**
Aljustrel	2 748	9 257	2 445	1 961	4 938	2 358	1 833	4 500	2 541
São João de Negrilhos	438	1 482	422	290	746	446	255	710	395
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	1 512	5 878	1 166	1 342	3 272	1 264	1 282	2 972	1 532
Ferreira do Alentejo	2 335	8 255	2 245	1 789	4 256	2 210	1 587	3 859	2 238
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	1 339	5 140	1 427	1 145	2 602	1 393	1 020	2 344	1 375
Zona AH do Roxo[1)]	**13 523**	**47 261**	**10 969**	**10 098**	**25 559**	**11 604**	**9 129**	**22 345**	**12 856**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Censos 2001, 2011 e 2021)

Da análise dos últimos dados disponíveis para os anos de 2001 e 2021 importa realçar que se verificou uma evolução favorável dos níveis de escolaridade, caracterizada por uma redução do peso da população sem escolaridade e por um aumento do peso dos restantes níveis de escolaridade (Quadro 6).

Quadro 6 – Níveis de escolaridade da População residente nos Concelhos e Freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo nos anos de 2001 e 2021

Regiões	População Residente - Nível de Escolaridade (%)							
	2001				2021			
	Nenhum	Ensino Básico	Ensino Secundário	Ensino Pós-secundário	Nenhum	Ensino Básico	Ensino Secundário	Ensino Pós-secundário
Continente	**23%**	**42%**	**18%**	**16%**	**13%**	**48%**	**21%**	**18%**
Alentejo	**29%**	**42%**	**17%**	**11%**	**15%**	**51%**	**20%**	**14%**
Alentejo Litoral	**29%**	**42%**	**18%**	**10%**	**16%**	**50%**	**22%**	**12%**
Santiago do Cacém	27%	42%	19%	12%	15%	49%	22%	14%
Alvalade	34%	47%	14%	5%	17%	59%	17%	7%
Ermidas do Sado	29%	49%	14%	8%	17%	57%	17%	9%
Baixo Alentejo	**32%**	**42%**	**15%**	**10%**	**17%**	**51%**	**19%**	**13%**
Aljustrel	31%	45%	15%	9%	16%	56%	18%	11%
São João de Negrilhos	38%	43%	13%	7%	18%	56%	17%	9%
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	27%	46%	17%	10%	15%	54%	19%	12%
Ferreira do Alentejo	33%	45%	15%	8%	17%	55%	18%	10%
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	31%	44%	15%	10%	17%	53%	18%	12%
Zona AH do Roxo[1)]	**29%**	**43%**	**17%**	**11%**	**15%**	**51%**	**21%**	**13%**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Censos 2001 e 2021)

Apesar desta evolução positiva, mantêm-se, em 2021, as posições relativas tanto nas regiões como nas freguesias, em que o Ensino Básico é aquele que maior peso tem, apesar de nas freguesias beneficiadas ter maior importância, em detrimento do Ensino Secundário e Pós-secundário. Na zona do AH do Roxo, temos atualmente mais de metade da população com apenas o ensino básico, mas metade (15%) do que era em 2001 (29%) na categoria sem escolaridade.

De acordo com os dados de 2021, a população ativa do conjunto dos Concelhos que beneficiam do AH do Roxo era de 19.705 indivíduos, os quais representavam 44,5% da respetiva população residente (Quadro 7).

Quadro 7 - População ativa em 2021 nos Concelhos e Freguesias beneficiados pelo AH do Roxo

Regiões (2021)	População Ativa		Pop. Ativa em % da Pop. Residente
	nº	%	
Continente	**4 590 360**	**-**	**46,6**
Alentejo	**313 915**	**-**	**44,6**
Alentejo Litoral	**45 246**	**-**	**46,9**
Santiago do Cacém	12 412	63,0	44,7
Alvalade	781	4,0	43,3
Ermidas do Sado	937	4,8	45,2
Baixo Alentejo	**49 957**	**-**	**43,5**
Aljustrel	3 776	19,2	42,6
São João de Negrilhos	597	3,0	43,9
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	2 513	12,8	43,4
Ferreira do Alentejo	3 517	17,8	45,8
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	2 137	10,8	45,1
Zona AH do Roxo[1)]	**19 705**	**100**	**44,5**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Censos 2021)

Da análise comparativa a nível nacional e regional verifica-se que, no ano 2021, o peso da população ativa na população residente do conjunto dos três Concelhos em causa era inferior ao do Alentejo Litoral (46,9%) e do Continente (46,6%) e superior ao Baixo Alentejo (43,5%). Não nos é possível concluir acerca da evolução da população ativa por não haver dados disponíveis.

No que diz respeito à população empregada e à respetiva taxa de desemprego, verifica-se que, em 2021, o número de ativos empregados no conjunto dos 3 concelhos em causa era de 18 371 indivíduos, tendo o seu número apresentado um decréscimo de 5,4% entre 2011 e 2021 e de 9,4% entre 2001 e 2021. A taxa de desemprego é atualmente 6,8% nos três concelhos beneficiados pelo AH do Roxo, tendo recuperado na última década 5,5 pontos percentuais. Em todas as freguesias beneficiadas o desemprego diminuiu na última década, sendo em todas elas inferior à de Portugal Continental (8,1%) (Quadro 8).

Importa realçar que as taxas de desemprego em 2021, com exceção do concelho de Aljustrel, foram mais elevadas no conjunto das freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo do que nas restantes freguesias dos mesmos concelhos. Aljustrel foi o concelho beneficiado que verificou a taxa de desemprego mais elevada dos três beneficiados e Santiago do Cacém foi o único concelho que verificou uma redução da população empregada na última década.

Quadro 8 - Taxas de desemprego e população empregada nos Concelhos e Freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo nos anos de 2001, 2011 e 2021

Regiões	Taxa de Desemprego (%)		População Empregada		
	2011	2021	2021 (nº)	Δ 2011-2021	Δ 2001-2021
Continente	**13,2**	**8,1**	**4 220 423**	**1,7**	**-5,2**
Alentejo	**12,8**	**8,1**	**292 269**	**-2,2**	**-9,6**
Alentejo Litoral	**10,9**	**6,9**	**42 453**	**5,4**	**3,6**
Santiago do Cacém	9,1	6,2	11 586	-10,3	-12,4
Alvalade	12,6	6,7	729	-15,2	-25,3
Ermidas do Sado	12,9	6,7	878	6,6	-1,5
Baixo Alentejo	**14,5**	**6,3**	**45 910**	**-2,8**	**-9,7**
Aljustrel	14,4	8,1	3 533	3,6	-2,8
São João de Negrilhos	18,6	6,4	558	14,1	-4,3
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	13,0	6,5	2 362	3,2	3,7
Ferreira do Alentejo	16,3	6,0	3 252	5,0	-4,4
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	15,4	7,5	1 976	3,1	-2,6
Zona AH do Roxo[1)]	**13,3**	**6,8**	**18 371**	**-9,4**	**-5,4**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Censos 2001, 2011 e 2021)

Quadro 9 - População Empregada por sector de Atividade Económica em 2021

Regiões	População Empregada por Setor de Atividade em 2021							
	Setor Primário		Setor Secundário		Setor Terciário		Total	
	nº	(%)	nº	(%)	nº	(%)	nº	(%)
Continente	**119 877**	**2,8**	**1 064 973**	**25,2**	**3 035 573**	**71,9**	**4 220 423**	**100**
Alentejo	**32 784**	**11,2**	**58 792**	**20,1**	**200 693**	**68,7**	**292 269**	**100**
Alentejo Litoral	**7 986**	**18,8**	**7 728**	**18,2**	**26 739**	**63,0**	**42 453**	**100**
Santiago do Cacém	836	7,2	2 686	23,2	8 064	69,6	11 586	100
Alvalade	175	24,0	156	21,4	398	54,6	729	100
Ermidas do Sado	92	10,5	336	38,3	450	51,3	878	100
Baixo Alentejo	**6 880**	**15,0**	**8 268**	**18,0**	**30 762**	**67,0**	**45 910**	**100**
Aljustrel	379	10,7	1 135	32,1	2 019	57,1	3 533	100
São João de Negrilhos	147	26,3	154	27,6	257	46,1	558	100
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	147	6,2	795	33,7	1 420	60,1	2 362	100
Ferreira do Alentejo	957	29,4	466	14,3	1 829	56,2	3 252	100
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	491	24,8	295	14,9	1 190	60,2	1 976	100
Zona AH do Roxo[1)]	**2 172**	**11,8**	**4 287**	**23,3**	**11 912**	**64,8**	**18 371**	**100**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Censos 2021)

Da análise do Quadro 8, pode-se concluir que, em 2021, a população empregada do sector primário representava 11,8% do total da população empregada no conjunto dos 3 Concelhos que são beneficiados pelo AH do Roxo, percentagem esta inferior à das respetivas NUT III (18,8% e 15,0%) mas superior à do Continente (2,8%). Estas percentagens apresentam algumas diferenças entre os 3 Concelhos em causa, com o destaque para Ferreira do Alentejo que tem praticamente 30% da sua população empregada pelo setor primário. No que diz respeito às freguesias, destacam-se Alvalade, São João de Negrilhos e a UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros, ambas com cerca de 25% empregada pelo setor primário.

Importa ainda sublinhar que, quer para o seu conjunto, quer individualmente, em todos os Concelhos em causa, a percentagem da população empregada no Sector Terciário foi sempre superior a 50% da respetiva população empregada, com exceção da freguesia de São João de Negrilhos com 46%.

3.3 ATIVIDADES ECONÓMICAS REGIONAIS

De acordo com os dados mais recentes disponíveis, era de 13 183 o número de pessoas ao serviço das empresas (Emp) pertencentes ao conjunto dos Concelhos beneficiados do AH do Roxo, às quais correspondia cerca de 1,4 mil milhões de euros de volume de negócios (VN) e 394 milhões de euros de valor acrescentado bruto (VAB) (Quadro 10).

Quadro 10 – Pessoal ao serviço, Volume de negócios e Valor acrescentado bruto em 2022 das empresas dos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo

Regiões	Pessoal ao serviço das empresas (Emp)		Volume de Negócios (VN)		Valor Acrescentado Bruto (VAB)		VAB/Emp (10^3€)
	(nº)	(%)	(10^3€)	(%)	(10^3€)	(%)	
Continente	**4 318 165**	**-**	**517 508 116**	**-**	**125 207 792**	**-**	**29,0**
Alentejo	**239 457**	**-**	**25 040 798**	**-**	**5 648 088**	**-**	**23,6**
Alentejo Litoral	45 682	-	4 450 918	-	1 085 588	-	23,8
Santiago do Cacém	7 694	58,4	592 093	41,1	147 759	37,5	19,2
Baixo Alentejo	36 353	-	3 905 428	-	1 001 588	-	27,6
Aljustrel	2 446	18,6	430 428	29,9	149 921	38,1	61,3
Ferreira do Alentejo	3 043	23,1	418 126	29,0	96 151	24,4	31,6
Zona AH do Roxo[1)]	**13 183**	**100,0**	**1 440 647**	**100,0**	**393 831**	**100,0**	**29,9**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Sistema de Contas Integradas das Empresas)

Pode-se, ainda, afirmar que, em 2022, a produtividade do trabalho do conjunto das empresas em causa era de 29,9 mil euros, valor este que, sendo consideravelmente superior às médias do Alentejo Litoral (23,8 mil euros) e Baixo Alentejo (27,6 mil euros), era ligeiramente superior ao de Portugal Continental (29 mil euros). Aljustrel é o concelho que apresenta o valor máximo (61,3 mil euros) e Santiago do Cacém o mínimo (19,2 mil euros).

Da análise dos dados do Quadro 11, que nos dão a evolução dos resultados de empresas da Zona do AH do Roxo na última década, pode-se concluir que ela foi globalmente muito positiva com aumentos, entre 2009 e 2022, para:

- o número de pessoas ao serviço de 10%;
- o volume de negócios de 112%;
- o VAB de 274%.

Quadro 11 – Evolução do pessoal ao serviço, do volume de negócios e do valor acrescentado bruto das empresas dos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo nos anos de 2009, 2015 e 2022

Regiões	Pessoal ao serviço das empresas (EMP) (n.º)			Volume de Negócios (VN) (10^3€)			Valor Acrescentado Bruto (VAB) (10^3€)			VAB/EMP (10^3€)		
	2009	2015	2022	2009	2015	2022	2009	2015	2022	2009	2015	2022
Zona AH do Roxo[1)]	**11 997**	**10 904**	**13 183**	**680 169**	**843 889**	**1 440 647**	**105 330**	**241 733**	**393 831**	**8,8**	**22,2**	**29,9**
Santiago do Cacém	7 666	6 535	7 694	448 258	378 081	592 093	108 514	91 965	147 759	14,2	14,1	19,2
Aljustrel	2 059	2 364	2 446	113 620	286 681	430 428	-28 260	102 618	149 921	-13,7	43,4	61,3
Ferreira do Alentejo	2 272	2 005	3 043	118 291	179 128	418 126	25 076	47 151	96 151	11,0	23,5	31,6

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Sistema de Contas Integradas das Empresas)

Estes aumentos, que foram verificados para os três Concelhos em causa, apresentam valores mais significativos para Ferreira do Alentejo no que diz respeito ao Pessoal ao Serviço das Empresas e Aljustrel para o Volume de Negócios e Valor Acrescentado Bruto.

No que diz respeito à evolução da produtividade do trabalho (VAB/Emp), pode-se concluir que, de acordo com os dados disponíveis, se verificaram ganhos quer para o conjunto dos Concelhos em causa, quer para cada um deles. Verificou-se que foi o concelho de Aljustrel aquele cuja produtividade melhor evoluiu no período em causa, tendo, desde 2015, apresentado resultados mais favoráveis do que as médias regionais.

Da desagregação dos dados regionais pelos três sectores de atividade económica (sector primário, secundário e terciário), obtiveram-se, para 2022, os dados que constam do Quadro 12, do qual se podem retirar as seguintes principais conclusões:

- o sector terciário é dominante para o conjunto dos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo no que diz respeito ao nº de pessoas ao serviço das empresas e ao volume de negócios;
- o sector primário é dominante no que ao valor acrescentado bruto diz respeito, tanto para o conjunto dos concelhos como individualmente, com exceção de Santiago do Cacém.
- o sector secundário apresenta produtividades do trabalho médias sempre mais elevadas do que o sector primário e terciário, sendo de destacar Aljustrel em que o setor primário apresenta a mais elevada produtividade do trabalho entre os diferentes setores.

Quadro 12 – Pessoal ao serviço, volume de negócios e valor acrescentado bruto por setor de atividade em 2022 para os Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo

Regiões	Pessoal ao serviço das empresas (EMP) (n.º)			Volume de Negócios (VN) (10^3€)			Valor Acrescentado Bruto (VAB) (10^3€)			VAB/EMP (10^3€)		
	Setor Primário	Setor Secundário	Setor Terciário	Setor Primário	Setor Secundário	Setor Terciário	Setor Primário	Setor Secundário	Setor Terciário	Setor Primário	Setor Secundário	Setor Terciário
Zona AH do Roxo[1)]	**3 399**	**1 381**	**7 694**	**497 564**	**331 940**	**603 670**	**140 024**	**79 263**	**136 668**	**41,2**	**57,4**	**17,8**
Santiago do Cacém	1 214	939	5 517	153 492	133 961	379 582	26 490	39 831	94 192	21,8	42,4	17,1
Aljustrel	424	282	1 063	84 891	45 800	88 223	28 338	10 199	18 212	66,8	36,2	17,1
Ferreira do Alentejo	1 761	160	1 114	259 181	152 179	135 865	85 196	29 233	24 264	48,4	182,7	21,8

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Sistema de Contas Integradas das Empresas)

Quadro 13 – Evolução da composição das atividades económicas nos anos de 2009, 2015 e 2022 dos concelhos beneficiários do AH do Roxo

Continente	Pessoal ao Serviço das Empresas dos Sectores Primários, Secundários e Terciários (%)								
	2009			2015			2022		
	Setor Primário	Setor Secundário	Setor Terciário	Setor Primário	Setor Secundário	Setor Terciário	Setor Primário	Setor Secundário	Setor Terciário
Continente	**2,7**	**20,4**	**76,9**	**5,2**	**20,4**	**74,4**	**4,6**	**18,3**	**77,1**
Alentejo Litoral	**22,2**	**1,0**	**76,8**	**28,0**	**0,3**	**71,7**	**41,0**	**0,2**	**58,8**
Baixo Alentejo	**24,0**	**4,8**	**71,1**	**31,3**	**6,7**	**62,0**	**36,8**	**5,9**	**57,3**
Zona AH do Roxo[1)]	**20,4**	**9,4**	**70,3**	**24,5**	**11,4**	**64,1**	**27,2**	**11,1**	**61,7**
Santiago do Cacém	12,6	9,9	77,5	18,0	12,2	69,8	15,8	12,2	71,9
Aljustrel	22,7	10,2	67,1	22,9	14,4	62,6	24,0	15,9	60,1
Ferreira do Alentejo	43,3	6,9	49,8	46,8	6,3	46,9	58,0	5,3	36,7
Continente	**Volume de Negócios dos Sectores Primários, Secundários e Terciários (%)**								
	2009			2015			2022		
	Setor Primário	Setor Secundário	Setor Terciário	Setor Primário	Setor Secundário	Setor Terciário	Setor Primário	Setor Secundário	Setor Terciário
Continente	**2,5**	**26,5**	**71,0**	**3,5**	**32,2**	**64,3**	**3,6**	**31,9**	**64,5**
Alentejo Litoral	**27,8**	**1,8**	**70,4**	**38,4**	**0,6**	**61,0**	**34,9**	**0,2**	**64,8**
Baixo Alentejo	**24,2**	**20,3**	**55,5**	**36,9**	**21,4**	**41,6**	**50,3**	**15,6**	**34,0**
Zona AH do Roxo[1)]	**23,8**	**13,8**	**62,4**	**38,7**	**14,9**	**46,4**	**34,7**	**23,2**	**42,1**
Santiago do Cacém	20,5	15,4	64,1	28,9	18,1	53,0	23,0	20,1	56,9
Aljustrel	19,1	13,1	67,7	26,1	27,0	46,8	38,8	20,9	40,3
Ferreira do Alentejo	38,7	9,0	52,3	61,9	3,0	35,2	47,4	27,8	24,8
Continente	**VAB dos Sectores Primários, Secundários e Terciários (%)**								
	2009			2015			2022		
	Setor Primário	Setor Secundário	Setor Terciário	Setor Primário	Setor Secundário	Setor Terciário	Setor Primário	Setor Secundário	Setor Terciário
Continente	**2,2**	**26,6**	**71,2**	**3,5**	**31,1**	**65,4**	**3,7**	**26,2**	**70,1**
Alentejo Litoral	**21,0**	**2,7**	**76,3**	**33,3**	**0,3**	**66,4**	**32,7**	**0,2**	**67,1**
Baixo Alentejo	**12,8**	**46,5**	**40,8**	**35,4**	**35,9**	**28,7**	**49,4**	**23,2**	**27,4**
Zona AH do Roxo[1)]	**21,1**	**15,0**	**63,8**	**44,5**	**13,5**	**42,0**	**39,3**	**22,3**	**38,4**
Santiago do Cacém	17,3	15,7	67,0	24,2	21,1	54,6	16,5	24,8	58,7
Aljustrel	9,8	20,8	69,4	46,9	14,6	38,5	49,9	18,0	32,1
Ferreira do Alentejo	44,2	8,3	47,5	72,2	2,3	25,5	61,4	21,1	17,5

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Sistema de Contas Integradas das Empresas)

No que diz respeito à evolução da composição sectorial das atividades económicas na última década, os dados do Quadro 13 permitem-nos concluir, no essencial, que o peso do sector primário regional, depois de ter crescido entre 2009 e 2015, no que ao volume de negócios e ao valor acrescentado bruto diz respeito, reduziu-se no período 2015 e 2019, assumindo, mesmo assim, um peso superior ao de

2009. Estas variações, ao longo do período em causa, foram parcialmente compensadas por variações contrárias nos outros dois sectores. Relativamente ao pessoal ao serviço das empresas, tem vindo sempre a crescer desde 2009.

Por último, importa sublinhar que é o setor primário que no seu conjunto mais contribuiu, em 2022, para a geração do valor acrescentado bruto da região, seguindo-se-lhe os serviços económicos. Cerca de metade do valor acrescentado bruto gerado no ano em causa pelo setor primário resultou da agricultura. Mais de metade do valor acrescentado bruto gerado pelo setor primário diz respeito ao concelho de Ferreira do Alentejo (Quadro 14).

Quadro 14 – Valor Acrescentado Bruto das Empresas por Região por Atividades Económicas Principais em 2019 (%)

Regiões	Agricultura[2)]	Silvicultura[3)]	Indústrias Transformadoras				Serviços		Total Concelhio
			Indústrias Agro-Alimentares[4)]	Indústrias Florestais[5)]	Outras Indústrias Transformadoras	Total	Económicos[6)]	Sociais[7)]	
Zona AH do Roxo[1)] (10 ³€)	**73 011**	**67 013**	**48 202**	**936**	**30 125**	**64 246**	**95 205**	**41 463**	**393 831**
Zona AH do Roxo[1)] (%)	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
Santiago do Cacém (%)	22,2	15,3	39,5	99,4	65,9	38,6	62,0	84,8	37,5
Aljustrel (%)	19,5	21,1	0,5	0,0	33,1	15,9	15,5	8,4	38,1
Ferreira do Alentejo (%)	58,3	63,6	60,0	0,6	1,0	45,5	22,6	6,7	24,4

1) Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

2) Agricultura, produção animal, caça e atividades relacionadas

3) Silvicultura e exploração florestal

4) Indústrias alimentares e bebidas

5) Indústrias da madeira e da cortiça e duas obras

6) Comércio, alojamento, restauração, transporte, armazenagem, comunicações, atividades financeiras e imobiliárias

7) Administração pública, educação, saúde e outras atividades sociais

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE))

3.4 SECTOR AGRÍCOLA REGIONAL

De acordo com os dados disponíveis estimamos que os três Concelhos beneficiários do AH do Roxo têm uma superfície de cerca de 191 mil hectares ocupados por culturas agrícolas e agroflorestais e por florestas que correspondem a cerca de 16% da região do Alentejo Litoral e Baixo Alentejo (Quadro 15).

As superfícies agrícolas que representam 89% desta área (170,9 mil ha), distribuem-se de forma diferente nos 3 Concelhos em causa pelos principais tipos de ocupações culturais, em que Ferreira do Alentejo tem cerca de 1/3 em cada tipo de ocupação, terra arável, culturas permanentes e pastagens permanentes, enquanto Aljustrel tem mais de 50% da sua área em terra arável e Santiago do Cacém 2/3 em pastagens permanentes.

Quadro 15 – Superfícies agrícola, agro-florestal e florestal do conjunto dos concelhos beneficiados pelo AH do Roxo, em 2019

Regiões	Superfície Agrícola[2)]		Superfície Agro-florestal[3)]		Superfície Florestal[3)]		Superfície Total	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Alentejo Litoral	**318 161**	**-**	**73 634**	**-**	**283 102**	**-**	**410 383**	**-**
Baixo Alentejo	**698 507**	**-**	**176 772**	**-**	**189 520**	**-**	**758 422**	**-**
Zona AH do Roxo[1)]	**170 940**	**100**	**40 695**	**100**	**62 899**	**100**	**191 432**	**100**
Santiago do Cacém	72 619	42,5	20 897	51,4	48 663	77,4	87 157	46
Aljustrel	36 336	21,3	6 217	15,3	5 599	8,9	38 533	20
Ferreira do Alentejo	61 985	36,3	13 581	33,4	8 638	13,7	65 742	34

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

[2)] Fonte: Recenseamento Agrícola 2019, INE

[3)] Fonte: COS 2018

As superfícies agroflorestais, que representam cerca de 1/5 da área em causa (40,7 mil ha), são mais representativas no concelho de Santiago do Cacém, mas relativamente a mesma importância nos 3 concelhos, dividindo-se da seguinte forma:

- 60% de áreas agrícolas sob-coberto de sobreiros;
- 24% de áreas agrícolas sob-coberto de azinheiras;
- 15% de sob-coberto de povoamentos mistos de sobreiros e azinheiras.

As superfícies florestais que também ocupam cerca de 1/3 da área total em causa, distribuem-se pelas seguintes superfícies florestais:

- 64% pelos sobreiros;
- 3% pelas azinheiras;

- 17% pelos eucaliptos;
- 7% pelos pinhais mansos;
- 7% pelos pinhais bravos.

O conjunto de 2286 explorações agrícolas recenseadas com uma SAU total de cerca de 170,9 mil ha e cujas principais características passaremos de seguida a analisar, com base na informação disponível no âmbito quer do RA-2019.

3.5 ESTRUTURA DAS EXPLORAÇÕES AGRÍCOLAS REGIONAIS

Nos últimos dez anos, o número de explorações agrícolas do conjunto dos três concelhos beneficiados pelo AH do Roxo, apresenta uma variação percentual acumulada de +5,0% que foi acompanhada por um acréscimo da respetiva SAU de 10,4%, o que teve como consequência um aumento (+5,2%) da superfície média das explorações agrícolas em causa de 71,1 hectares em 2009 para 74,8 ha em 2019 (Quadro 16).

Quadro 16 – Número de explorações agrícolas, SAU e superfície agrícola média para os concelhos e freguesias beneficiários do AH do Roxo

Regiões	NºExplorações		SAU		SAU/Expl		Δ 2009-2019 (%)		
	(nº)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	NºExpl	SAU	SAU/Expl
Continente	**266 039**	**-**	**3 838 708**	**-**	**14,4**	**-**	**-4,3**	**8,4**	**13,3**
Alentejo	**39 360**	**-**	**2 350 732**	**-**	**59,7**	**-**	**-6,7**	**9,2**	**17,1**
Alentejo Litoral	**4 353**	**-**	**318 161**	**-**	**73,1**	**-**	**3,8**	**15,4**	**11,2**
Santiago do Cacém	1 135	49,7	72 619	42,5	64,0	85,6	3,6	17,6	13,5
Alvalade	121	5,3	17 282	10,1	142,8	191,0	9,0	34,5	23,4
Ermidas do Sado	51	2,2	6 197	3,6	121,5	162,5	-8,9	1,4	11,3
Baixo Alentejo	**10 001**	**-**	**698 507**	**-**	**69,8**	**-**	**2,7**	**8,0**	**5,1**
Aljustrel	442	19,3	36 336	21,3	82,2	109,9	8,9	-6,7	-14,3
São João de Negrilhos	112	4,9	5 321	3,1	47,5	63,5	16,7	-30,3	-40,3
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	189	8,3	19 915	11,7	105,4	140,9	15,2	0,3	-13,0
Ferreira do Alentejo	709	31,0	61 985	36,3	87,4	116,9	5,0	14,6	9,1
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	440	19,2	31 041	18,2	70,5	94,3	8,1	30,1	20,3
Zona AH do Roxo[1)]	**2 286**	**100**	**170 940**	**100**	**74,8**	**100**	**5,0**	**10,4**	**5,2**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2019)

Importa sublinhar que estas variações na última década foram menos favoráveis ao conjunto das freguesias beneficiárias mais diretamente do AH do Roxo do que ao conjunto dos concelhos, o que, no entanto, não põe em causa que a atual superfície média destas explorações (74,8 ha) não se mantenha claramente superior à correspondente superfície média agrícola das explorações agrícolas do Continente e das NUTS III em causa.

No que diz respeito à representatividade das explorações agrícolas regionais, é de realçar que as explorações das freguesias beneficiadas representação 40% das explorações do conjunto dos 3 concelhos e 47% da SAU.

No que se refere à variação, entre 2009 e 2019, da superfície agrícola média das explorações agrícolas em todos os concelhos houve um crescimento, com exceção do concelho de Aljustrel que observou um decréscimo tanto ao nível concelhio como das freguesias.

3.6 NATUREZA JURÍDICA DOS PRODUTORES AGRÍCOLAS E SUAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

De acordo com os dados do RA-2019, os produtores singulares detêm cerca de 81,6% da totalidade das explorações agrícolas do conjunto dos concelhos beneficiados pelo AH do Roxo, as quais correspondem a ligeiramente mais de metade da SAU (Quadro 17).

Assim sendo, verifica-se que atualmente o conjunto dos três Concelhos em causa tem 81,6% das suas explorações e 53,2% da respetiva SAU na posse de produtores singulares e 18,2% das explorações e 46,8% da SAU na posse de sociedades agrícolas, percentagens estas que, para as explorações agrícolas do conjunto das freguesias que são mais diretamente beneficiadas são para os produtores singulares de 75% e 50% e para as sociedades de 24% e 49%;

Um outro aspeto muito relevante no contexto da natureza jurídica dos produtores agrícolas é o aumento muito significativo da importância, quer do número de explorações, quer das respetivas SAU, que passa a assumir estatuto de sociedades agrícolas, com a consequente redução dos correspondentes valores assumidos pelos produtores singulares.

Quadro 17 – Natureza específica dos produtores agrícolas dos Concelhos e freguesias beneficiários do AH do Roxo em 2019

Regiões	Situação em 2019 (%)				Variação 2009-2019 (%)			
	Produtor Singular		Sociedades		Produtor Singular		Sociedades	
	NºExpl	SAU	NºExpl	SAU	NºExpl	SAU	NºExpl	SAU
Continente	**94,2**	**57,5**	**5,3**	**37,7**	**-7,4**	**-7,0**	**114,9**	**46,8**
Alentejo	**85,9**	**48,7**	**13,8**	**50,0**	**-13,2**	**-9,9**	**74,9**	**40,2**
Alentejo Litoral	**85,0**	**58,8**	**14,7**	**41,0**	**-4,4**	**-3,6**	**111,2**	**64,5**
Santiago do Cacém	87,6	64,4	12,1	35,5	-2,2	-1,0	85,1	80,5
Alvalade	71,9	43,0	27,3	57,0	-2,2	9,8	65,0	62,2
Ermidas do Sado	74,5	76,1	23,5	23,9	-20,8	-7,6	71,4	68,0
Baixo Alentejo	**85,1**	**56,6**	**14,7**	**42,6**	**-4,8**	**-9,2**	**93,1**	**49,5**
Aljustrel	80,3	54,0	19,5	46,0	-2,2	-30,6	104,8	56,9
São João de Negrilhos	75,0	44,2	25,0	55,8	-2,3	-39,9	180,0	-20,2
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	79,4	52,8	20,1	47,1	4,9	-29,9	90,0	93,7
Ferreira do Alentejo	72,9	39,4	27,1	60,6	-8,2	-17,0	74,5	55,8
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	74,8	35,2	25,2	64,8	-4,6	-8,5	85,0	76,6
Zona AH do Roxo[1)]	**81,6**	**53,2**	**18,2**	**46,8**	**-3,9**	**-13**	**83,6**	**63,2**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2019)

São várias as características dos produtores agrícolas regionais que podem ser analisadas com base nos dados do RA-2019, a saber:

- género;
- classe etária;
- nível de escolaridade;
- tempo de atividade na exploração.

Os produtores agrícolas do género feminino representavam 26,3% do número total de produtores singulares do conjunto dos 3 Concelhos beneficiários do AH do Roxo, percentagem esta muito próxima às das regiões do Alentejo Litoral (25,6%) e do Baixo Alentejo (28,4%) e inferior à de Portugal Continental (32,8%) (Quadro 18).

Trata-se de uma percentagem que é relativamente semelhante para os diferentes Concelhos em causa e para as freguesias diretamente beneficiadas pelo AH do Roxo.

Quadro 18 – Produtores agrícolas de acordo com o seu género em 2019 nos Concelhos e freguesias que beneficiadas pelo AH do Roxo

Região	Feminino		Masculino		Total		Variação 2009-2019 (%)		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Fem.	Masc.	Total
Continente	**82 156**	**-**	**168 459**	**-**	**250 615**	**-**	**-2,6**	**-9,5**	**-7,4**
Alentejo	**9 089**	**-**	**24 722**	**-**	**33 811**	**-**	**7,4**	**-18,9**	**-13,2**
Alentejo Litoral	**949**	**-**	**2 752**	**-**	**3 701**	**-**	**12,6**	**-9,2**	**-4,4**
Santiago do Cacém	260	53,0	734	53,4	994	53,3	25,0	-9,2	-2,2
Alvalade	19	3,9	68	4,9	87	4,7	0,0	-2,9	-2,2
Ermidas do Sado	11	2,2	27	2,0	38	2,0	37,5	-32,5	-20,8
Baixo Alentejo	**2 418**	**-**	**6 088**	**-**	**8 506**	**-**	**21,0**	**-12,2**	**-4,8**
Aljustrel	90	18,3	265	19,3	355	19,0	21,6	-8,3	-2,2
São João de Negrilhos	22	4,5	62	4,5	84	4,5	22,2	-8,8	-2,3
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	42	8,6	108	7,9	150	8,0	20,0	0,0	4,9
Ferreira do Alentejo	141	28,7	376	27,3	517	27,7	34,3	-17,9	-8,2
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	86	17,5	243	17,7	329	17,6	32,3	-13,2	-4,6
Zona AH do Roxo[1)]	**491**	**100**	**1 375**	**100**	**1 866**	**100**	**26,9**	**-12**	**-3,9**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2009 e 2019)

Dos dados disponíveis pode-se concluir que, entre 2009 e 2019, se assistiu a uma redução generalizada no número de produtores singulares que na maioria dos casos resultou de uma redução do número de produtores masculinos só parcialmente compensada por um aumento do número de produtores do género feminino, o que, para o conjunto dos 3 concelhos em causa, vem bem expresso numa quebra de 3,9% no número total de produtores resultante de uma redução de 12% nos produtores do género masculino e um aumento de 26,9% no número de produtores do género feminino.

Do ponto de vista das respetivas classes etárias, os produtores agrícolas do conjunto dos Concelhos em causa, apresentavam em 2019 uma situação mais favorável que o conjunto do Continente e que as regiões onde se inserem, com 13,5% dos seus produtores com menos de 45 anos e 47,9% com mais de 65 anos. Importa sublinhar que estes valores apresentam diferenças por vezes significativas para cada um dos concelhos em causa, o mesmo se podendo afirmar em relação às variações ocorridas entre 2009 e 2019 (Quadro 19).

No que diz respeito ao nível de escolaridade dos produtores agrícolas da Zona do AH do Roxo, pode-se afirmar que, apesar de ser bastante reduzido, era, em 2019, mais positivo do que o Continente, uma vez que as percentagens de produtores sem nenhuma escolaridade (8,5%) ou com o ensino básico (62,8%) eram mais reduzidas e as percentagens de produtores com ensino

secundário (13,2%) e superior (15,4%) eram idênticas ou mais elevadas neste conjunto de Concelhos do que no Continente ou nas regiões em causa (Quadro 20).

De acordo com o RA-2019, são, apenas, 13,9% do total os produtores que dedicam o seu tempo completo às atividades das respetivas explorações agrícolas, no âmbito dos concelhos beneficiados pelo AH do Roxo, o qual reduziu, no entanto, significativamente nos últimos dez anos (Quadro 21). Importa, neste contexto sublinhar que para os produtores em tempo parcial, em média, a sua grande maioria (63,2%) dedica menos de 50% do seu tempo às respetivas explorações. Os resultados ao nível dos concelhos e freguesias beneficiadas, o comportamento é diverso, com destaque para a freguesia de Ermidas do Sado que tem mais de ¼ dos produtos a tempo completo.

Quadro 19 – Produtores agrícolas de acordo com a classe etária em 2018 nos Concelhos e freguesias beneficiados pelo AH do Roxo

Região	15 - 24 anos		25 - 44 anos		45 - 64 anos		> 65 anos		Total		Variação 2009-2019 (%)				
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	15 - 24 anos	25 - 44 anos	45 - 64 anos	> 65 anos	Total
Continente	**697**	**-**	**23 454**	**-**	**90 767**	**-**	**135 697**	**-**	**250 615**	**-**	**74,3**	**-2,3**	**-19,6**	**1,9**	**-7,4**
Alentejo	**169**	**-**	**4 040**	**-**	**12 060**	**-**	**17 542**	**-**	**33 811**	**-**	**81,7**	**3,2**	**-18,3**	**-13,0**	**-13,2**
Alentejo Litoral	**13**	**-**	**473**	**-**	**1 364**	**-**	**1 851**	**-**	**3 701**	**-**	**333,3**	**18,5**	**-12,5**	**-3,2**	**-4,4**
Santiago do Cacém	2	28,6	125	49,8	349	48,8	518	58,0	994	53,3	0,0	11,6	-7,7	-1,5	-2,2
Alvalade	0	0,0	19	7,6	30	4,2	38	4,3	87	4,7	0,0	35,7	-28,6	15,2	-2,2
Ermidas do Sado	0	0,0	5	2,0	15	2,1	18	2,0	38	2,0	0,0	-50,0	-21,1	-5,3	-20,8
Baixo Alentejo	**61**	**-**	**1 181**	**-**	**3 223**	**-**	**4 041**	**-**	**8 506**	**-**	**125,9**	**4,0**	**-10,1**	**-3,4**	**-4,8**
Aljustrel	1	14,3	49	19,5	156	21,8	149	16,7	355	19,0	0,0	0,0	-13,3	12,0	-2,2
São João de Negrilhos	0	0,0	6	2,4	38	5,3	40	4,5	84	4,5	0,0	-40,0	-11,6	21,2	-2,3
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	1	14,3	23	9,2	73	10,2	53	5,9	150	8,0	0,0	-11,5	0,0	23,3	4,9
Ferreira do Alentejo	4	57,1	77	30,7	210	29,4	226	25,3	517	27,7	100,0	-13,5	-13,9	-0,9	-8,2
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	2	28,6	36	14,3	139	19,4	152	17,0	329	17,6	0,0	-25,0	-3,5	0,7	-4,6
Zona AH do Roxo[1)]	**7**	**100**	**251**	**100**	**715**	**100**	**893**	**100**	**1 866**	**100**	**133,3**	**0,4**	**-10,8**	**0,7**	**-3,9**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2009 e 2019)

Quadro 20 – Produtores agrícolas de acordo com o nível de escolaridade em 2019 nos Concelhos e freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo

Região	Nenhum		Básico		Secundário		Superior		Total		Variação 2009-2019 (%)				
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nenhum	Básico	Secundário	Superior	Total
Continente	**26 704**	**-**	**174 793**	**-**	**25 017**	**-**	**24 101**	**-**	**250 615**	**-**	**-55,5**	**-6,4**	**120,2**	**95,3**	**-7,4**
Alentejo	**3 064**	**-**	**21 165**	**-**	**4 527**	**-**	**5 055**	**-**	**33 811**	**-**	**-61,2**	**-17,2**	**73,6**	**76,7**	**-13,2**
Alentejo Litoral	**490**	**-**	**2 222**	**-**	**440**	**-**	**549**	**-**	**3 701**	**-**	**-54,5**	**-4,1**	**89,7**	**120,5**	**-4,4**
Santiago do Cacém	97	61,0	627	53,5	122	49,4	148	51,4	994	53,3	-61,8	-1,1	84,8	138,7	-2,2
Alvalade	1	0,6	52	4,4	14	5,7	20	6,9	87	4,7	-91,7	-16,1	133,3	122,2	-2,2
Ermidas do Sado	2	1,3	21	1,8	9	3,6	6	2,1	38	2,0	-77,8	-27,6	50,0	50,0	-20,8
Baixo Alentejo	**757**	**-**	**5 298**	**-**	**1 161**	**-**	**1 290**	**-**	**8 506**	**-**	**-58,2**	**-8,4**	**84,9**	**82,5**	**-4,8**
Aljustrel	21	13,2	240	20,5	39	15,8	55	19,1	355	19,0	-54,3	-6,6	69,6	48,6	-2,2
São João de Negrilhos	5	3,1	60	5,1	8	3,2	11	3,8	84	4,5	-61,5	-4,8	166,7	57,1	-2,3
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	9	5,7	99	8,4	16	6,5	26	9,0	150	8,0	-30,8	-2,9	23,1	73,3	4,9
Ferreira do Alentejo	41	25,8	305	26,0	86	34,8	85	29,5	517	27,7	-57,3	-16,4	87,0	51,8	-8,2
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	31	19,5	203	17,3	51	20,6	44	15,3	329	17,6	-55,1	-7,7	104,0	41,9	-4,6
Zona AH do Roxo[1)]	**159**	**100**	**1 172**	**100**	**247**	**100**	**288**	**100**	**1 866**	**100**	**-59,8**	**-7**	**83**	**86**	**-3,9**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2009 e 2019)

Quadro 21 - Produtores agrícolas de acordo com o tempo de atividade em 2019 nos Concelhos e freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo

Região	Tempo Completo		Tempo Parcial 0 - 50%		Tempo Parcial 50 - 100%		Total		Variação 2009-2019 (%)			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Completo	0-50%	50-100%	Total
Continente	**32 456**	**-**	**160 313**	**-**	**57 846**	**-**	**250 615**	**-**	**-44,5**	**18,4**	**-24,5**	**-7,4**
Alentejo	**3 925**	**-**	**24 056**	**-**	**5 830**	**-**	**33 811**	**-**	**-14,3**	**-12,0**	**-17,1**	**-13,2**
Alentejo Litoral	**610**	**-**	**2 300**	**-**	**791**	**-**	**3 701**	**-**	**10,5**	**5,3**	**-30,4**	**-4,4**
Santiago do Cacém	154	59,5	611	51,8	229	53,6	994	53,3	-6,1	6,3	-17,3	-2,2
Alvalade	13	5,0	51	4,3	23	5,4	87	4,7	-67,5	50,0	53,3	-2,2
Ermidas do Sado	10	3,9	21	1,8	7	1,6	38	2,0	-23,1	-12,5	-36,4	-20,8
Baixo Alentejo	**1 034**	**-**	**5 858**	**-**	**1 614**	**-**	**8 506**	**-**	**-20,0**	**-1,1**	**-5,9**	**-4,8**
Aljustrel	55	21,2	212	18,0	88	20,6	355	19,0	-40,2	-3,6	72,5	-2,2
São João de Negrilhos	3	1,2	49	4,2	32	7,5	84	4,5	-89,7	-3,9	433,3	-2,3
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	30	11,6	95	8,1	25	5,9	150	8,0	15,4	14,5	-26,5	4,9
Ferreira do Alentejo	50	19,3	357	30,3	110	25,8	517	27,7	-59,7	-0,6	37,5	-8,2
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	39	15,1	222	18,8	68	15,9	329	17,6	-36,1	-7,5	54,5	-4,6
Zona AH do Roxo[1)]	**259**	**100**	**1 180**	**100**	**427**	**100**	**1 866**	**100**	**-31,8**	**2,3**	**4,7**	**-3,9**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2009 e 2019)

3.7 MÃO-DE-OBRA AGRÍCOLA

De acordo com o RA-2019, é de 4 332 o número total de UTA das explorações agrícolas que desenvolvem a sua atividade no conjunto dos três Concelhos beneficiários do AH do Roxo, 27% dos quais são familiares e os restantes 73% assalariados, percentagens estas que são bastantes diferentes das do Continente (67,2 e 32,8%) (Quadro 22).

No que diz respeito à mão de obra assalariada, a sua maioria corresponde a trabalhadores eventuais (53,5%).

Importa realçar que a importância relativa destes diferentes tipos de UTA apresenta algumas diferenças entre os três Concelhos em causa, com um peso mais elevado da mão-de-obra familiar no Concelho de Santiago do Cacém e da mão-de-obra assalariada no Concelho de Ferreira do Alentejo.

Do ponto de vista da evolução na última década destes diferentes tipos de mão-de-obra agrícola, os dados do RA-2019 permitem-nos concluir que, em média, ela aumentou 2% no seu conjunto, 34,5% no caso dos assalariados permanentes e decrescido 11,7% e 7,5% no que diz respeito à mão de obra familiar e assalaria eventual respetivamente. Estas tendências de evolução entre 2009 e 2019 foram relativamente semelhantes para os três Concelhos, com exceção dos trabalhadores assalariados eventuais que aumentaram nos concelhos de Santiago do Cacém e Aljustrel.

Quadro 22 – Mão-de-obra das explorações agrícolas nos Concelhos e freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo

Regiões	2019								Δ 2009 - 2019 (%)			
	Familiar		Não familiar				Total		Familiar	Não familiar		Total
	Produtor		Permanente		Eventual e outras					Assalariados permanentes	Assalariados eventuais	
	UTA	%	UTA	%	UTA	%	UTA	%				
Continente	**196 990**	**-**	**57 110**	**-**	**39 136**	**-**	**293 236**	**-**	**-27,8**	**46,6**	**31,5**	**-14,1**
Alentejo	**19 874**	**-**	**21 908**	**-**	**12 599**	**-**	**54 381**	**-**	**-17,3**	**46,2**	**41,9**	**13,5**
Alentejo Litoral	**2 550**	**-**	**5 878**	**-**	**3 217**	**-**	**11 646**	**-**	**-10,8**	**159,2**	**235,4**	**91,3**
Santiago do Cacém	700	59,9	485	33,0	376	22,2	1 561	36,0	-7,4	48,2	12,5	10,1
Alvalade	54	4,7	137	9,3	165	9,8	357	8,2	-46,1	35,3	277,6	45,0
Ermidas do Sado	25	2,1	33	2,2	25	1,5	83	1,9	-40,5	28,2	-86,8	-67,9
Baixo Alentejo	**4 915**	**-**	**4 513**	**-**	**3 805**	**-**	**13 232**	**-**	**-13,4**	**38,3**	**12,6**	**7,4**
Aljustrel	208	17,8	270	18,3	338	20,0	816	18,8	-16,3	28,0	137,7	35,6
São João de Negrilhos	47	4,0	58	3,9	215	12,7	319	7,4	-20,5	-17,6	114,1	39,5
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	88	7,5	147	10,0	55	3,2	289	6,7	-18,1	55,0	101,5	26,3
Ferreira do Alentejo	261	22,3	717	48,7	977	57,8	1 955	45,1	-18,3	28,9	-27,8	-12,3
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	175	14,9	280	19,0	409	24,2	863	19,9	10,7	83,5	-45,1	-18,2
Zona AH do Roxo[1)]	**1 169**	**100**	**1 472**	**100**	**1 691**	**100**	**4 332**	**100**	**-11,7**	**34,5**	**-7,5**	**2,0**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2009 e 2019)

3.8 OCUPAÇÃO CULTURAL DAS EXPLORAÇÕES AGRÍCOLAS

Cerca de metade da SAU do conjunto dos Concelhos beneficiários do AH do Roxo era ocupada, em 2019, por prados e pastagens permanentes, que no concelho de Santiago do Cacém representavam praticamente 2/3. (Quadro 23).

Quadro 23 – Composição da SAU em 2019 dos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo

Regiões	Terras aráveis		Hortas familiares		Culturas permanentes		Pastagens permanentes		SAU Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Continente	**1 007 264**	**-**	**15 719**	**-**	**855 767**	**-**	**1 959 958**	**-**	**3 838 708**	**-**
Alentejo Litoral	**82 688**	**-**	**317**	**-**	**42 174**	**-**	**192 981**	**-**	**318 161**	**-**
Baixo Alentejo	**228 810**	**-**	**210**	**-**	**148 715**	**-**	**320 772**	**-**	**698 507**	**-**
Zona AH do Roxo[1)]	**58 699**	**100**	**121**	**100**	**33 039**	**100**	**79 081**	**100**	**170 940**	**100**
Santiago do Cacém	20 857	35,5	96	79,2	6 235	18,9	45 430	57,4	72 619	42,5
Aljustrel	19 071	32,5	10	8,5	6 899	20,9	10 356	13,1	36 336	21,3
Ferreira do Alentejo	18 771	32,0	15	12,3	19 905	60,2	23 295	29,5	61 985	36,3

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2019)

Por seu lado, as áreas ocupadas por culturas temporárias eram praticamente semelhantes nos três concelhos, mas com importâncias relativas diferentes, a assumirem uma importância considerável em Aljustrel (52%). No que diz respeito às culturas permanentes, Ferreira do Alentejo assume uma importância considerável, com cerca de 1/3 da SAU, assumindo uma importância menor nos restantes concelhos (19% e 9%).

No que diz respeito às culturas temporárias, os dados do RA-2019 permitem-nos concluir que a respetiva superfície ocupada por culturas principais e secundárias era, para o conjunto dos três Concelhos em causa, de 35 957 hectares, os quais estavam maioritariamente ocupados por cereais para grão (42,3%), culturas forrageiras (32,5%) e prados temporários (10,4%), donde resulta que a área ocupada por culturas temporárias forrageiras atingia quase 43% da totalidade das culturas temporárias. Os cereais para grão e as culturas temporárias forrageiras são os dois grupos de culturas que maior importância têm na região, concelhos e freguesias (Quadro 24).

É, ainda, de notar que no concelho de Santiago do Cacém o peso das culturas temporárias forrageiras é da ordem dos 60%, no conjunto das áreas ocupadas por culturas temporárias, sendo neste caso que as áreas com cereais para grão assumem menos importância.

Quadro 24 – Composição das áreas ocupadas por culturas temporárias em 2019 nos Concelhos e freguesias beneficiados pelo AH do Roxo

Regiões	Culturas temporárias não forrageiras						Culturas temporárias forrageiras				Total	
	Cereais para grão		Hortícolas		Outras culturas		Prados temporários		Culturas forrageiras			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Continente	**233 828**	**27,8**	**50 525**	**6,0**	**46 262**	**5,5**	**105 725**	**12,5**	**406 229**	**48,2**	**842 568**	**100**
Alentejo	**122 810**	**31,5**	**24 932**	**6,4**	**24 793**	**6,4**	**62 523**	**16,1**	**154 293**	**39,6**	**389 351**	**100**
Alentejo Litoral	**17 656**	**34,0**	**2 453**	**4,7**	**4 605**	**8,9**	**6 383**	**12,3**	**20 759**	**40,0**	**51 855**	**100**
Santiago do Cacém	4 951	31,4	533	3,4	1 038	6,6	1 432	9,1	7 812	49,6	15 765	100
Alvalade	2 204	48,5	95	2,1	73	1,6	653	14,4	1 518	33,4	4 543	100
Ermidas do Sado	254	32,9	0	0,0	50	6,5	5	0,7	462	59,9	772	100
Baixo Alentejo	**49 310**	**41,9**	**2 701**	**2,3**	**10 730**	**9,1**	**20 230**	**17,2**	**34 802**	**29,6**	**117 772**	**100**
Aljustrel	3 717	54,0	112	1,6	1 064	15,5	1 117	16,2	873	12,7	6 883	100
São João de Negrilhos	797	63,8	52	4,1	132	10,6	38	3,0	231	18,5	1 249	100
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	2 255	58,2	33	0,8	648	16,7	690	17,8	251	6,5	3 877	100
Ferreira do Alentejo	6 526	49,0	743	5,6	1 832	13,8	1 200	9,0	3 009	22,6	13 309	100
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	3 838	46,1	544	6,5	1 460	17,5	536	6,4	1 945	23,4	8 323	100
Zona AH do Roxo[1)]	**15 194**	**42,3**	**1 388**	**3,9**	**3 934**	**10,9**	**3 748**	**10,4**	**11 694**	**32,5**	**35 957**	**100**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2019)

Quadro 25 – Variação em 2009 e 2019 das áreas ocupadas por culturas temporárias dos Concelhos e freguesias beneficiados pelo AH do Roxo (%)

Regiões	Culturas temporárias não forrageiras			Culturas temporárias forrageiras		Total
	Cereais para grão	Hortícolas	Outras culturas	Prados temporários	Culturas forrageiras	
Continente	**-32,3**	**9,0**	**-19,7**	**234,0**	**-8,2**	**-8,8**
Alentejo	**-41,9**	**0,7**	**-30,2**	**337,8**	**-12,2**	**-15,7**
Alentejo Litoral	**-13,6**	**-1,8**	**82,7**	**641,0**	**-36,0**	**-11,8**
Santiago do Cacém	-18,3	-22,8	218,1	625,4	-9,1	-0,7
Alvalade	-20,1	-78,6	34,6	-	17,6	0,0
Ermidas do Sado	-58,5	-99,7	194,1	-92,7	29,8	-28,4
Baixo Alentejo	**-47,5**	**53,0**	**-58,8**	**627,1**	**-15,6**	**-29,0**
Aljustrel	-66,8	-41,3	-75,5	640,8	-63,3	-62,3
São João de Negrilhos	-43,9	-32,8	-81,3	-11,7	-46,3	-53,3
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	-65,5	-68,4	-69,8	1 351,5	-72,5	-60,2
Ferreira do Alentejo	-20,9	-7,0	-61,1	435,7	-35,4	-28,6
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	-9,6	24,0	-50,6	3 051,4	-21,9	-18,0
Zona AH do Roxo[1)]	**-40,4**	**-17,4**	**-58,0**	**555,2**	**-25,2**	**-31,9**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2009 e 2019)

Da análise da evolução, entre 2009 e 2019, das áreas ocupadas pelas culturas temporárias no conjunto dos três concelhos da Zona do AH do Roxo, importa realçar que elas se reduziram significativamente (-31,9%), tendo sofrido uma quebra muito significativa nas áreas ocupadas

por cereais para grão (-40,4%) e culturas forrageiras (-25,2%) que foram parcialmente compensadas pelos ganhos ocorridos nas áreas dos prados temporários (+555%) (Quadro 25).

No que diz respeito às áreas dos três Concelhos em causa, ocupadas em 2019 por culturas permanentes (33 039 ha), elas correspondem maioritariamente às áreas com olival que representam 73% do total, percentagens estas que chegam aos 95,7% na freguesia de Alvalade. Os frutos de casca rija são a segunda cultura permanentes mais importante no conjunto dos três concelhos, bem como individualmente (Quadro 26).

Quadro 26 – Composição das áreas ocupadas por culturas permanentes dos Concelhos e freguesias beneficiados pelo AH do Roxo (%)

Regiões	Frutos frescos[2)]		Frutos de casca rija		Olival		Vinha		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Continente	**76 583**	**8,9**	**228 487**	**26,7**	**377 234**	**44,1**	**171 111**	**20,0**	**855 767**	**100**
Alentejo	**8 566**	**2,4**	**107 298**	**29,9**	**205 363**	**57,3**	**36 686**	**10,2**	**358 544**	**100**
Alentejo Litoral	**1 831**	**4,3**	**29 896**	**70,9**	**9 202**	**21,8**	**976**	**2,3**	**42 174**	**100**
Santiago do Cacém	323	5,2	1 441	23,1	4 336	69,5	106	1,7	6 235	100
Alvalade	84	2,4	52	1,5	3 317	95,7	12	0,3	3 467	100
Ermidas do Sado	0	0,1	122	15,7	653	84,2	0	0,0	775	100
Baixo Alentejo	**3 196**	**2,1**	**32 250**	**21,7**	**105 851**	**71,2**	**7 341**	**4,9**	**148 715**	**100**
Aljustrel	437	6,3	1 391	20,2	4 917	71,3	152	2,2	6 899	100
São João de Negrilhos	274	14,0	566	28,9	1 114	56,9	5	0,2	1 958	100
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	117	3,7	365	11,6	2 573	81,6	97	3,1	3 153	100
Ferreira do Alentejo	708	3,6	3 829	19,2	14 865	74,7	502	2,5	19 905	100
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	212	2,3	1 013	11,0	7 816	85,0	153	1,7	9 193	100
Zona AH do Roxo[1)]	**1 468**	**4,4**	**6 661**	**20,2**	**24 119**	**73,0**	**760**	**2,3**	**33 039**	**100**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

[2)] Inclui citrinos e frutos subtropicais

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2019)

Importa sublinhar que, na última década, na zona abrangida pelo AH do Roxo, ocorreram crescimentos em todos os grupos de culturas permanentes. Ao nível das freguesias, verificaram-se crescimentos de frutos de casca rija em todas elas, e olival em todas com exceção de Ermidas do Sado e São João de Negrilhos que sofreram um decréscimo (-5% e -55,3%, respetivamente) (Quadro 27).

Quadro 27 – Composição das áreas ocupadas por culturas temporárias dos Concelhos e freguesias beneficiados pelo AH do Roxo (%)

Regiões	Frutos frescos[2)]	Frutos de casca rija	Olival	Vinha	Total
Continente	**32,3**	**98,7**	**12,3**	**-2,7**	**24,7**
Alentejo	**50,3**	**176,0**	**18,9**	**9,3**	**42,8**
Alentejo Litoral	**90,8**	**51,8**	**26,8**	**22,4**	**46,6**
Santiago do Cacém	61,3	64,3	37,3	-53,2	39,7
Alvalade	1 888	595,7	70,9	-90,1	67,2
Ermidas do Sado	-47,7	1 774	-5,0	-	11,7
Baixo Alentejo	**99,8**	**1 077,4**	**36,5**	**32,2**	**70,1**
Aljustrel	354,3	232,6	56,2	89,6	84,4
São João de Negrilhos	-	74,1	-55,3	56,5	-30,6
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	163,4	1 107	563,3	700,8	564,5
Ferreira do Alentejo	78,8	308,6	50,9	46,9	72,7
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	194,3	55,1	40,9	-	46,6
Zona AH do Roxo[1)]	**112,0**	**198,4**	**49,3**	**17,1**	**67,4**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

[2)]Inclui citrinos e frutos sub-tropicais

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2009 e 2019)

Quadro 28 – Áreas ocupadas por pastagens permanentes em 2019 e sua variação na última década nos Concelhos e freguesias beneficiados pelo AH do Roxo

Regiões	Sup. Pastagem Permanentes		Δ 2009-2019 (%)
	ha	%	
Continente	**1 959 958**	**-**	**16,8**
Alentejo	**1 396 145**	**-**	**15,8**
Alentejo Litoral	**192 981**	**-**	**34,0**
Santiago do Cacém	45 430	57,4	53,0
Alvalade	7 160	9,1	61,1
Ermidas do Sado	3 978	5,0	86,7
Baixo Alentejo	**320 772**	**-**	**14,2**
Aljustrel	10 356	13,1	64,8
São João de Negrilhos	964	1,2	1,9
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	6 704	8,5	130,7
Ferreira do Alentejo	23 295	29,5	53,1
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	9 979	12,6	130,5
Zona AH do Roxo[1)]	**79 081**	**100,0**	**54,5**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2009 e 2019)

Em relação às áreas ocupadas por prados e pastagens permanentes (79 081 hectares) importa sublinhar o seguinte (Quadro 28).

Primeiro, que estas áreas conjuntamente com as áreas de culturas temporárias forrageiras, fazem com que a superfície forrageira total dos três concelhos em causa atinja 55% da respetiva SAU;

Segundo, que a grande maioria (57,4%) das áreas ocupadas pelos PPP dizem respeito a Santiago do Cacém, contudo que as freguesias que maior importância têm as pastagens são Alvalade, União de Freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos e União de Freguesias de Ferreira do Alentejo e Canhestros.

Importa, ainda, sublinhar que dos 79,1 mil hectares de PPP que integram os três concelhos em causa, 36,5 mil (46%) estão em terra limpa, 40,1 mil (51%) estão em sob-coberto florestal, 2,5 mil (3%) estão em sob-coberto de culturas permanentes. O concelho de Ferreira do Alentejo é o concelho com a maior área de PPP em terra limpa (13,9 mil hectares) e a área de PPP sob-coberto florestal mais elevada (8,3 mil ha).

Em 2019, a superfície irrigável do conjunto dos concelhos beneficiados pelo AH do Roxo é de cerca de 37,1 mil hectares, o que corresponde a uma superfície irrigável média por exploração de 16,2 hectares e a uma superfície irrigável em percentagem de SAU de 21,7% (Quadro 29).

Quadro 29 – Superfície irrigável das explorações agrícolas em 2019 no contexto dos Concelhos e freguesias beneficiados pelo AH do Roxo

Regiões	Superfície irrigável		Superfície irrigável por exploração		Superfície irrigável em % da SAU	
	ha em 2019	Δ em % 2009-19	ha em 2019	Δ em % 2009-19	% em 2019	Δ em % 2009-19 (P.P.)
Continente	**626 605**	**16,9**	**2,4**	**22,2**	**16,3**	**7,9**
Alentejo	**299 227**	**38,7**	**7,6**	**48,7**	**12,7**	**27,0**
Alentejo Litoral	**35 445**	**31,5**	**8,1**	**26,7**	**11,1**	**13,9**
Santiago do Cacém	8 883	33,3	7,8	28,7	12,2	13,4
Alvalade	6 668	48,4	55,1	36,2	38,6	10,4
Ermidas do Sado	963	12,3	18,9	23,3	15,5	10,8
Baixo Alentejo	**112 219**	**85,6**	**11,2**	**80,7**	**16,1**	**71,9**
Aljustrel	7 290	6,5	16,5	-2,1	20,1	14,1
São João de Negrilhos	2 492	-45,5	22,2	-53,3	46,8	-21,7
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	3 244	129,9	17,2	99,5	16,3	129,3
Ferreira do Alentejo	20 939	31,4	29,5	25,1	33,8	14,7
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	10 626	34,2	24,1	24,2	34,2	3,2
Zona AH do Roxo[1)]	**37 112**	**26,1**	**16,2**	**20,0**	**21,7**	**14,1**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2009 e 2019)

Importa realçar as freguesias de Alvalade e São João de Negrilhos como sendo aquelas em que a superfície irrigável assume maior importância relativa por exploração e por SAU. Nesta região a superfície irrigável teve uma evolução bastante positiva (+26,1%), superior à verificada no continente, mas bastante abaixo da região do baixo Alentejo (+85,6%), por exemplo.

A superfície agrícola regada (SAR) do conjunto dos 3 Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo era, em 2019, de 35 465 hectares, dos quais 21,7% era ocupada por culturas temporárias de regadio, 77,1% por culturas permanentes de regadio e 1,3% por prados e pastagens permanentes regadas (Quadro 30). Esta área, que correspondia a quase 16% da SAR do Alentejo, representava, em média, 95,6% da respetiva superfície irrigável, onde se destacam principalmente o concelho de Aljustrel e Ferreira do Alentejo.

Quadro 30 - Superfície agrícola regada em 2019 no conjunto dos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo

Região	Superfície agrícola regada (SAR) ocupada por								Superfície agrícola regada em % da superfície agrícola irrigável
	Culturas Temporárias		Culturas Permanentes		Prados e pastagens permanentes		Total		
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
Continente	**259 032**	**46,1**	**253 820**	**45,1**	**49 403**	**8,8**	**562 255**	**100**	**89,7**
Alentejo	**62 306**	**28,5**	**147 828**	**67,6**	**8 687**	**4,0**	**218 821**	**100**	**73,1**
Zona AH do Roxo[1)]	**7 684**	**21,7**	**27 336**	**77,1**	**445**	**1,3**	**35 465**	**100**	**95,6**
Santiago do Cacém	2 610	36,0	4 346	59,9	302	4,2	7 258	100	81,7
Aljustrel	1 125	16,1	5 820	83,2	48	0,7	6 993	100	95,9
Ferreira do Alentejo	3 949	18,6	17 170	80,9	95	0,4	21 214	100	101,3

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2009 e 2019)

A SAR ocupada por culturas temporárias, que atingiu no ano em causa, 7 684 hectares, representava apenas 12,3% da correspondente área do Alentejo e era maioritariamente ocupada por cereais para grão (58,5%), culturas hortícolas (17,1%) e culturas forrageiras e prados temporários (15,3%) (Quadro 31). Os três concelhos têm os cereais para grão como principal cultura regada, em que Aljustrel representa 69,4%.

Quadro 31 - Superfície agrícola regada em 2019 ocupada por culturas temporárias nos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo

Região	Superfície agrícola regada (SAR) ocupada por										Total	
	Cereais para Grão		Culturas Industriais		Forragens e prados temporários		Culturas hortícolas		Outras culturas temporárias			
	ha	%	Ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Continente	**111 185**	**42,9**	**5 797**	**2,2**	**80 662**	**31,1**	**45 496**	**17,6**	**15 893**	**6,1**	**259 032**	**100**
Alentejo	**28 770**	**46,2**	**4 060**	**6,5**	**18 574**	**29,8**	**8 089**	**13,0**	**2 811**	**4,5**	**62 306**	**100**
Zona AH do Roxo[1)]	**4 496**	**58,5**	**570**	**7,4**	**1 175**	**15,3**	**1 313**	**17,1**	**132**	**1,7**	**7 684**	**100**
Santiago do Cacém	1 646	63,1	2	0,1	488	18,7	430	16,5	45	1,7	2 610	100
Aljustrel	781	69,4	125	11,1	88	7,8	107	9,5	24	2,1	1 125	100
Ferreira do Alentejo	2 069	52,4	443	11,2	599	15,2	776	19,7	63	1,6	3 949	100

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2009 e 2019)

Importa sublinhar que a SAR ocupada por culturas temporárias se reduziu, entre 2009 e 2019, ao nível do continente, tendo observado na zona do AH do Roxo um ligeiro crescimento. Este crescimento é devido ao aumento da área regada nos cereais para grão (+27,1%) (Quadro 32).

Quadro 32 - Variação entre 2009 e 2019 da superfície agrícola regada ocupada com culturas temporárias nos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo

Região	Variação da SAR entre 2009 e 2019 (ha)					
	Cereais para Grão	Culturas Industriais	Forragens e prados temporários	Culturas hortícolas	Outras culturas temporárias	Total das culturas temporárias
Continente	**-10,8**	**11,1**	**-8,1**	**6,7**	**-5,7**	**-6,5**
Alentejo	**-5,1**	**-1,4**	**33,3**	**3,4**	**147,2**	**8,7**
Zona AH do Roxo[1)]	**27,1**	**-50,1**	**-0,1**	**-20,8**	**6,5**	**0,6**
Santiago do Cacém	-15,7	-50,0	100,0	-36,2	164,7	-9,8
Aljustrel	93,3	-81,2	-57,1	-43,7	-42,9	-25,3
Ferreira do Alentejo	75,5	-6,5	-17,6	-2,1	-3,1	22,0

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2009 e 2019)

No que diz respeito aos 27 336 hectares ocupados, em 2019, por áreas regadas de Culturas permanentes, é de notar que estas correspondiam a 18,5% da SAR idêntica do Alentejo e que na sua maioria estavam localizadas nos concelhos de Ferreira do Alentejo (62,8%). Esta SAR estava ocupada em cerca de 81,5% por Olivais de regadio, 11,1% por frutos de casca rija e 5,0% por frutos frescos (Quadro 33).

Quadro 33 - Superfície agrícola regada em 2019 ocupada pelas principais culturas permanentes dos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo

Região	Superfície agrícola regada (SAR) ocupada por								Total	
	Frutos frescos[2)]		Frutos Casca Rija		Olival		Vinha			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Continente	**58 957**	**23,2**	**26 209**	**10,3**	**119 445**	**47,1**	**47 537**	**18,7**	**253 820**	**100**
Alentejo	**5 877**	**4,0**	**16 481**	**11,1**	**104 700**	**70,8**	**20 388**	**13,8**	**147 828**	**100**
Zona AH do Roxo[1)]	**1 379**	**5,0**	**3 040**	**11,1**	**22 287**	**81,5**	**622**	**2,3**	**27 336**	**100**
Santiago do Cacém	262	6,0	111	2,6	3 925	90,3	42	1,0	4 346	100
Aljustrel	434	7,5	1 108	19,0	4 169	71,6	107	1,8	5 820	100
Ferreira do Alentejo	683	4,0	1 821	10,6	14 193	82,7	473	2,8	17 170	100

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2009 e 2019)

Na última década, verificou-se um aumento de 11 847 hectares no conjunto das áreas regadas com Culturas permanentes, o qual resultou, fundamentalmente, de um aumento na cultura do Olival e dos Frutos Secos, como se pode concluir dos dados do Quadro 34.

Quadro 34 – Variação entre 2009 e 2019 da superfície agrícola regada (ha) ocupada pelas principais culturas permanentes nos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo

Região	Superfície agrícola regada (SAR) ocupada por				Total das culturas permanentes
	Frutos frescos[2)]	Frutos Casca Rija	Olival	Vinha	
Continente	**45,1**	**797,6**	**81,3**	**88,8**	**87,3**
Alentejo	**83,0**	**1 287,3**	**84,6**	**56,5**	**99,2**
Zona AH do Roxo[1)]	**109,9**	**751,5**	**59,4**	**25,2**	**76,5**
Santiago do Cacém	58,8	692,9	52,7	-70,0	50,4
Aljustrel	352,1	240,9	56,3	122,9	85,6
Ferreira do Alentejo	101,5	14 023,3	87,3	74,3	114,0

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

[2)]Inclui citrinos e frutos sub-tropicais

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2009 e 2019)

3.9 EFETIVO PECUÁRIO REGIONAL

Em 2019, o conjunto dos três Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo tinha um efetivo pecuário de animais ruminantes de cerca de 128 mil animais, a maioria das quais (66% em nº de animais) pertencentes ao efetivo de ovinos de leite e carne, efetivo este que aumentou cerca de 10% na última década (Quadro 35). Deste aumento é de notar o Concelho de Aljustrel foi o único concelho beneficiário do AH do Roxo que observou uma redução do seu número de animais de

forma generalizada, durante a última década, justificada principalmente pela redução dos caprinos que não foi totalmente recompensado pelo crescimento dos bovinos.

Quadro 35 - Número de bovinos, ovinos e caprinos em 2019 e sua variação na última década nos concelhos beneficiados pelo AH do Roxo

Região	Bovinos		Ovinos		Caprinos		Total		Variação entre 2009 e 2019 (%)			
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	Bovinos	Ovinos	Caprinos	Total
Continente	**1 362 664**	**31,9**	**2 446 971**	**57,2**	**465 245**	**10,9**	**4 274 880**	**100**	**6,0**	**-7,1**	**-15,3**	**-4,2**
Alentejo Litoral	**85 538**	**36,6**	**136 150**	**58,3**	**11 754**	**5,0**	**233 442**	**100**	**2,9**	**3,7**	**-9,1**	**2,7**
Baixo Alentejo	**125 902**	**21,7**	**411 622**	**70,9**	**42 846**	**7,4**	**580 370**	**100**	**25,7**	**-2,2**	**-16,6**	**2,4**
Zona AH do Roxo[1)]	**39 430**	**30,8**	**84 191**	**65,7**	**4 469**	**3,5**	**128 090**	**100**	**10,3**	**10,9**	**3,4**	**10,4**
Santiago do Cacém	20 282	30,6	42 686	64,4	3 338	5,0	66 306	100	2,1	20,6	43,7	15,1
Aljustrel	8 793	32,6	17 667	65,5	505	1,9	26 965	100	14,1	-1,3	-67,8	-0,2
Ferreira do Alentejo	10 355	29,7	23 838	68,5	626	1,8	34 819	100	32,2	7,6	62,4	16,0

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2009 e 2019)

O efetivo de ovinos, que representava, em 2019, 65,7% do total dos animais em causa, aumentou nos últimos dez anos 10,9%, aumento este que ocorreu, tanto no Concelho de Santiago do Cacém como de Ferreira do Alentejo. O maior aumento do número de animais verificou-se nos caprinos, em termos relativos, nos concelhos de Santiago do Cacém e Ferreira do Alentejo.

Quadro 36 - Efetivo de bovinos em 2019 nos concelhos beneficiados pelo AH do Roxo

Região	Bovinos Carne		Vacas Leiteiras		Total	
	nº	%	nº	%	nº	%
Continente	**1 177 019**	**86,4**	**185 645**	**13,6**	**1 362 664**	**100**
Alentejo Litoral	**80 811**	**94,5**	**4 727**	**5,5**	**85 538**	**100**
Baixo Alentejo	**124 184**	**98,6**	**1 718**	**1,4**	**125 902**	**100**
Zona AH do Roxo[1)]	**37 609**	**95,4**	**1 821**	**4,6**	**39 430**	**100**
Santiago do Cacém	19 818	97,7	464	2,3	20 282	100
Aljustrel	8 080	91,9	713	8,1	8 793	100
Ferreira do Alentejo	9 711	93,8	644	6,2	10 355	100

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2009 e 2019)

O efetivo de bovinos (39,4 mil animais) era, em 2019, constituído maioritariamente (95,4%) por vacas aleitantes, representado as vacas leiteiras, apenas, 4,6% do efetivo em causa. Importa sublinhar que as vacas aleitantes eram claramente dominantes em todos os três Concelhos (Quadro 36).

Quadro 37 - N.º de bovinos em 2019 e sua variação na última década nos Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo

Regiões	Bovinos		Δ N.º cabeças 2009-19
	N.º cabeças	%	
Continente	**1 294 891**	**-**	**10,0**
Alentejo	**735 298**	**-**	**19,7**
Alentejo Litoral	**83 910**	**-**	**3,8**
Santiago do Cacém	19 878	48,2	0,3
Alvalade	6 794	16,5	6,8
Ermidas do Sado	2 401	5,8	39,5
Baixo Alentejo	**156 287**	**-**	**25,9**
Aljustrel	9 491	23,0	17,5
São João de Negrilhos	787	1,9	-52,6
UF de Aljustrel e Rio de Moinhos	3 984	9,7	26,8
Ferreira do Alentejo	11 838	28,7	21,9
UF de Ferreira do Alentejo e Canhestros	7 526	18,3	100,3
Zona AH do Roxo[1)]	**41 207**	**100**	**9,6**

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Recenseamento Agrícola 2009 e 2019)

Dos dados do RA-2019 atualmente disponíveis é, ainda, possível concluir que das cerca de 41,2 mil cabeças de bovinos da Zona do AH do Roxo, cerca de 52,2% pertence às freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo. Importa, ainda, sublinhar que nesta última década se verificou um aumento de cerca de 3,6 mil cabeças de bovinos nos três Concelhos em causa, o qual atingiu uma maior expressão positiva para a União de Freguesias do Alentejo e Canhestros. Realça-se o decréscimo observado na freguesia de São João de Negrilhos (Quadro 37).

3.10 ECONOMIA DO SECTOR AGRÍCOLA REGIONAL

Neste ponto vamos analisar a economia do setor, baseando esta análise nos dados do IFAP de 2020. Importa realçar que o sistema de ajudas, entretanto já sofreu alterações, contudo, ao nível das explorações, os impactos foram relativamente reduzidos.

De acordo com os dados do IFAP, em 2019, o número total de beneficiários dos PDP do 1º e do 2º Pilares da PAC do conjunto dos três Concelhos beneficiados pelo AH do Roxo, era de 1 843 explorações agrícolas. A este número total de explorações estão associados 87,9 mil hectares de superfícies agrícola e agroflorestal elegíveis (Quadro 38).

Quadro 38 – Valor da produção e pagamentos diretos aos produtores do 1º e 2º Pilares das explorações agrícolas dos Concelhos e freguesias beneficiários do AH do Roxo

Indicadores	Continente	Alentejo Litoral	Baixo Alentejo	Zona do AH do Roxo[1)]			
				Total	Santiago do Cacém	Aljustrel	Ferreira do Alentejo
N.º de explorações beneficiadas do IFAP	169 441	3 238	8 298	1 843	838	401	604
Superfície elegível para os PDP do IFAP (10^3 ha)	3 237	281	638	162	63	38	61
Superfície elegível por exploração (ha)	1,9	8,7	7,7	87,9	75,2	94,9	100,7
Valor da produção padrão (VPP) (10^6€)	3 589	231,6	468,6	114,1	39,3	26,2	48,6
Pagamentos diretos aos produtores (PDP) (10^6€)	954,7	59,3	145,0	35,1	13,2	8,5	13,5
Receita Bruta da Exploração (RBE) [2)] (10^6€)	4 544	291	614	149	52,5	34,7	62,0
Nível de suporte aos produtores (%) [3)]	21,0	20,4	23,6	23,6	25,2	24,4	21,7
RBE por exploração beneficiária do IFAP (10^3€)	26,8	89,8	73,9	81,0	62,6	86,6	102,7
RBE por ha de superfície elegível (€)	1 404	1 035	961	921	833	912	1 019

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

[2)] RBE = VPP + PDP

[3)] NSP = PDP em % da RBE

(Fonte: Instituto de Financiamento de Agricultura e Pescas (IFAP) - 2019)

No seu conjunto, as explorações agrícolas dos três Concelhos em causa apresentavam, em 2019, uma receita bruta de exploração (RBE) de 149 milhões de euros, o que corresponde, em média, a uma RBE por exploração agrícola de 81 mil euros e a uma RBE por hectare de superfície elegível (SE) de 921 euros.

É de notar que a RBE em causa resulta de um valor de produção (VPP) de 114,1 milhões de euros e de um montante de pagamentos diretos à produção do 1º e 2º Pilares de 35,1 milhões de euros, donde resulta que, em média, o nível de suporte ao conjunto dos produtores da região em causa atinja os 23,6%.

Da análise destes indicadores para os concelhos beneficiários, pode-se concluir que, em 2019, apresentavam um nível de suporte aos produtores superior à média nacional, com um rendimento bruto por exploração por unidade de área superior ao nacional, mas inferior por exploração.

Da análise dos dados do IFAP-2019, pode-se concluir que as explorações agrícolas da região em causa dependem maioritariamente dos PDP do 1º Pilar da PAC (81,3%) e, de entre estes, dos pagamentos desligados da produção (81,7%), percentagens estas que são idênticas para os concelhos beneficiados pelo AH do Roxo (Quadro 39).

No caso dos PDP do 2º Pilar, ao nível do conjunto dos concelhos beneficiados pelo AH, as medidas agroambientais e das zonas desfavorecidas equiparavam-se em termos de importância, apesar de ao nível dos concelhos beneficiários as diferenças eram maiores, com Santiago do

Cacém a assumirem maior importância as Medidas às Zonas Desfavorecidas e nos restantes dois as Medidas Agroambientais.

Comparando esta análise com as regiões e com o Continente, pode-se dizer que a Zona do AH do Roxo assemelha-se mais ao comportamento do Alentejo Litoral e menos do Baixo Alentejo e Continente, em que as importâncias dos PDP de 2º Pilar assumem um papel mais relevante.

Da análise da composição dos PDP desligados da produção é de notar a clara predominância regional dos pagamentos base (57,5%) e do *greening* (42,1%), a qual se verifica também para os concelhos em causa, regiões e continente (Quadro 40).

No que diz respeito aos PDP ligados à produção, verifica-se uma clara predominância dos prémios às vacas aleitantes (59,4%) e aos ovinos e caprinos (32,6%), proporções estas que variam ligeiramente entre os concelhos, mas ambos com estes dois tipos de apoio a significarem mais de 90% das ajudas ligadas. A reduzida expressão assumida pelas ajudas à produção de tomate para indústria e do arroz é consequência do pouco peso que tais culturas têm tido na agricultura de regadio das explorações agrícolas em causa (Quadro 41).

Importa sublinhar que, apesar do referido anteriormente, em termos nacionais, apesar de inferior, os bovinos, ovinos e caprinos também têm uma importância muito grande (81,7%) nos pagamentos ligados.

Dos dados disponíveis em relação às MAA, sobressai a dominância dos apoios à produção integrada (58,9%) e uso eficiente da água (12,7%). Analisando ao nível do concelho, em Santiago do Cacém e Ferreira do Alentejo, estes apoios saem reforçados, mas em Aljustrel perdem importância para outro tipo de MAA (Quadro 42).

Finalmente, importa referir que as MZD assumem, para o conjunto dos três Concelhos uma expressão pouco significativa, atingindo montantes relativamente semelhantes nestes três casos, entre os 7 e os 10% (Quadro 39).

Quadro 39 – Pagamentos diretos aos produtores (PDP) do 1º e 2º Pilares em 2019 nos Concelhos e freguesias beneficiários do AH do Roxo

PDP da PAC	Continente		Alentejo Litoral		Baixo Alentejo		Zona do AH do Roxo[1)]							
							Total		Santiago do Cacém		Aljustrel		Ferreira do Alentejo	
	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%
PDP do 1º Pilar	666 319	69,8	48 585	82,0	107 925	74,4	28 578	81,3	10 972	83,0	6 795	80,2	10 810	80,4
Pagamentos desligados da produção	496 203	52,0	37 708	63,6	85 757	59,1	23 345	66,4	8 524	64,5	5 650	66,7	9 171	68,2
Pagamentos ligados à produção	127 374	13,3	9 365	15,8	18 471	12,7	4 332	12,3	2 048	15,5	951	11,2	1 333	9,9
PDP do 2º Pilar	288 344	30,2	10 670	18,0	37 108	25,6	6 571	18,7	2 252	17,0	1 676	19,8	2 642	19,6
Medidas agroambientais	146 159	15,3	5 489	9,3	25 577	17,6	3 758	10,7	1 011	7,6	1 034	12,2	1 714	12,7
Medidas de apoio às zonas desfavorecidas	142 186	14,9	5 181	8,7	11 531	8,0	2 813	8,0	1 241	9,4	642	7,6	929	6,9
Total dos PDP do 1º e 2º Pilares	954 663	100	59 255	100	145 033	100	35 148	100	13 224	100	8 472	100	13 452	100

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto de Financiamento de Agricultura e Pescas (IFAP) - 2020)

Quadro 40 – Pagamentos desligados da produção do 1º Pilar em 2019 nos Concelhos e freguesias beneficiários do AH do Roxo

PDP da PAC	Continente		Alentejo Litoral		Baixo Alentejo		Zona do AH do Roxo[1)]							
							Total		Santiago do Cacém		Aljustrel		Ferreira do Alentejo	
	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%
Pagamento base (PB)	262 001	52,8	21 734	57,6	49 137	57,3	13 425	57,5	4 896	57,4	3 259	57,7	5 270	57,5
"*Greening*" (Gr)	191 863	38,7	15 829	42,0	35 900	41,9	9 822	42,1	3 582	42,0	2 371	42,0	3 870	42,2
Pagamento redistributivo (PR)	42 742	8,6	1 513	4,0	3 697	4,3	901	3,9	401	4,7	194	3,4	306	3,3
Regime de Pequena Agricultura (RPA)	42 339	8,5	145	0,4	721	0,8	97	0,4	46	0,5	21	0,4	30	0,3
Total dos Pagamentos Desligados	496 203	100,0	37 708	100,0	85 757	100,0	23 345	100,0	8 524	100,0	5 650	100,0	9 171	100,0

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto de Financiamento de Agricultura e Pescas (IFAP) - 2020)

Quadro 41 – Pagamentos Ligado à Produção em 2019 nos Concelhos e freguesias beneficiadas pelo AH do Roxo

PDP da PAC	Continente		Alentejo Litoral		Baixo Alentejo		Zona do AH do Roxo[1)]							
							Total		Santiago do Cacém		Aljustrel		Ferreira do Alentejo	
	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%
Prémio às vacas aleitantes	65 321	51,3	5 386	57,5	10 842	58,7	2 573	59,4	1 149	56,1	619	65,1	805	60,4
Prémio aos ovinos e caprinos	38 732	30,4	2 520	26,9	7 356	39,8	1 413	32,6	728	35,6	281	29,5	404	30,3
Prémio às vacas leiteiras	13 537	10,6	505	5,4	148	0,8	181	4,2	74	3,6	30	3,2	76	5,7
Pagamento ao tomate para indústria	3 213	2,5	69	0,7	85	0,5	82	1,9	43	2,1	14	1,5	25	1,8
Pagamento ao arroz	6 572	5,2	885	9,4	40	0,2	82	1,9	53	2,6	7	0,7	22	1,7
Total dos pagamentos ligados à produção	127 374	100	9 365	100	18 471	100	4 332	100	2 048	100	951	100	1 333	100

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto de Financiamento de Agricultura e Pescas (IFAP) - 2019)

Quadro 42 – Medidas agroambientais do 2º Pilar nos Concelhos e freguesias beneficiários do AH do Roxo

PDP da PAC	Continente		Alentejo Litoral		Baixo Alentejo		Zona do AH do Roxo[1)]							
							Total		Santiago do Cacém		Aljustrel		Ferreira do Alentejo	
	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%	10 ³€	%
Agricultura biológica	24 181	16,5	426	7,8	2 064	8,1	269 561	7,2	40 521	4,0	99 089	9,6	129 951	7,6
PRODI	67 301	46,0	3 396	61,9	11 103	43,4	2 212 667	58,9	703 248	69,6	352 192	34,1	1 157 227	67,5
Conservação do solo	2 807	1,9	25	0,4	542	2,1	39 254	1,0	0	0,0	22 867	2,2	16 387	1,0
Pastoreio extensivo	4 807	3,3	275	5,0	505	2,0	115 392	3,1	58 287	5,8	4 604	0,4	52 501	3,1
Raças autóctones	6 936	4,7	168	3,1	649	2,5	57 320	1,5	33 060	3,3	11 940	1,2	12 320	0,7
Uso eficiente da água	4 413	3,0	137	2,5	1 569	6,1	477 935	12,7	94 805	9,4	76 188	7,4	306 942	17,9
Pagamentos natura	11 467	7,8	949	17,3	4 291	16,8	248 680	6,6	51 312	5,1	192 858	18,7	4 510	0,3
Outros	24 247	16,6	113	2,1	4 853	19,0	337 233	9,0	29 455	2,9	274 055	26,5	33 722	2,0
Total das medidas agroambientais	146 159	100	5 489	100	25 577	100	3 758 042	100	1 010 689	100	1 033 792	100	1 713 561	100

[1)] Conjunto dos Concelhos Santiago do Cacém, Aljustrel e Ferreira do Alentejo

(Fonte: Instituto de Financiamento de Agricultura e Pescas (IFAP) - 2020)

3.11 CARATERIZAÇÃO TÉCNICO-ECONÓMICA DOS PRINCIPAIS AGROSSISTEMAS NA ÁREA DE ESTUDO

Os agrossistemas da região são diversos e integram uma importante multiplicidade de características e condições de produção ao longo do território. Este leque de formas de utilização do solo para fins agrícolas é o produto de vários fatores, como a integração da floresta com o espaço agrícola, a existência ou não do regadio, as características dos solos e da orografia de cada exploração e, não menos importante, a orientação estratégica do empresário agrícola.

Nesta análise, vamo-nos focar apenas na área que será abrangida pelo delineamento do aproveitamento hidroagrícola do Roxo, ou seja, em áreas de regadio, ou infraestruturadas para regadio. Não obstante, e apesar da clara dominância das culturas do olival e do amendoal, existe uma muito importante variabilidade de culturas, como mostra a imagem seguinte (Figura 2), que representa a informação disponibilizada pelo IFAP e proveniente da ocupação cultural inscrita no iSIP para o ano de 2023.

Como se pode verificar, a prevalência do olival é bastante elevada, com cerca de 54% da área total, e correspondendo a 46% da área atualmente dentro do perímetro e cerca de 78% da área atualmente em regime precário. O amendoal representa cerca de 9% da área total, cerca de 10% do atual perímetro e cerca de 8% da área precária. Por sua vez, o conjunto dos cereais que não milho, nomeadamente trigo, cevada, triticale e aveia, ocupam a terceira posição, com cerca de 12% da área em estudo. No entanto, há que notar que a maioria desta área não parece estar a ser regada, representando o total destas culturas em regadio, cerca de 4% da totalidade da área em estudo.

Os sistemas de produção destas culturas são bastante evoluídos tecnologicamente e, considerando uma abordagem produtiva que se considerou representativa das práticas da região, foi possível estabelecer um itinerário técnico para cada uma e uma conta de cultura associada a esses itinerários técnicos. Assim, foi possível estabelecer os dados constantes do Quadro 44 que permitem descrever, do ponto de vista socioeconómico os agrossistemas de que se trata quando falamos da situação atual na área de estudo.



Figura 2 – Ocupação cultural da área que será abrangida pelo no delineamento do aproveitamento hidroagrícola do Roxo (Fonte: Instituto de Financiamento de Agricultura e Pescas (IFAP) - 2023

Quadro 43 – Resultados económicos atuais estimados na área de estudo

Ocupação Cultural Atual	Receita (€/ha)	Custos Variáveis (€/ha)	Custos totais (€/ha)	VAB (€/ha)	RFE (€/ha)	M.O - Horas /ano
Olival (ano cruzeiro)	6 000,00 €	1 831,13 €	2 357,82 €	4 168,87 €	3 642,18 €	27,74
Amêndoa (ano cruzeiro)	7 000,00 €	3 697,45 €	4 237,90 €	2 661,40 €	2 165,67 €	24,38
Cereais de Sequeiro, que não milho	855,00 €	552,91 €	787,59 €	302,09 €	67,41 €	12,43
Cereais de regadio, que não milho	1 539,00 €	943,45 €	1 284,71 €	595,55 €	254,29 €	15,79
Prados Temporários sequeiro	204,00 €	62,98 €	198,33 €	141,02 €	5,67 €	1,07
Pastagens Permanentes Sequeiro	204,00 €	81,18 €	118,33 €	122,82 €	85,67 €	2,33
Milho Grão	2 600,00 €	1 720,80 €	2 085,32 €	879,20 €	514,68 €	11,77
Milho Silagem	2 800,00 €	1 958,57 €	2 274,40 €	841,43 €	525,60 €	10,09
Girassol	1 200,00 €	729,03 €	936,87 €	470,97 €	263,13 €	6,28
Arroz	3 500,00 €	1 201,95 €	1 533,35 €	2 298,05 €	1 966,65 €	40,73
Melão	12 000,00 €	1 718,90 €	3 715,44 €	10 281,10 €	8 284,56 €	368,58
Consociações forrageiras	1 300,00 €	849,06 €	950,00 €	450,94 €	350,00 €	6,95
Tomate	14 500,00 €	4 887,56 €	8 112,56 €	9 612,44 €	6 387,44 €	52,50
Tangerina	17 500,00 €	2 895,90 €	6 982,06 €	14 604,1 €	10 517,1 €	272,4
Pastagens Permanentes Regadio	693,00 €	479,94 €	538,30 €	213,06 €	154,70 €	2,00
Prados Temporários regadio	630,00 €	396,43 €	588,24 €	233,57 €	41,76 €	12,43
Áreas não produtivas, pouco relevantes ou em pousio	- €	- €	- €	- €	- €	0,00

(Fonte: Produção própria da equipa do projeto)

Dentro das áreas consideradas pouco relevantes, apresentadas na última linha do quadro, haverá, certamente, geração de valor. No entanto, considera-se que as áreas pequenas permitem diluir muito menos os custos de operações e de estrutura, gerando resultados pouco expressivos e que influenciariam este cálculo muito pouco.

Importa notar que os indicadores calculados no quadro anterior descrevem três resultados muito relevantes para esta análise, que se passa a descrever.

- Em primeiro lugar o Valor Acrescentado Bruto (VAB) representa o valor da receita apenas subtraído dos custos variáveis de produção. Assim, este indicador inclui não só os resultados

brutos do empresário agrícola, mas também a remuneração dos seus investimentos em capital fixo, a mão-de-obra e o Estado, sob a forma de impostos. Assim, este será o principal indicador da análise, uma vez que permitirá estabelecer qual o contributo económico de cada atividade e do aproveitamento hidroagrícola como um todo, para a sociedade em geral, no que se designa habitualmente por uma análise do ponto de vista da coletividade;

- Quanto ao Rendimento Fundiário Empresarial (FRE), este representa o resultado bruto da atividade agrícola, antes de remunerar o empresário e a terra. Este valor é calculado subtraindo os custos totais de operação às receitas, representando o resultado bruto antes de impostos e antes de pagar os custos de gestão e a terra, que pode ser remunerada por uma renda, no caso dos arrendamentos, ou pela recuperação do capital investido;
- Finalmente, calculou-se também as necessidades horárias de mão-de-obra incluídas nas operações assumidas para cada cultura. Estas necessidades são reportadas em horas por hectare por ano, para cada cultura e permitem calcular o indicador de análise que será utilizado, o número de Unidades de Trabalho Ano (UTA), que corresponde ao número de horas de trabalho de um trabalhador num ano.

Com base nas áreas e nos indicadores económicos indicados, é possível estimar o que são os resultados económicos da situação atual. Para isso, considerou-se que existe uma diferença de resultados entre beneficiários e precários, que este novo delineamento do perímetro pretende corrigir. Tal diferença prende-se com um risco de menor garantia de abastecimento em água, mas também em algumas decisões técnicas que estão vedadas aos regantes precários como a substituição de plantações que tenham atingido a sua idade útil ou que tenhas questões fitossanitárias que justificariam a sua substituição em condições ótimas. Assim, assumiu-se que as áreas precárias têm um desempenho económico 15% inferior aos valores apresentados anteriormente.

Assim, o resultado global do aproveitamento hidroagrícola e as suas necessidades de mão-de-obra são estimados nos valores apresentados de seguida, no Quadro 44.

Quadro 44 – Estimativa do resultado global do aproveitamento hidroagrícola e as suas necessidades de mão-de-obra

Área de estudo		
VAB (€)	RFE (€)	M.O. - UTA/ano
23 151 000 €	19 470 916 €	218 445
Resultados unitários		
VAB (€/ha)	RFE (€/ha)	M.O - Horas/ano.ha
2 749 €	2 312 €	0,017

Estes valores serão assim utilizados como a representação dos resultados atuais, antes do investimento na modernização do empreendimento hidroagrícola.

3.12 CARATERIZAÇÃO DOS MERCADOS DE PRODUTOS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS

Para entender adequadamente os mercados atualmente servidos pela área de estudo, importa compreender o que tem sido a movimentação em termos de produção, preço e mercado externo. Esta análise é fundamental para a identificação de tendências de mercado e a elaboração dos cenários de desenvolvimento para o perímetro, no âmbito deste projeto de modernização.

3.12.1 Cereais, que não milho

Os sistemas de produção de cereais, muito implementados historicamente em toda a região do Alentejo, têm ainda uma importância relativa forte na área de abrangência deste estudo. Têm a particularidade de ser produzidos em sequeiro e em regadio, gerando, como se viu, resultados muito diferentes em termos unitários. No entanto, a produção destes produtos tem vindo a decrescer de forma consistente tanto a nível nacional como da região, como mostram os gráficos seguintes (Figuras 3, 4 e 5).

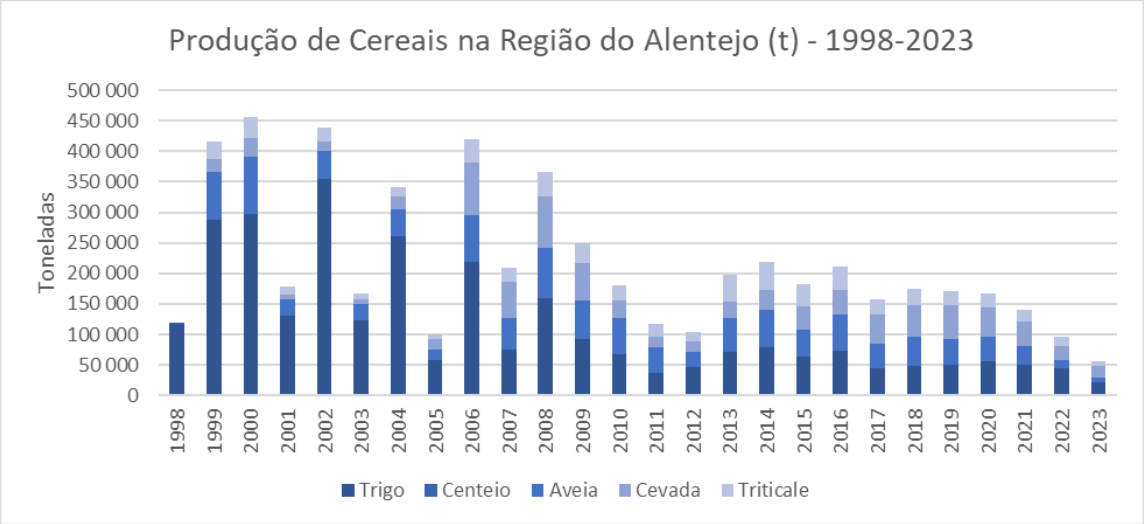


Figura 3 – Produção de cereais na região do Alentejo entre 1998 e 2023

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

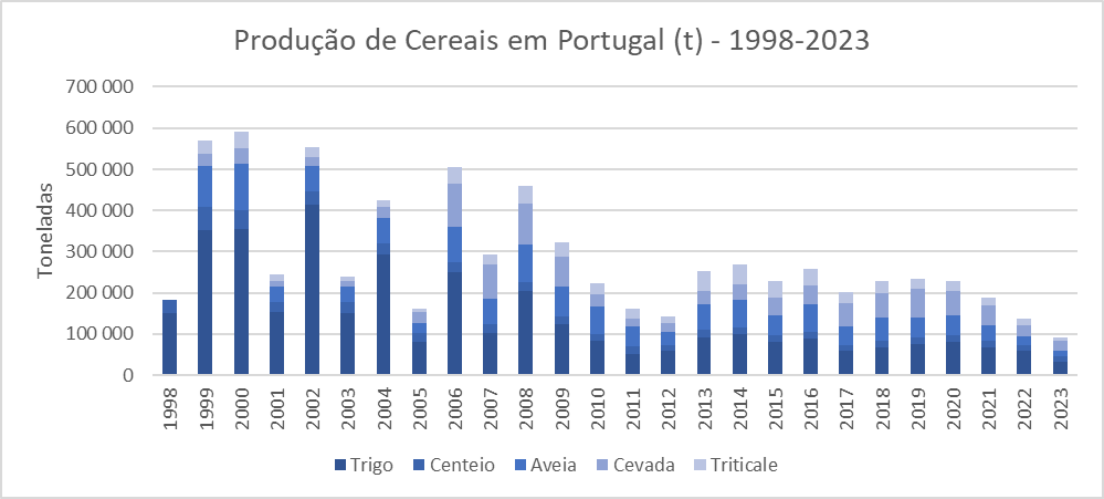


Figura 4 – Produção de cereais em Portugal entre 1998 e 2023

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

Quanto aos preços, que neste tipo de *commodities*, é muito influenciado por fatores externos, tem-se verificado um crescimento nos últimos anos, aparentemente sustentado nas dificuldades logísticas e de acesso provenientes de fenómenos como a pandemia e o conflito militar na Ucrânia. No entanto, nos anos precedentes, estes preços registaram valores relativamente baixos face ao seu histórico, o que mostra a grande volatilidade de preços deste mercado, um fator de risco acrescido para os produtores.

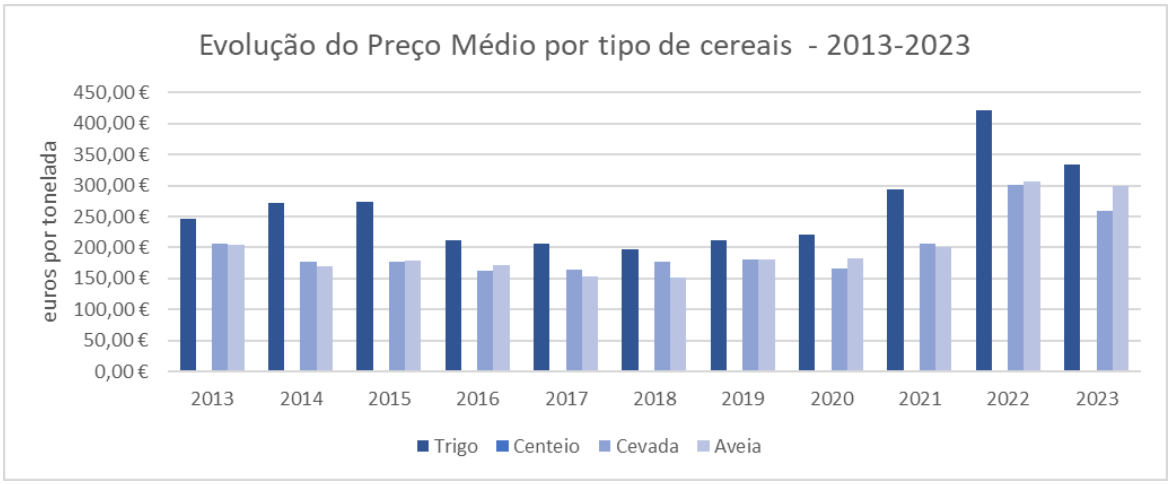


Figura 5 – Evolução do preço médio por tipo de cereais, entre 2013 e 2023

(Fonte: Junta da Andaluzia)

Quanto à balança comercial, Portugal é deficitário na produção de todos estes produtos agrícolas, historicamente. Como os gráficos seguintes ilustram (Figuras 6, 7, 8 e 9), à exceção da aveia, em 2019, não tem havido sinais de que tal situação venha a ser combatida por aumentos do peso relativo das exportações.

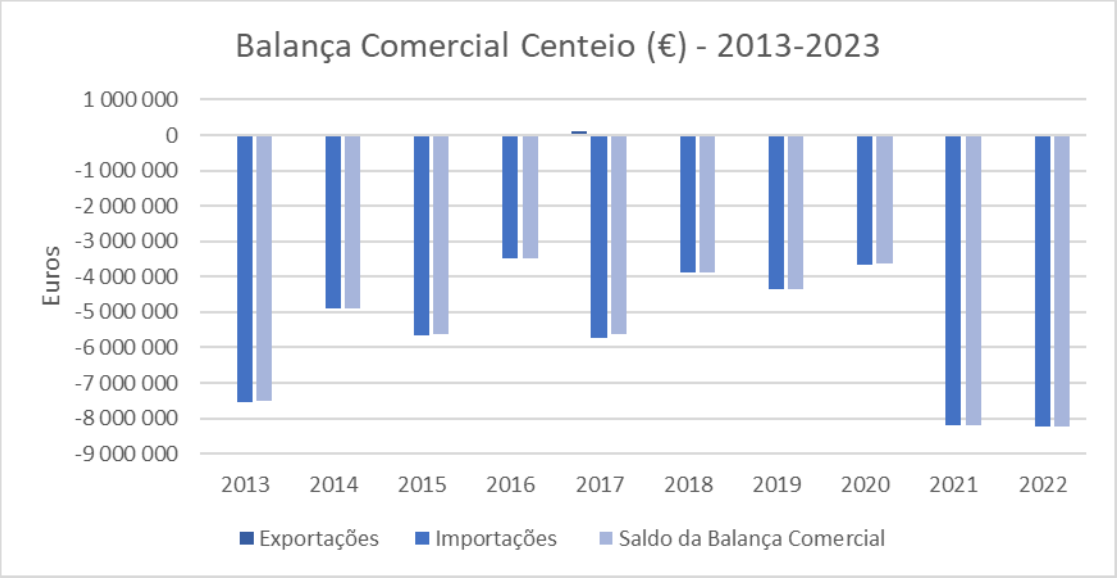


Figura 6 – Balança comercial do centeio para o período entre 2013 e 2022

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

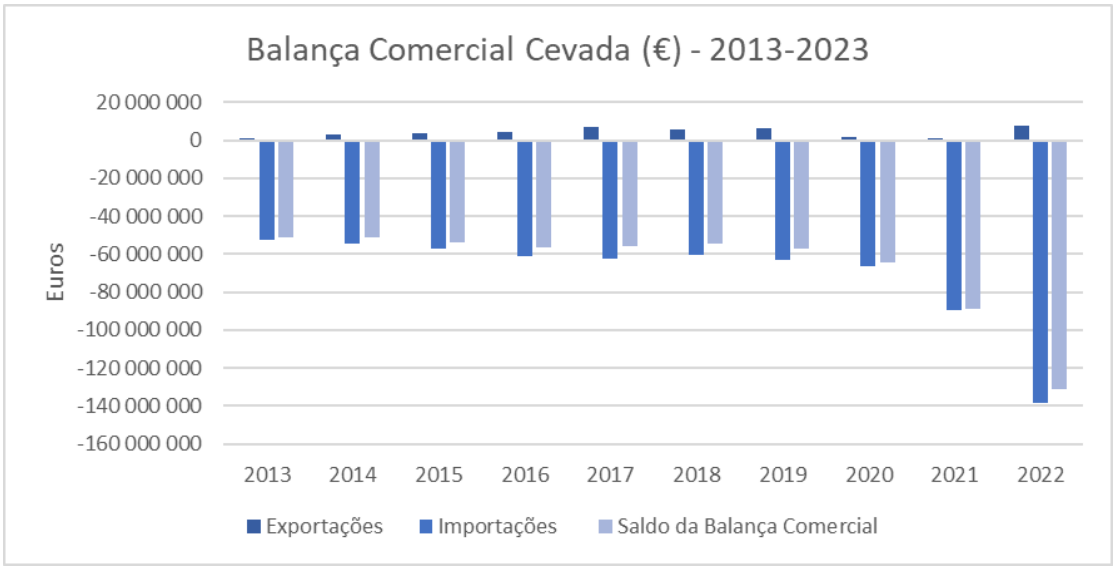


Figura 7 – Balança comercial da cevada para o período entre 2013 e 2022

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

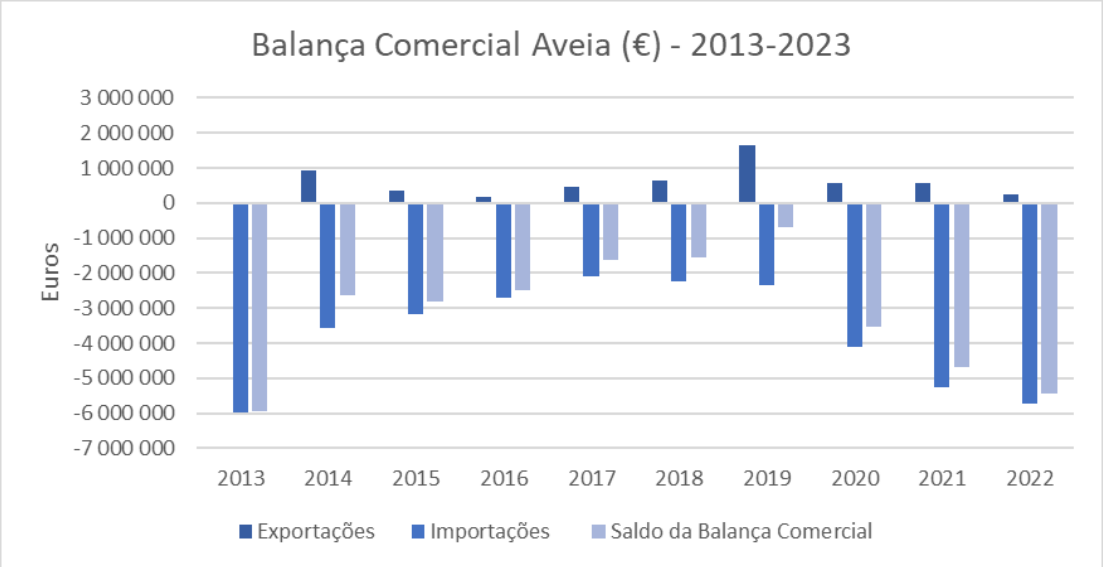


Figura 8 – Balança comercial da aveia para o período entre 2013 e 2022

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

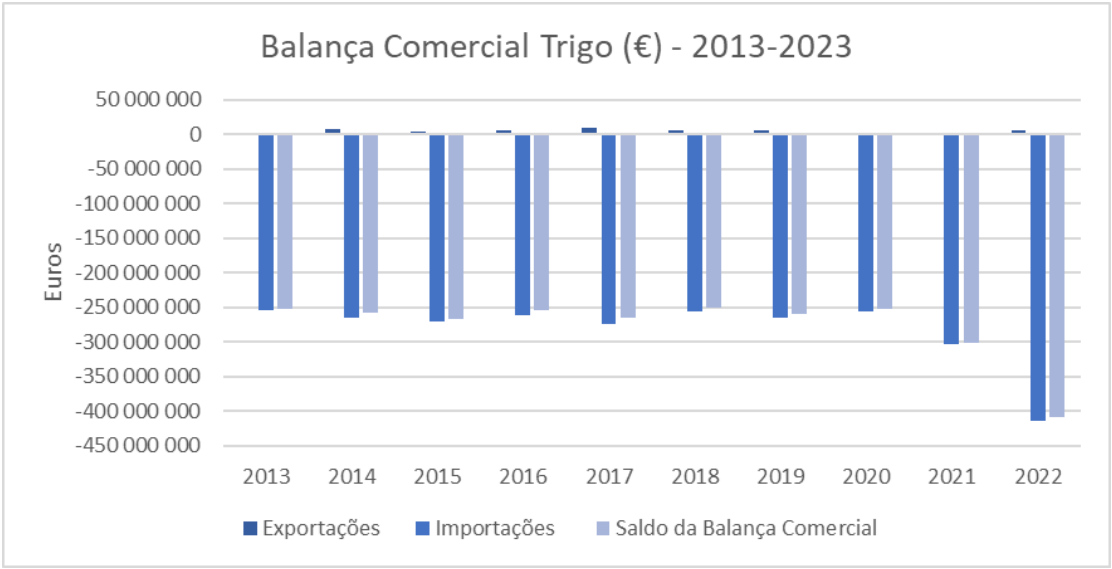


Figura 9 – Balança comercial do trigo para o período entre 2013 e 2022

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

3.12.2 Tomate de indústria

Relativamente ao tomate de indústria, a situação de mercado é completamente díspar da apresentada anteriormente, com a cultura bastante alicerçada numa agroindústria que tem conhecido ganhos importantes e bons desenvolvimentos, nas últimas décadas (Figura 10).

A produção mostrou estar a crescer de forma significativa a nível nacional, apesar de haver alguma estagnação nas quantidades produzidas na região do Alentejo. De notar que este desenvolvimento tem sido conseguido em simultâneo com um aumento da produtividade associado à perda de algumas áreas. Assim, a eficiência da produção aumentou significativamente.

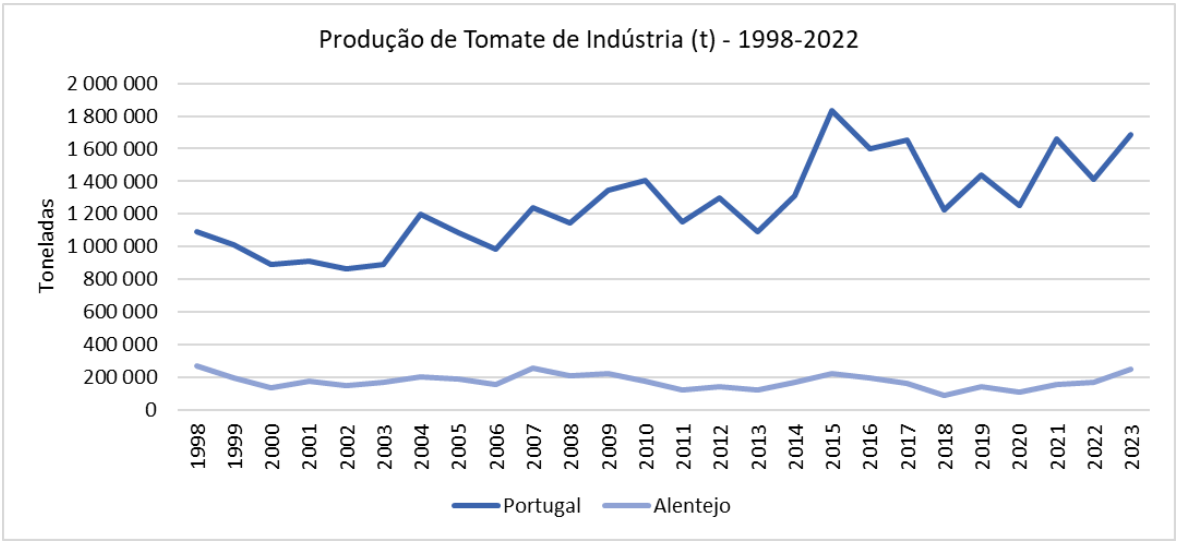


Figura 10 – Produção de tomate de indústria, em Portugal e na região do Alentejo, no período entre 1988 e 2022

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

Quanto à evolução dos preços de mercado (Figura 11), tem-se verificado uma tendência decrescente que, apesar de tudo, foi compensada com os ganhos de produtividade que foram anteriormente referidos. Assim, e apesar de se tratar de uma cultura de elevado rendimento, verifica-se uma transferência de parte importante do rendimento para jusante na cadeia de valor, nomeadamente para o processamento agroindustrial e para a indústria alimentar.

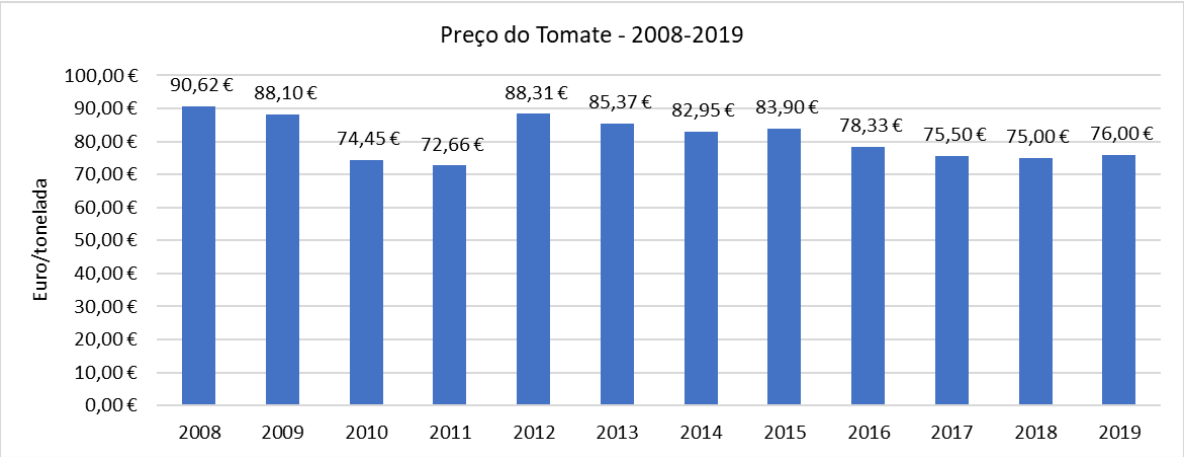


Figura 11 – Evolução dos preços do tomate no período entre 2008 e 2019

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

Relativamente à balança comercial, e fruto do forte desenvolvimento da fileira, o sector do tomate de indústria é fortemente excendentário com um saldo em 2023 de cerca de 333 milhões de euros (Figura 12).

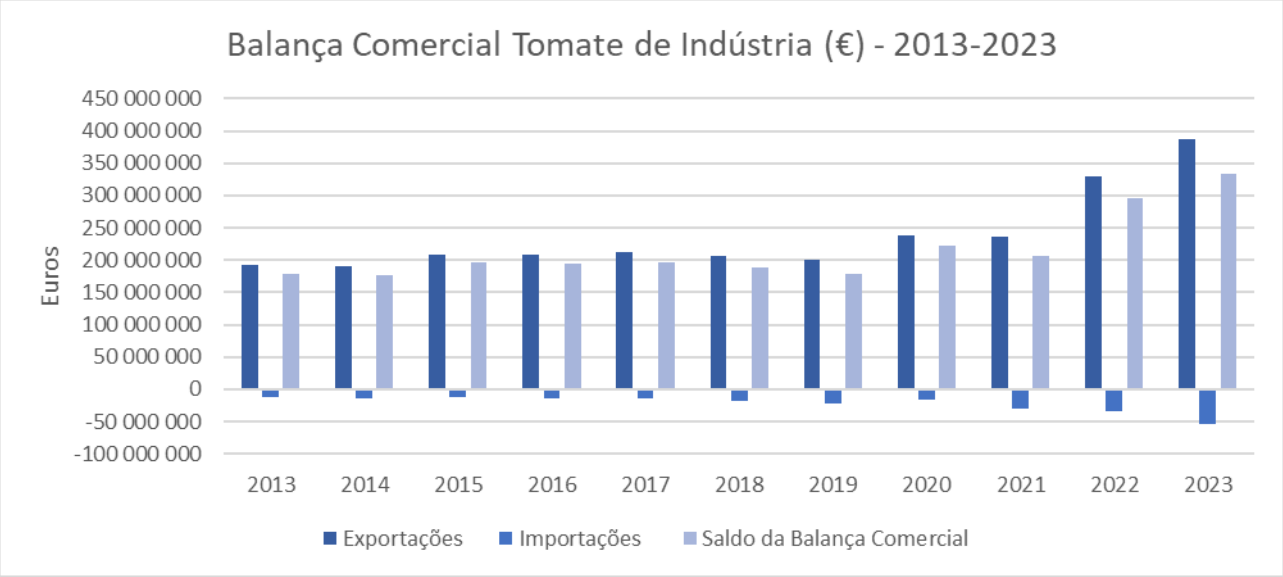


Figura 12 – Balança comercial do tomate para indústria para o período entre 2013 e 2023

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

3.12.3 Girassol

Quanto ao girassol, as estatísticas ilustram bastante bem as quebras de produção de uma cultura que foi, em tempos, bastante importante nos agrossistemas, e em especial, nos agrossistemas do Alentejo. Como mostra o gráfico seguinte (Figura 13), a produção tem vindo a decrescer fortemente, tanto a nível nacional como da região, e também tem perdido peso relativo a produção do Alentejo.

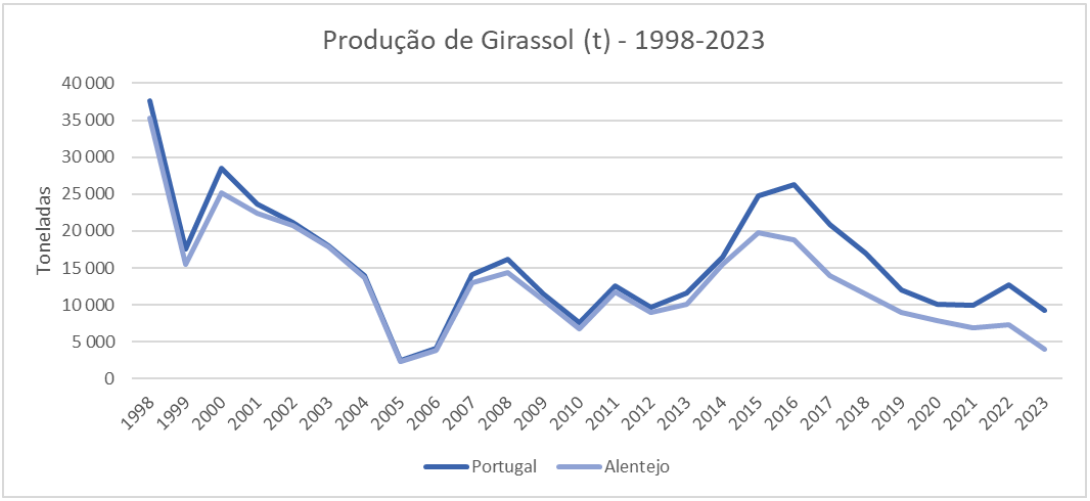


Figura 13 – Evolução da produção de girassol no período de 1998 a 2023

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

Quanto ao preço, a última década foi relativamente estável, com uma súbita subida desde 2021 e o máximo verificado no ano de 2022 (Figura 14). À semelhança dos cereais, esta cultura oleaginosa depende fortemente do mercado externo e as convulsões de mercado dos últimos anos elevaram os preços a nível global.

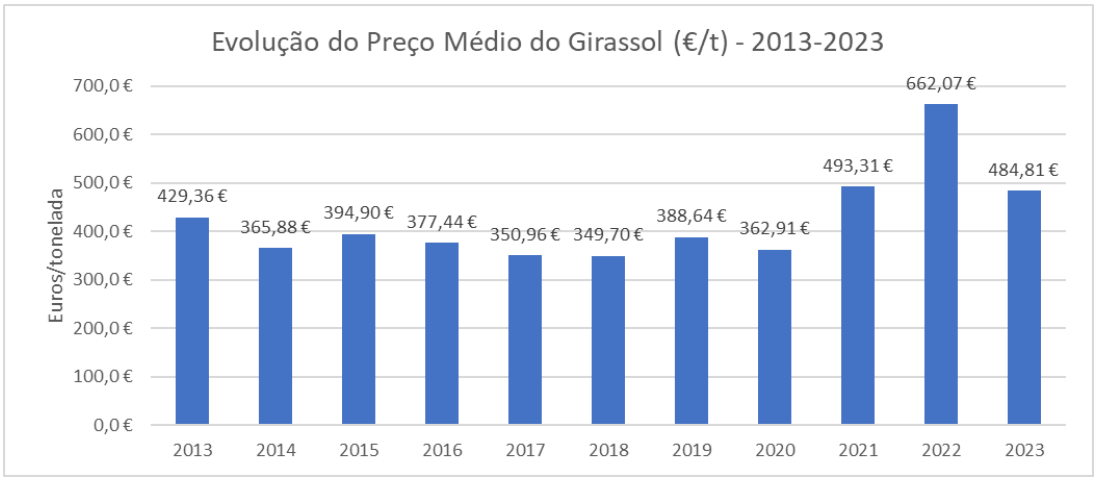


Figura 14 – Evolução do preço médio do girassol no período de 2013 a 2023

(Fonte: Junta da Andaluzia)

Finalmente, de forma coerente com a perda de produção nacional, Portugal é fortemente deficitário neste produto, como mostra a evolução da balança comercial apresentada no gráfico seguinte (Figura 15.

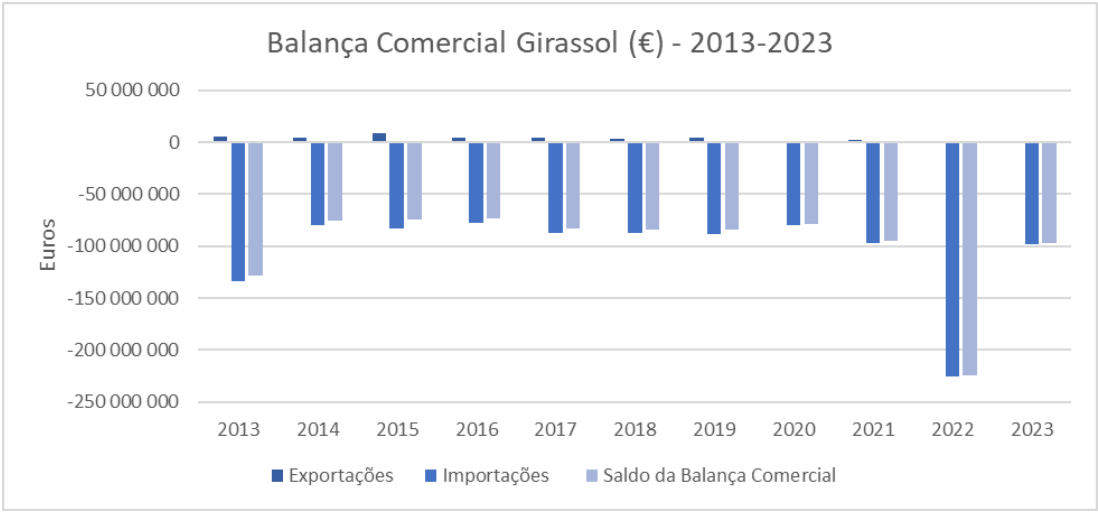


Figura 15 – Evolução da balança comercial do girassol no período de 2013 a 2023

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

3.12.4 Melão

A produção de melão nos últimos anos foi relativamente estável, com alguns períodos de crescimento e recuo, criando picos de produção típicos destas culturas de alto rendimento e resposta rápida ao mercado, especialmente em 2014 e 2020-21.

A Figura 16 mostra a produção nacional nos últimos 12 anos.

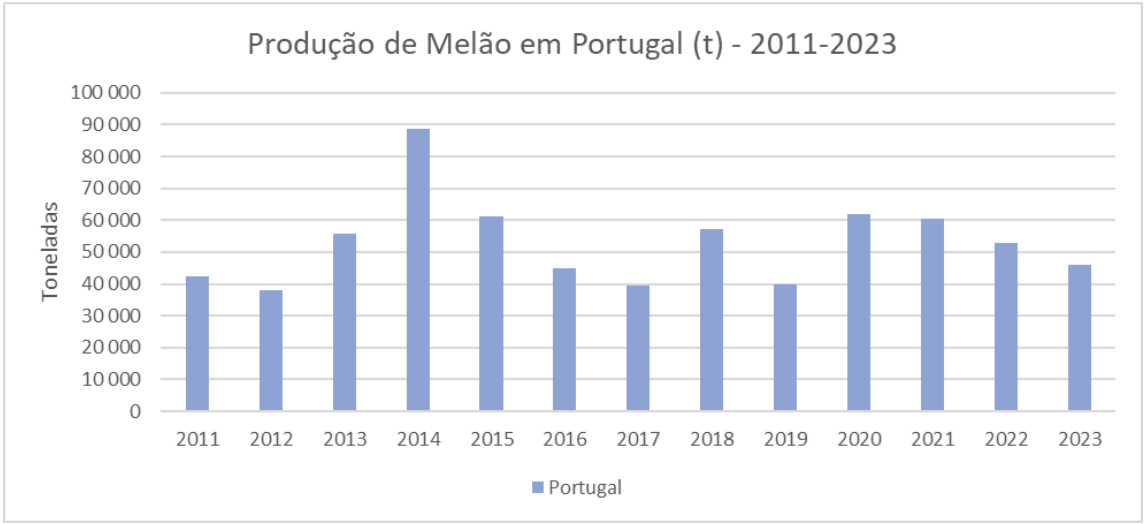


Figura 16 – Produção nacional de melão no período de 2011 a 2023

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

Relativamente aos preços de mercado, estes encontraram-se bastante estáveis, com aumentos muito significativos verificados nos últimos dois anos (Figura 17).

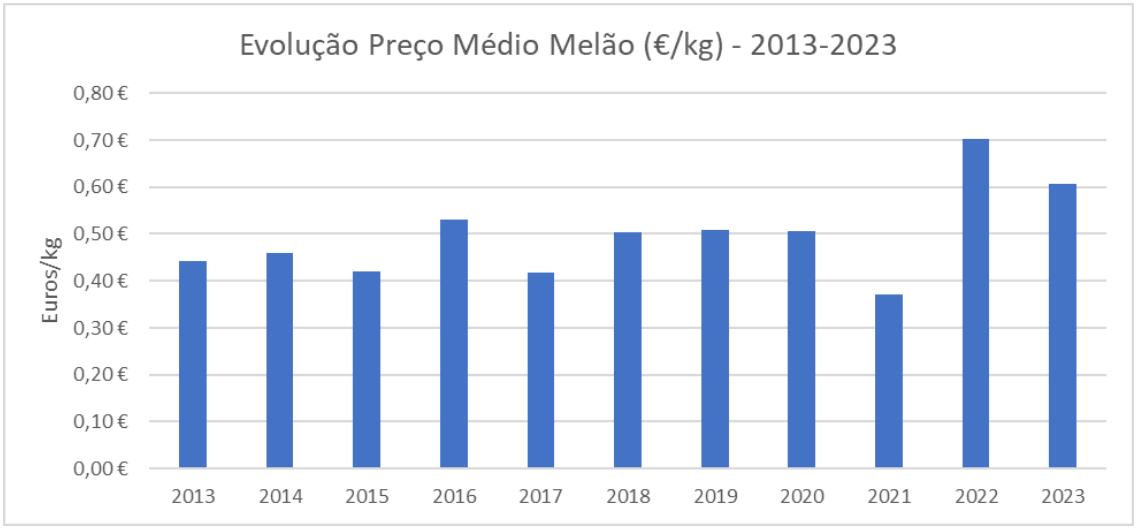


Figura 17 – Evolução do preço médio do melão no período de 2013 a 2023

(Fonte: Junta da Andaluzia)

No caso desta cultura encontra-se verifica-se uma forte dependência do exterior, que os preços mais altos na produção poderão influenciar com um incentivo ao aumento de produção caso essa subida seja estrutural e sustentada no tempo. Ainda assim, a situação até 2022 era a que se representa na

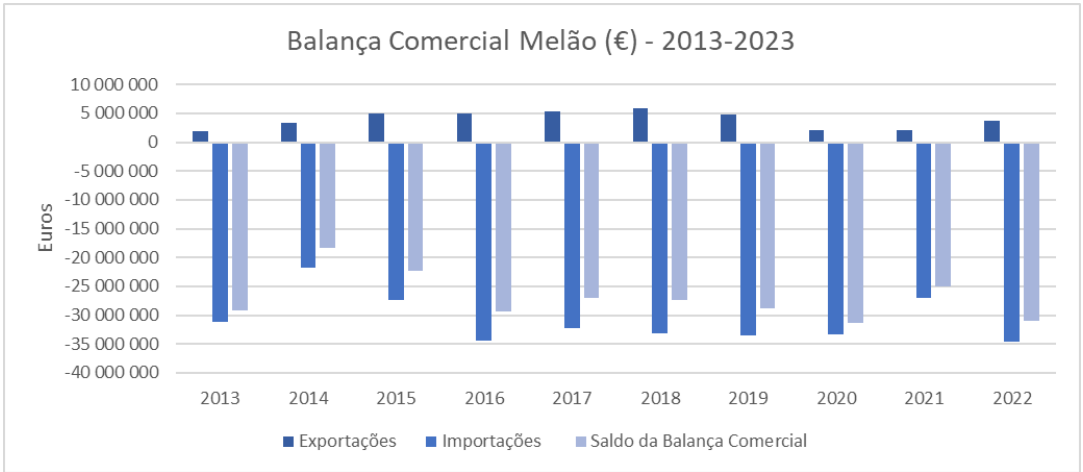


Figura 18 – Evolução da balança comercial do melão no período de 2013 a 2023

(Fonte: Junta da Andaluzia)

3.12.5 Amêndoa

Após várias décadas de perda de produção no nosso país, a cultura do amendoal voltou a encontrar novo interesse devido à introdução de novas variedades e ao claro interesse dos agricultores na produção de um produto com elevada, e crescente, procura no mercado. Assim, após várias décadas de perda de produção e de quase inexistência de produção no Alentejo, o Alentejo iniciou, em 2016 uma forte tendência produtiva que teve clara influência nas estatísticas nacionais.

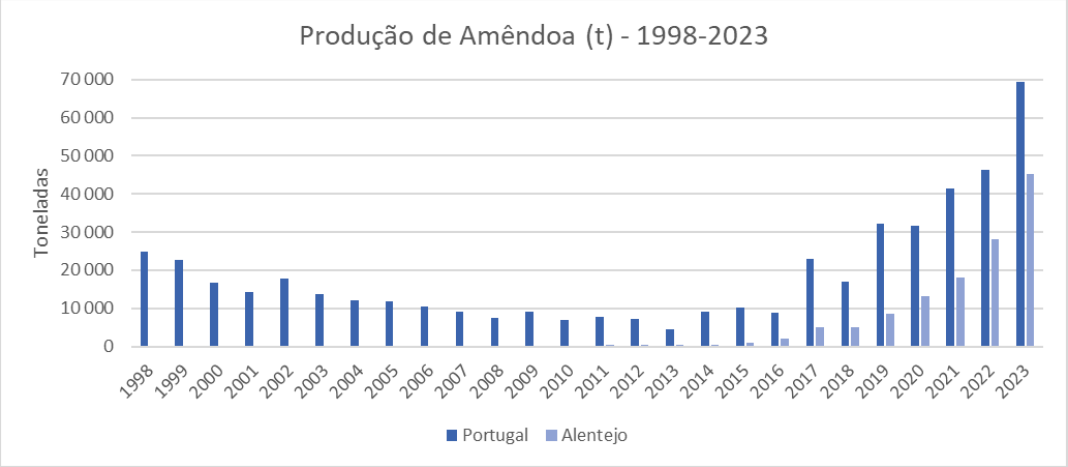


Figura 19 – Evolução da produção de amêndoa no período de 1998 a 2023

(Fonte: Instituto nacional de Estatística, INE)

Quanto ao preço, os últimos anos têm sido de decréscimo face a um pico elevadíssimo em 2015. No entanto, séries mais longas mostram que há uma tendência cíclica nos preços que levam a crer que o mercado deverá ganhar algum valor pelo preço nos próximos anos.

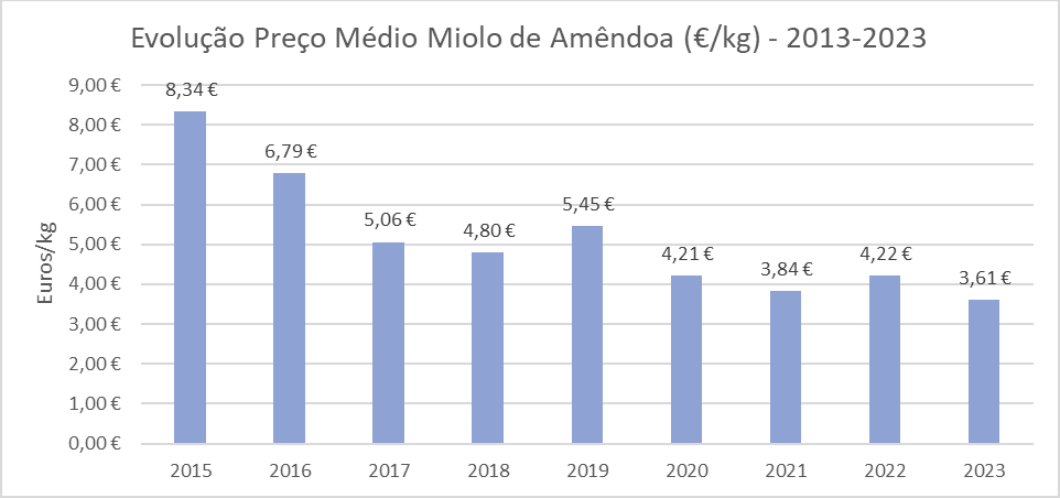


Figura 20 – Evolução do preço médio do miolo de amêndoa no período de 2013 a 2023

(Fonte: Junta da Andaluzia)

Face ao movimento de entrada em produção de muitas áreas novas, especialmente na região do Alentejo, a balança comercial passou a ser positiva, com Portugal a conseguir, em poucos anos, afirmar-se como um elemento do mercado internacional. Como poderia ser de esperar, este movimento sentiu-se primeiro na amêndoa vendida em casca e só depois, com a entrada em funcionamento de unidades agroindustriais criadas para processar a nova disponibilidade de produto, na amêndoa descascada.

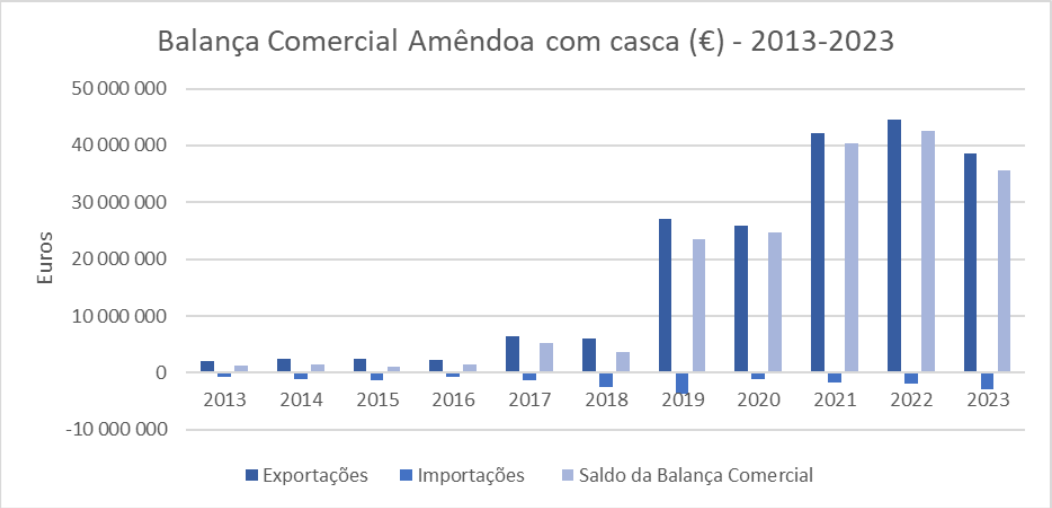


Figura 21 – Evolução da balança comercial da amêndoa com casca no período de 2013 a 2023

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

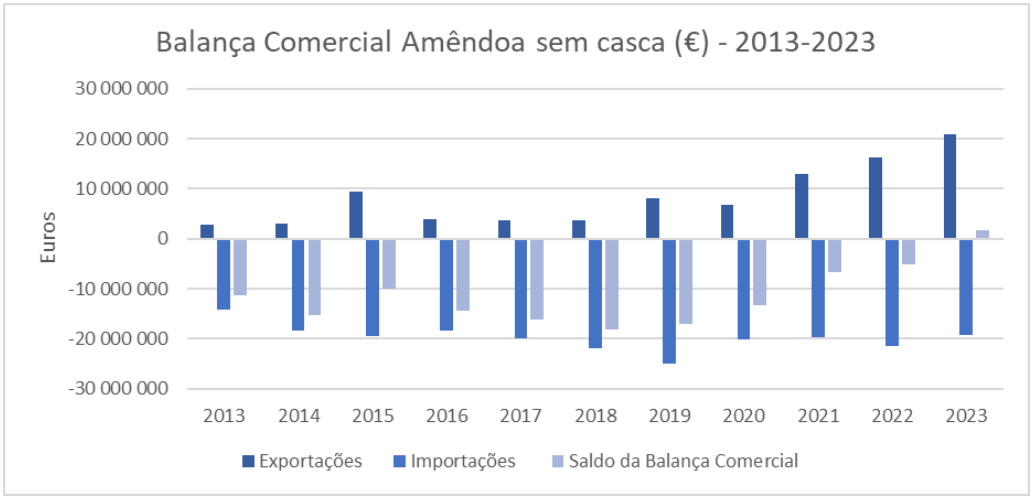


Figura 22 – Evolução da balança comercial da amêndoa sem casca no período de 2013 a 2023

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

3.12.6 Azeitona para azeite

O mercado azeite assenta numa das mais tradicionais fileiras em Portugal, e, possivelmente, a mais tradicional do Alentejo, a do olival. Nas últimas duas décadas foram introduzidas novas tecnologias de produção que, a par da maior disponibilidade de áreas de regadio, levou a que a área de olivais, especialmente de olivais modernos de regadio, tenha crescido significativamente, ao mesmo tempo que cresceram as competências técnicas no sector. Assim, a produção conheceu uma tendência fortemente positiva, com a fileira a ganhar muita representatividade nas contas económicas agrícolas do país e da região.

O gráfico seguinte (Figura 23) mostra a evolução da produção de azeitona para azeite e espelha o que foia evolução da produção de azeite.

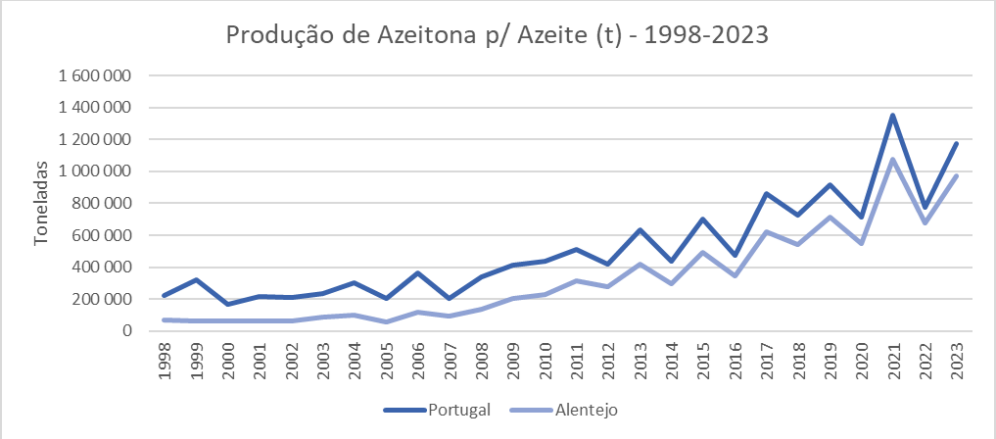


Figura 23 – Evolução da produção de azeitona para azeite no período de 1998 a 2023

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

Relativamente ao preço, a azeitona vê a sua valorização no mercado totalmente indexada ao preço do azeite, havendo muitos produtores que pagam a transformação e vendem azeite diretamente e muitos outros que vendem através de organizações de produção que transformam e vendem azeite. Assim, interessa conhecer o desenvolvimento recente nos preços do azeite, que conheceu alguma estabilidade na última década, vendo um muito importante pico no ano de 2023 devido à resiliência produtiva que os sistemas modernos de regadio mostraram, face a um mercado com baixa oferta devido à pouquíssima produção espanhola, após dois anos de seca consecutivos.

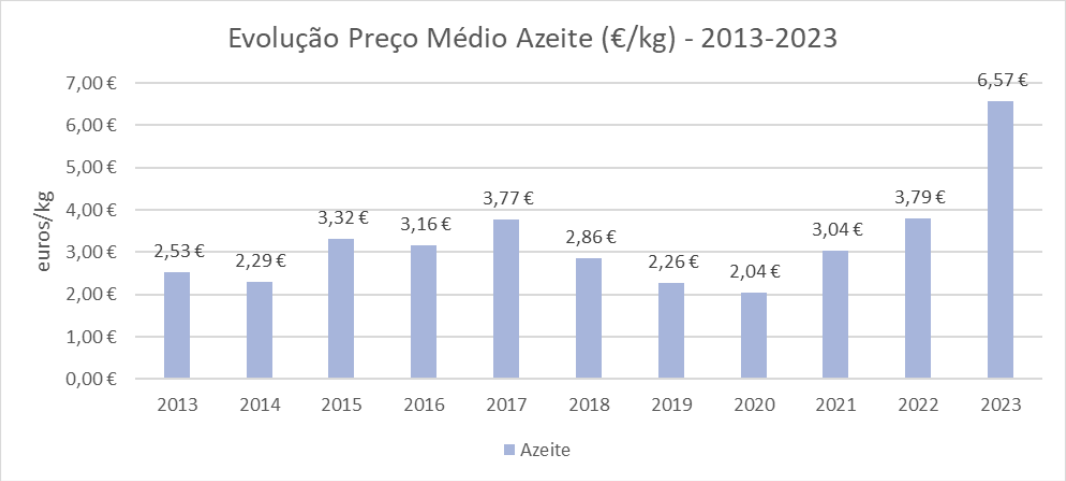


Figura 24 – Evolução do preço médio do azeite no período de 2013 a 2023

(Fonte: Junta da Andaluzia)

Relativamente ao comércio externo, Portugal passou a ser excedentário há pouco mais de uma década, tendo mostrado com a profissionalização do sector e a consolidação de toda a fileira, uma forte capacidade de servir tanto o mercado nacional como internacional. Assim, o saldo da balança comercial de azeite tem crescido de forma muito acentuada na última década, fixando-se em cerca de 572 milhões de euros em 2023.

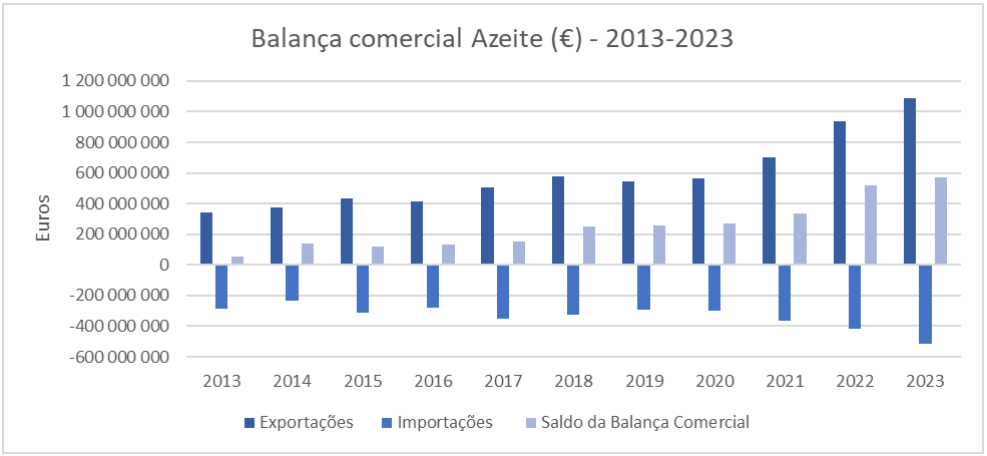


Figura 25 – Evolução da balança comercial do azeite no período de 2013 a 2023

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

3.12.7 Carne de Bovino e Ovino

Importa referir que uma parte muito significativa da ocupação cultural atual da área de estudo se prende com a produção de culturas para alimentação animal, ou com áreas de pastagens. Nesse sentido importa descrever os principais mercados da fileira animal para a região e para a realidade da área de estudo, nomeadamente a produção bovina e a produção ovina.

Quantos aos bovinos, apesar do efetivo total nacional apenas ter verificado uma subida relativamente ligeira desde 1989, o mesmo não se pode dizer do Alentejo, que teve um aumento da ordem dos 174% no mesmo período, para os animais adultos. Esse movimento terá, assim, necessariamente de ter sido feito em simultâneo com um decréscimo acentuado noutras regiões do país que, pelas suas características produtivas e pela estrutura fundiária existente, terão perdido competitividade. A expansão do regadio no Alentejo também não deverá ser alheia a este fenómeno, podendo as áreas regadas garantir uma robustez e um fornecimento alimentar que não era até então possível.

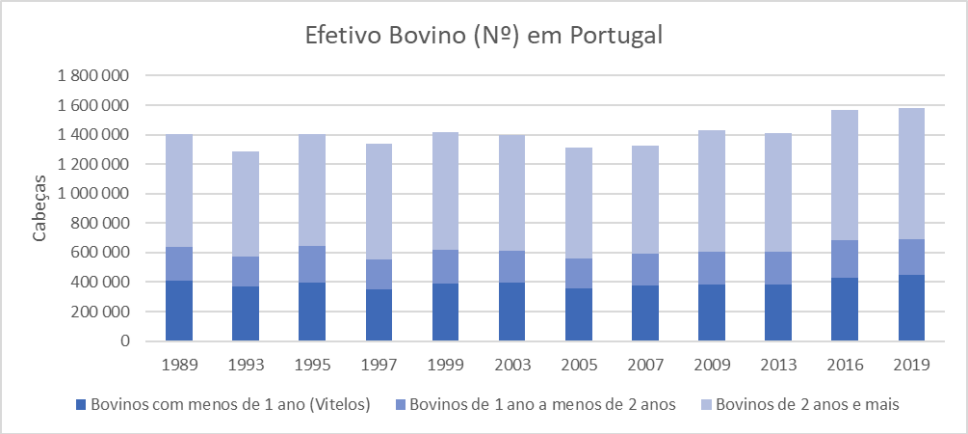


Figura 26 – Evolução do efetivo bovino em Portugal no período de 1989 a 2019

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

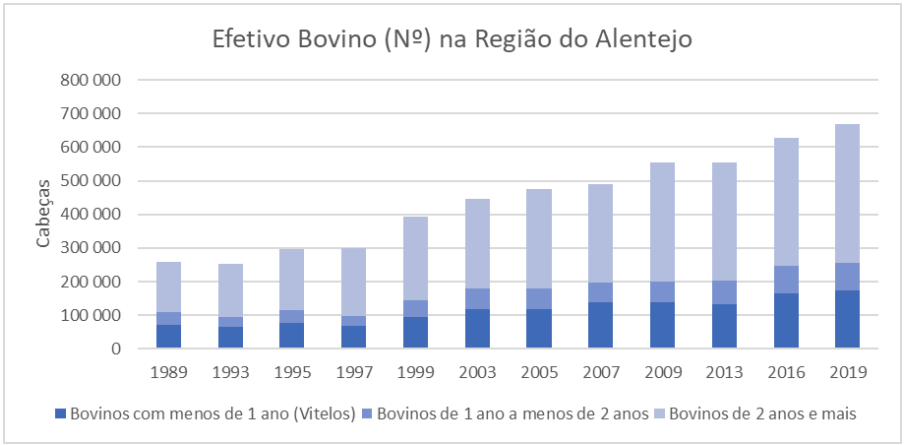


Figura 27 – Evolução do efetivo bovino na região do Alentejo no período de 1989 a 2019

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

Já no caso dos ovinos, a tendência tem sido de decréscimo tanto no Alentejo como a nível nacional. Neste caso, algumas dificuldades produtivas, nomeadamente relativas à dificuldade na obtenção de mão-de-obra especializada, terão sido responsáveis por estre movimento e até por alguma substituição de bovinos por ovinos.

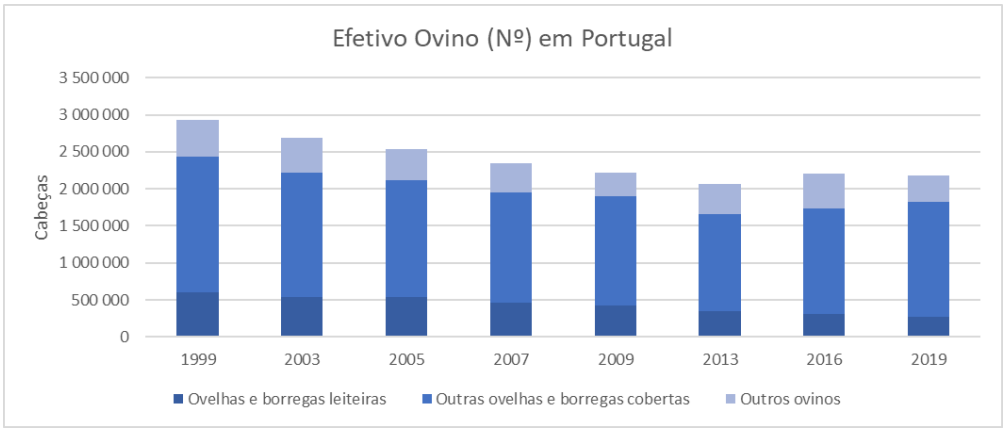


Figura 28 – Evolução do efetivo ovino em Portugal no período de 1999 a 2019

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)



Figura 29 – Evolução do efetivo ovino na região do Alentejo no período de 1999 a 2019

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

Relativamente à valorização de mercado, os últimos anos têm mostrado valores relativamente estáveis, com uma subida significativa no ano de 2022, no caso da carne de bovino.

No caso da carne de ovino, verificou-se uma maior tendência de subida fruto da redução da oferta nacional descrita acima, mas também da abertura de novos mercados de exportação.

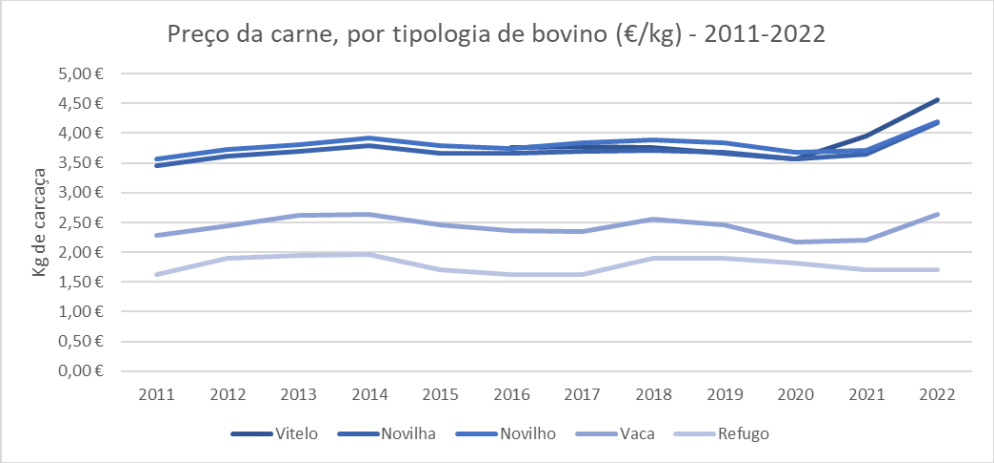


Figura 30 – Evolução do preço da carne por tipologia de bovino no período de 2011 a 2022

(Fonte: Junta da Andaluzia)

Quanto à balança comercial, os mercados das duas espécies animais mostram sentidos opostos, com os bovinos a apresentar uma balança comercial negativa, enquanto que s bovinos mostram que há um excedente no comércio externo. Este fenómeno pode dever-se ao facto de o consumo de carne de ovino ser mais sazonal, o que leva a que a fileira se tenha orientado mais para a exportação, enquanto que o consumo de bovino é mais constante ao longo do ano, apesar de alguma sazonalidade. Assim, a fileira serve um mercado nacional, não sendo capaz de exportar mais que importa.

Outro fenómeno interessante neste mercado da carne é que o saldo das balanças comerciais, de ambas as espécies, é positivo na venda de animais vivos e negativo na venda de carne. Tal situação é explicada com a forte e crescente aptidão dos nossos operadores para a venda de animais em barcos de grande capacidade, servindo os mercados do Magreb e do médio oriente com francos ganhos para toda a fileira nacional da carne.

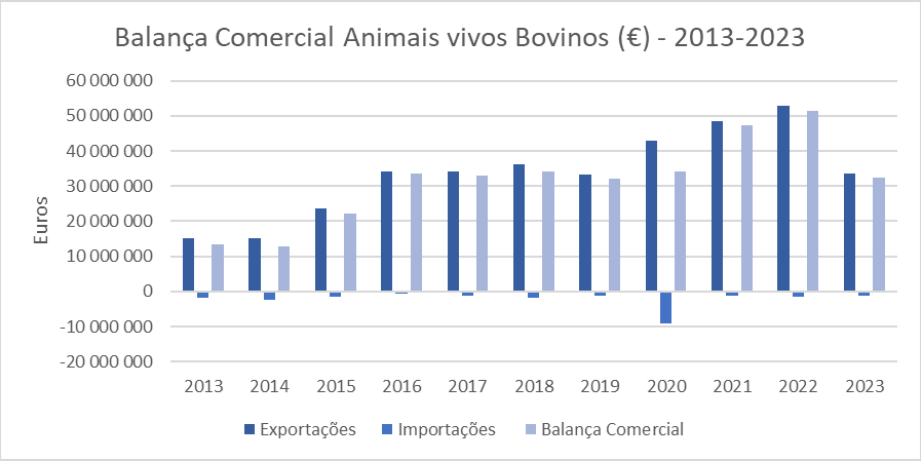


Figura 31 – Evolução da balança comercial de bovinos (animais vivos) no período de 2013 a 2023

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

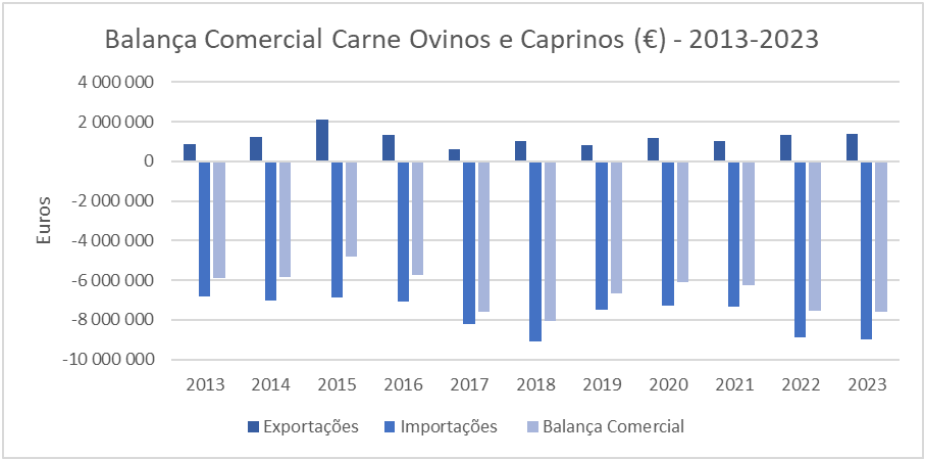


Figura 32 - Evolução da balança comercial de ovinos e caprinos no período de 2013 a 2023

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

3.12.8 Milho

Após um período de decréscimo até meados da década de 2000, a produção nacional e alentejana têm tido um comportamento bastante estável nas últimas duas décadas.

Importa referir que o milho é um produto fundamental para a alimentação humana e animal, servindo de base a vários sistemas de acabamento de animais em engorda e também para alimentação humana na sua forma natural ou depois de processado. Neste estudo, a cultura surge como produtora de dois produtos importantes, o grão e a silagem de milho. A Figura 33 mostra o comportamento da produção de milho em grão, cujo comportamento pode ser assumido como semelhante para o milho-silagem.

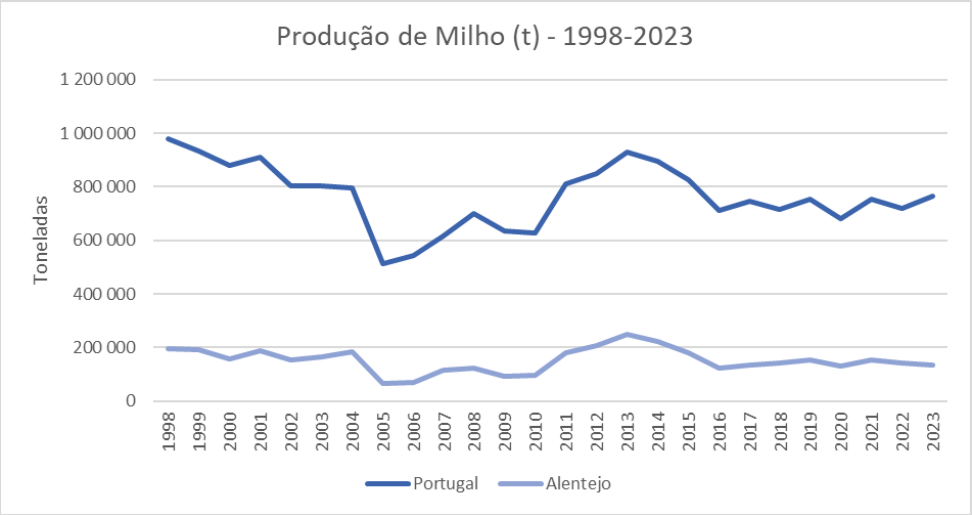


Figura 33 - Evolução da produção de milho grão no período de 1998 a 2023

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

Relativamente ao preço, o milho-silagem observa normalmente um preço que é função do preço do milho-grão. De seguida apresentamos, na Figura 34, o comportamento do preço do milho-grão, na última década, que mostrou alguma estabilidade de preços até ao ano 2020 e viu aumentos significativos de preço depois dessa data, muito em função das convulsões dos mercados internacionais, trazidas pela pandemia de covid-19 e pela invasão da Ucrânia.

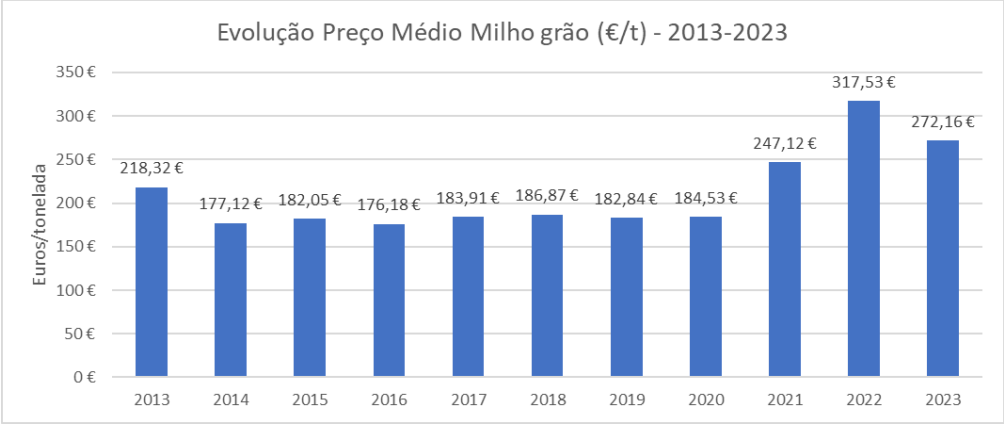


Figura 34 - Evolução do preço médio do milho grão no período de 2013 a 2023

(Fonte: Junta da Andaluzia)

Tal como os restantes cereais, ou o girassol, o milho apresenta contas de comércio externo muito deficitárias, mostrando um défice da balança comercial de cerca de 498 milhões de euros em 2023.

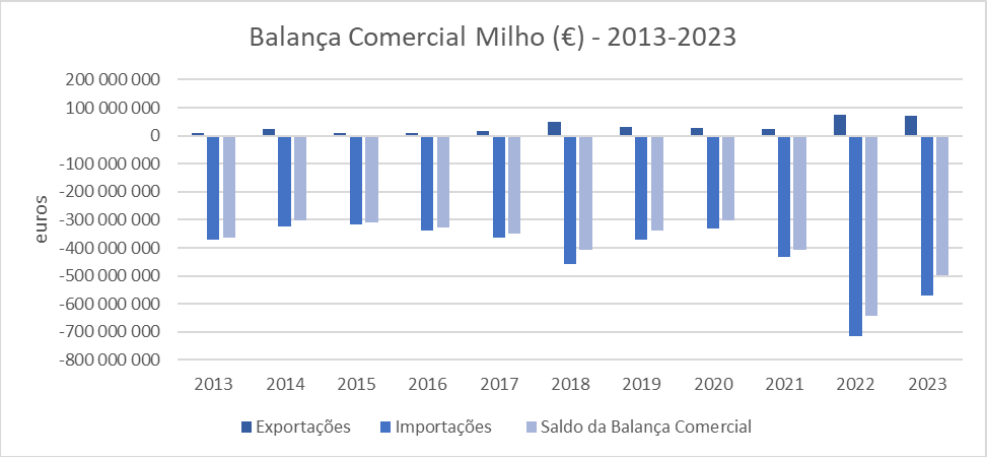


Figura 35 - Evolução da balança comercial do milho grão no período de 2013 a 2023

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

3.12.9 Arroz

A cultura do arroz tem mantido uma produção relativamente estável durante várias décadas, o que provavelmente se justifica com o forte investimento na construção de canteiros que torna mais difícil a mudança de orientação produtiva dos agricultores.

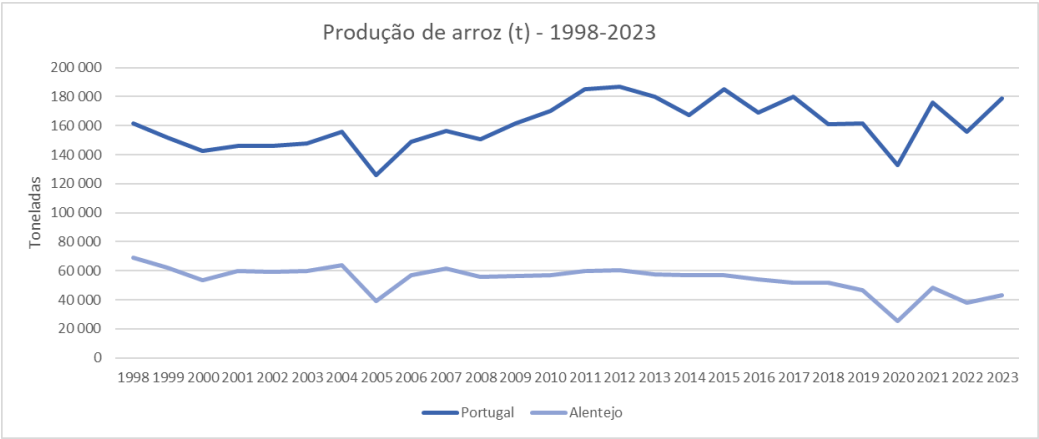


Figura 36 - Evolução da produção de arroz no período de 1998 a 2023

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

Depois de um período de preços mais baixos, a última década tem trazido preços mais interessantes para a cultura, o que voltou a trazer interesse dos empresários e levou a ganhos de competências e maior profissionalização de uma cultura que, no Alentejo tem perdido interesse face a outras alternativas.

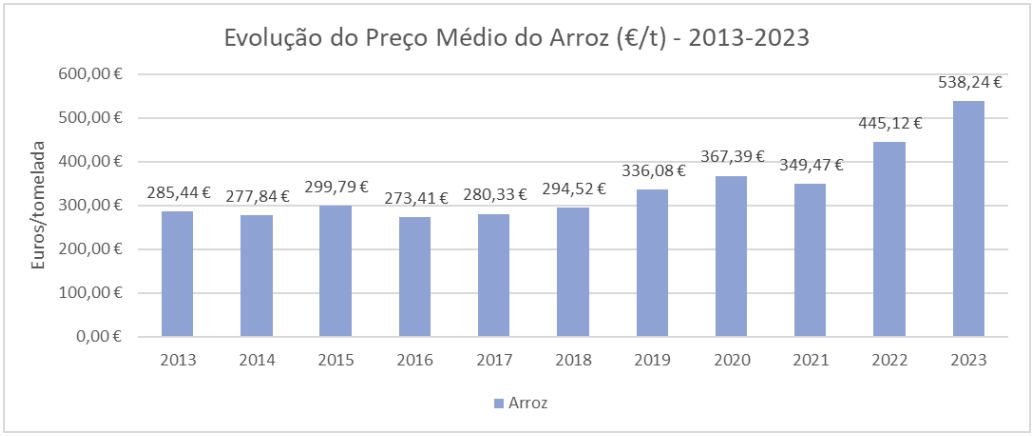


Figura 37 - Evolução do preço médio do arroz no período de 2013 a 2023

(Fonte: Sistema de Informação de Mercados Agrícolas)

Do ponto de vista do comércio externo, tal como nos cereais e no girassol, anteriormente descritos, Portugal é deficitário, com um saldo negativo que ultrapassou os 69 milhões de euros em 2023.

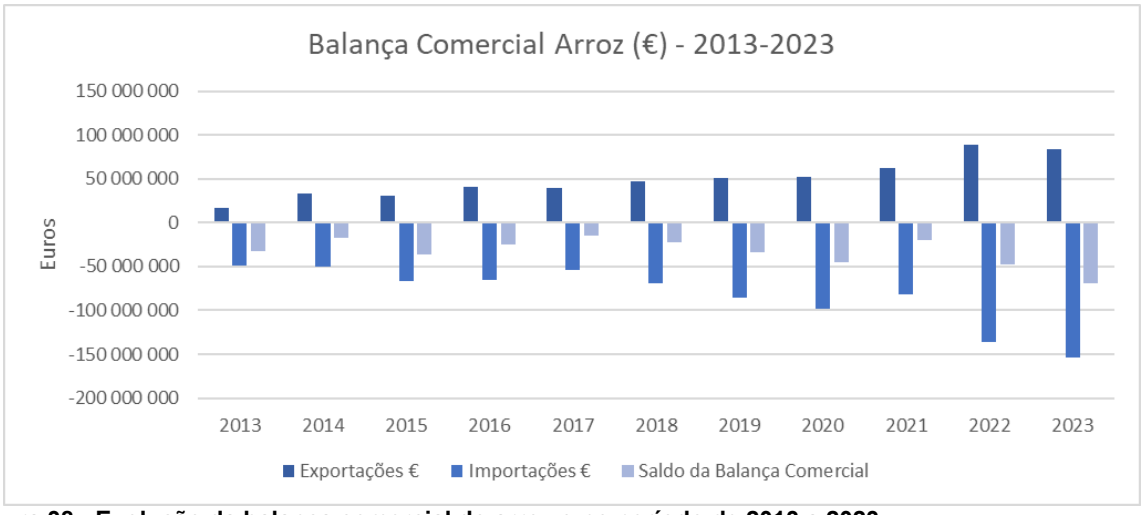


Figura 38 - Evolução da balança comercial do arroz o no período de 2013 a 2023

(Fonte: Instituto Nacional de Estatística, INE)

3.13 ANÁLISE DE SWOT

A informação compilada anteriormente descreve de forma bastante exaustiva a região onde se insere o aproveitamento hidroagrícola do Roxo, as atividades mais relevantes e os mercados agrícolas que maior impacto têm na realidade em estudo. Interessa agora, no contexto do projeto modernização do perímetro de rega, elaborar uma análise estratégica desta iniciativa. Para tal, iremos utilizar a abordagem da análise SWOT, em que se analisa as principais condicionantes estratégicas deste projeto do ponto de vista dos fatores internos, que fazem parte das características intrínsecas da produção agrícola na região, e do ponto de vista dos fatores externos, que têm que ver com a envolvente à produção agrícola.

Assim, apresenta-se no quadro seguinte os principais fatores de cada uma destas vertentes, como forma de munir o projeto da mais adequada abordagem estratégica e apoiar o cliente na construção de um projeto de modernização tão adequado á realidade local como possível.

	Análise SWOT	
Análise Interna	**Forças**	**Fraquezas**
	• Perímetro hidroagrícola mais eficiente e moderno potenciará uma agricultura mais produtiva; • Forte integração do regadio com a envolvente de sequeiro, agroflorestal, potenciando a performance dessas atividades também; • SAU média das explorações muito superior à média nacional, promovendo maiores economias de escala e eficiências produtivas; • Prevalência maior de pessoas coletivas na produção agrícola que a média nacional, o que habitualmente aponta para um maior grau de profissionalização; • Dominância de culturas com fileiras fortes e rentabilidades sustentadas, o que leva a que uma uniformização dos resultados futuros após a modernização seja mais provável.	• Diversidade de atividades agrícolas que mistura culturas de maior e menor rentabilidade, sem especialização nas atividades mais eficientes; • Importante prevalência de produtores agrícolas com mais de 65 anos, o que leva a uma dependência da renovação do tecido empresarial para a continuação do funcionamento normal a médio prazo de algumas explorações; • Estrutura etária da região com um índice de envelhecimento muito superior ao nacional, com possíveis efeitos na mão-de-obra disponível; • Prevalência reduzida de produtores agrícolas com formação superior; • Prevalência reduzida de produtores dedicados a tempo inteiro á exploração agrícola.

	Oportunidades	Ameaças
Análise Externa	• Evolução para uma agricultura assente nas fileiras mais eficientes e geradores de riqueza; • Existência de fileiras com mercados crescentes que apresentam boas perspetivas de desenvolvimento; • Fixação de população pela criação de maior riqueza, através do estímulo à economia local não-agrícola, nomeadamente no comércio e serviços; • A especialização em culturas mais produtivas e com fileiras bem desenvolvidas pode permitir a criação de estratégias e produtos que levem a uma valorização ambiental forte e que crie valor acrescentado para além daquele que é hoje conseguido pelos produtores.	• Falta de mão-de-obra para as atividades produtivas e da economia de suporte; • A análise de mercado mostra que muitos dos produtos que são produzidos no perímetro ou com base na alimentação animal dali proveniente, são dependentes de forças de mercado externas e podem ser impactados por condições como disrupções de logística e das cadeias de distribuição internacionais; • Algumas políticas agrícolas com origem na estratégia *Farm to Fork* têm o potencial de introduzir disrupções em algumas das culturas, nomeadamente pelas restrições ao nível dos fertilizantes e dos produtos fitofarmacêuticos;

Figura 39 – Análise SWOT

4 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO FUTURA

Na determinação das perspetivas de desenvolvimento futuro para a área de estudo, foram integradas as informações de base e o trabalho existente sobre o assunto, resultando, assim, um caminho de evolução da ocupação cultural que era já constante da Nota Técnica 1 do presente estudo. Assim, assume-se que a expansão do olival deverá continuar, e que o perímetro deverá ter uma maior especialização em algumas culturas, com uma redução da diversidade relativamente elevada que foi descrita para a situação inicial.

Outra característica assumida para o cenário futuro tem a ver com a possibilidade de melhor distribuir a água de rega e de servir todos os regantes como beneficiários. Assim, assume-se que a eficiência de produção do regadio será igual em todas as culturas da área de estudo, não se fazendo distinção entre regantes precários e beneficiários. Esta perspetiva prende-se com as alterações ao regulamento do perímetro que o presente estudo tem, também, a seu cargo rever e propor nova constituição.

De seguida, descreve-se o cenário previsto nesta análise.

Como se referiu, a evolução da ocupação cultural foi já prevista na Nota Técnica 1, uma vez que foi necessário modelar a área a regar em diferentes cenários de disponibilidades hídricas na albufeira do Roxo. Assim, e utilizando ainda a área de estudo segundo as estimativas preliminares disponíveis á data deste documento, foi estimada uma área em análise da ordem dos 8.514 ha, que evoluirão para a distribuição cultural que se apresenta de seguida.

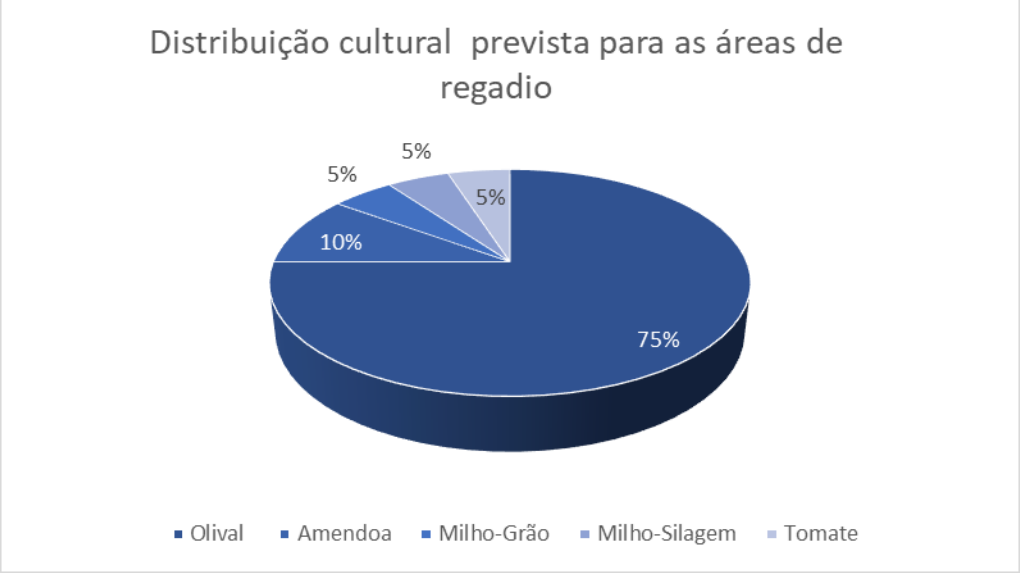


Figura 40 – Distribuição cultural prevista para as áreas de regadio

Considerando esta previsão de distribuição cultural e ajustando-a às condições atuais, mantendo a taxa de adoção do regadio que se verifica atualmente, de cerca de 80%, e assumindo a manutenção da área existente de amendoal, assim como a presença das culturas cerealíferas de sequeiro que se

verifica hoje, podemos modelar uma curva de evolução da ocupação cultural para a área de estudo. Neste exercício de projeção da evolução de ocupação cultural, assumimos ainda que os trabalhos serão executados a partir de 2025 e com uma duração de três anos, de forma a não causar disrupções no funcionamento do perímetro. Assumimos ainda que o a alteração da ocupação cultural atual para a estimada será efetuada em cinco anos.

Assim, prevê-se a evolução da ocupação cultural, num processo que deverá demorar oito anos no total, e a proporção final de áreas de produção, que são apresentadas nos dois gráficos seguintes (Figuras 41 e 42).



Figura 41 - Projeção da ocupação cultural na área de estudo

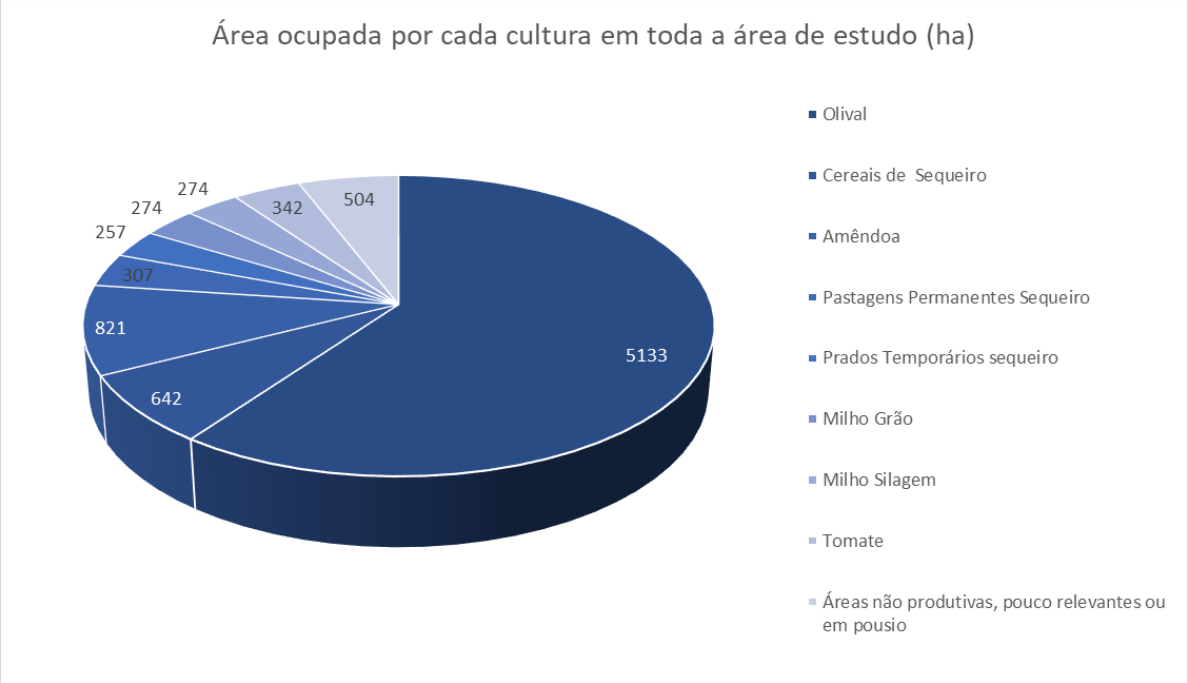


Figura 42 – Área ocupada por toda a cultura em toda a área do estudo

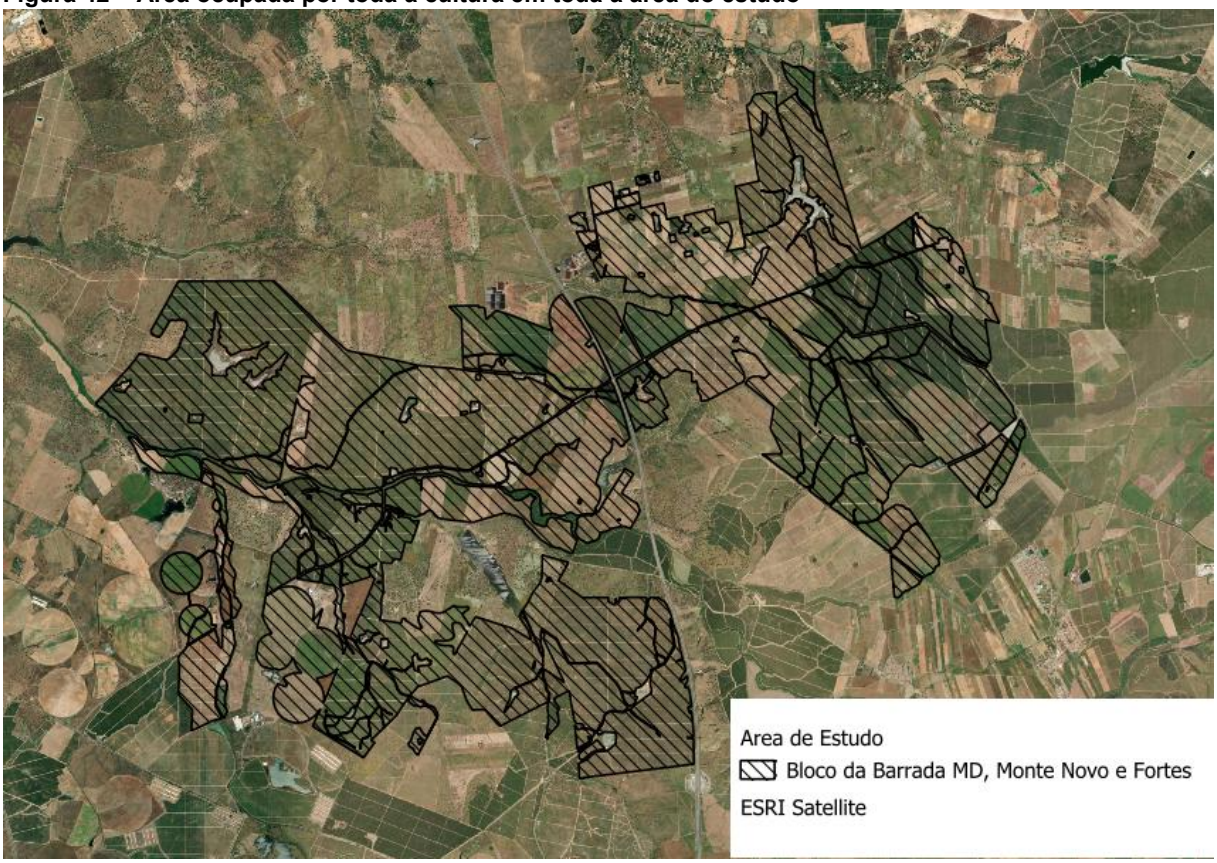


Figura 43 – Bloco Gravítico, a modernizar no âmbito do projecto

5 SIMULAÇÃO DOS EFEITOS DO CENÁRIO FUTURO

Analisando o cenário projectado por comparação à situação atual estimada, calcula-se, de seguida, os impactos que o projeto introduzirá sob a luz de cada um dos mesmos.

Esta projeção de resultados cresce em função do aumento de área a regar e da instalação das culturas previstas, que resulta numa maior eficiência económica do fator terra, como mostra o gráfico da Figura 44.

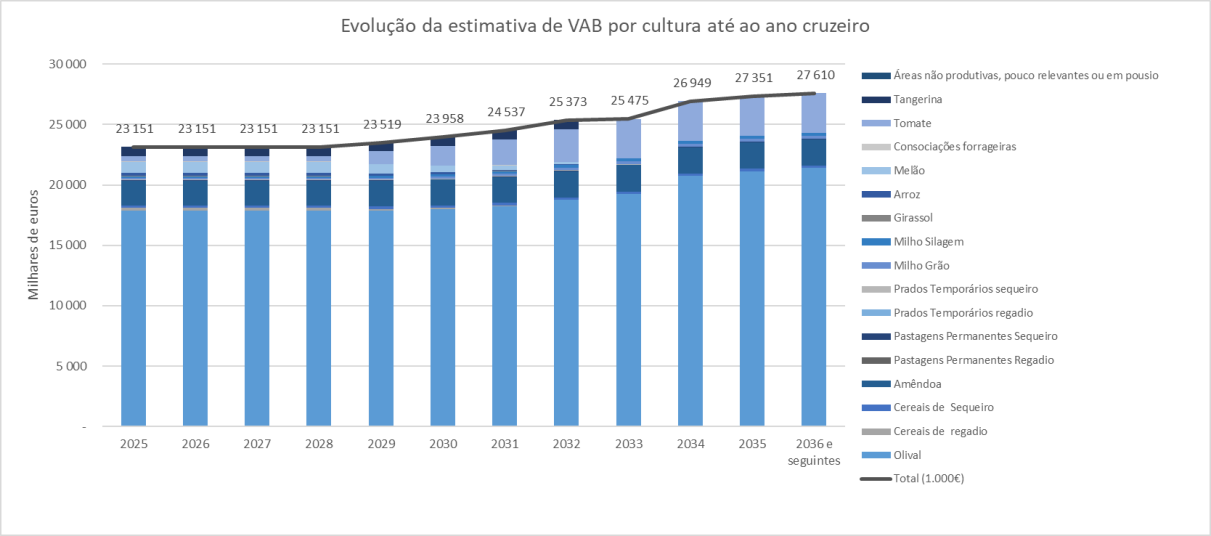


Figura 44 – Evolução da estimativa de VAB por cultura até ao ano cruzeiro

Como se pode verificar, espera-se que o VAB decresça nos primeiros anos após a obra de modernização, uma vez que se considera que haverá um movimento de importante, de plantação de novos olivais. Dessa forma, os empresários agrícolas deverão incorrer nos custos de investimento relacionados com os olivais e, também de observar resultados menores nos anos que decorrem entre a plantação e o ano cruzeiro dessas áreas. Considerou-se nestas estimativas, que a plantação dos cerca de 624 ha que se estima que haverá adicionalmente, a um ritmo constante de cerca de um quinto das novas áreas por ano.

Ao fim de cinco anos após a obra de modernização concluída, o VAB anual é já estimado em cerca de 23,5 milhões de euros, e aquando da estabilização dos resultados por via dos mais novos olivais terem atingido a sua velocidade cruzeiro, cerca de 27,6 milhões de euros.

O efeito sobre o resultado económico é, assim, estimado por comparação à situação atual, considerando que ela se mantém igual ao que é observado no presente.

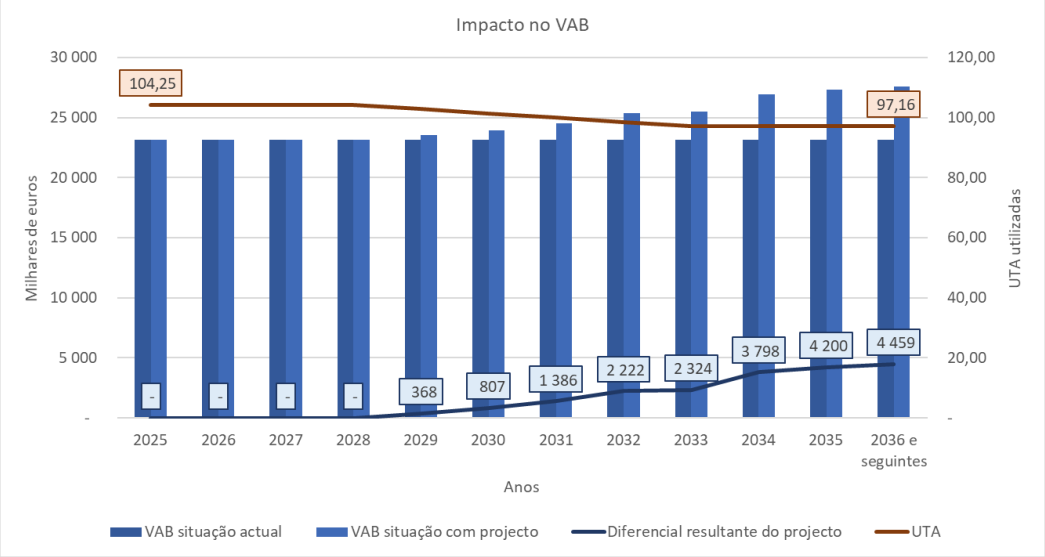


Figura 45 – Impacto no VAB

O valor atualizado líquido deste impacto no VAB pode, assim, ser estimado, para um horizonte temporal de 50 anos e com uma taxa de atualização de 5%, num valor de 54 403 277 €.

De notar que este valor não representa ainda o benefício líquido do projeto, em valor atualizado, porque falta considerar os valores de investimento e os custos de manutenção da infraestrutura. No entanto, ilustra já o aumento de VAB gerado que pode ser estimado neste cenário.

Do ponto de vista social, importa notar que o mix cultural que é assumido para a situação após projeto exige menos mão-de-obra, uma vez que cresce a área de olival e desaparecem algumas culturas como o melão ou o arroz e a tangerina, que exigem mais envolvimento humano. No entanto, espera-se que este impacto seja mais que compensado com os potenciais postos de trabalho que um maior VAB possa gerar na economia não-agrícola da região. De facto, espera-se que haja um decréscimo de apenas 12 Unidade de Trabalho Ano (UTA), o que corresponde a um decréscimo de 11%.

Assim, se pode concluir que, este cenário tem um impacto muito positivo sobre a economia local.

6 IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS DECORRENTES DA ALTERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

De acordo com o os dados provenientes do Projeto de Execução para a Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico (Campo d´Água / AQUALOGUS, 2024), a implementação do projecto prevê várias alternativas técnicas, tendo-se optado por uma variante que o estudo designa como cenário 5 alternativo. A esta alternativa corresponde os seguintes custos de investimento e de manutenção anuais, de acordo com as necessidades e as características dos elementos técnicos que a constituem.

Quadro 45– Estimativa dos valores de investimento (Campo d'Água e Aqualogus, 2024)

Solução	Bloco	Reservatório (x10³€)	Estação elevatória (x10³€)	Adutor e Rede de rega (x10³€)	Total (x10³€)
Cenário 5 - Alternativo	EE - P1: Blocos da Barrada e do Vale do Zebro P2	5 000	7 856	11 254	39 979
	EE - P2: Bloco do Vale do Zebro P1			15 869	

Quadro 46 – Estimativa dos valores de manutenção e conservação

Alternativa	1ª década (x10³€)	2ª década (x10³€)	3ª década (x10³€)	Reposição de equipamento e inst. elétricas (15º ano) (x10³€)
Cenário 5 - Alternativo	316	431	574	5 819

Importa referir, que são ainda estimados, no projecto de execução, os valores de exploração, que se assume nesta análise que serão sustentados pelo preço a pagar pela água. Uma vez que as contas de cultura estimadas incluem o custo da água, esses valores estão já contemplados na análise financeira que a seguir se apresenta.

6.1 ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO

Considerando a evolução do VAB estimada, apresentada anteriormente, assim como os custos estimados ao longo do tempo, foi construída uma projecção de cash-flow com um horizonte temporal de 50 anos e uma taxa de actualização de 5%.

Considerou-se que a obra decorreria num período de 5 anos e que a conversão da ocupação cultural se iniciaria após esse período, durando cinco anos até atingir a ocupação final descrita nos capítulos anteriores.

Assim, a estimativa do benefício gerado ao longo do período de análise resulta da forma ilustrada nos seguintes gráficos.

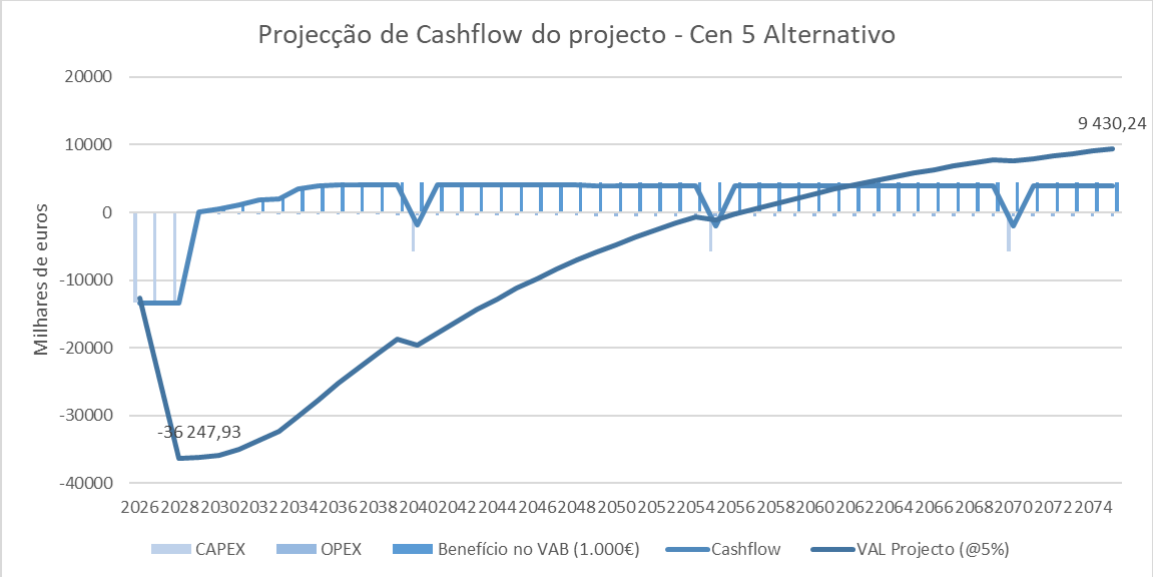


Figura 46 – Cashflow do projecto analisado

Na alternativa escolhida para o projecto de execução, a análise efectuada mostra que o projecto tem valia económica, uma vez que o valor acrescentado bruto mais que compensa o investimento e os custos de manutenção da obra de modernização. Sob este prisma de análise, o projecto obtêm um valor actualizado líquido (VAL) de 9,4 milhões de euros no horizonte de 50 anos, sendo a TIR de 6,3% e o Período de Recuperação do Capital investido (PRC) de 32 anos.

6.2 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Como forma de testar a robustez do projecto a choques económicos, foi feito um teste ao comportamento da rentabilidade estimada com variações no custo de investimento e na performance produtiva. Assim, consideraram-se de -30% a até +30% tanto no valor do investimento como no benefício gerado pelo projecto.

Os quadros seguintes mostram o efeito destas variações no VAL e na TIR estimados

Quadro 47 - Análise de sensibilidade ao VAL e À TIR

	VAL Projecto (@5%, 50 anos)	Variação dos custos de investimento						
		-30%	-20%	-10%	0%	10%	20%	30%
Variação do beneficio gerado	-30%	4 618	510	- 3 598	- 7 707	- 11 815	- 15 924	- 20 032
	-20%	10 331	6 222	2 114	- 1 994	- 6 103	- 10 211	- 14 320
	-10%	16 043	11 935	7 826	3 718	- 390	- 4 499	- 8 607
	0%	21 755	17 647	13 539	**9 430**	5 322	1 213	- 2 895
	10%	27 468	23 359	19 251	15 143	11 034	6 926	2 817
	20%	33 180	29 072	24 963	20 855	16 747	12 638	8 530
	30%	38 892	34 784	30 676	26 567	22 459	18 350	14 242

	TIR Projecto	Variação dos custos de investimento						
		-30%	-20%	-10%	0%	10%	20%	30%
Variação do beneficio gerado	-30%	5,9%	5,1%	4,4%	3,8%	3,2%	2,7%	2,3%
	-20%	7,0%	6,1%	5,3%	4,7%	4,1%	3,6%	3,1%
	-10%	7,9%	7,0%	6,2%	5,5%	4,9%	4,4%	3,9%
	0%	8,8%	7,8%	7,0%	**6,3%**	5,7%	5,2%	4,7%
	10%	9,6%	8,6%	7,8%	7,0%	6,4%	5,8%	5,3%
	20%	10,4%	9,4%	8,5%	7,7%	7,0%	6,5%	5,9%
	30%	11,1%	10,0%	9,1%	8,3%	7,7%	7,1%	6,5%

Como se pode verificar, o projecto é bastante robusto, sendo necessário um aumento de 30% no investimento, para cerca de 51,9 milhões de euros, para que o projecto perca a sua viabilidade.

Relativamente ao benefício gerado, este teria de ser reduzido em 20% ou mais para que, aos pressupostos assumidos, o projecto não fosse economicamente viável.

Os cálculos anteriormente apresentados não consideram uma deterioração das condições actuais da infraestrutura. No entanto, pode-se dizer que esta é inevitável, caso não haja esta intervenção de modernização, ou outra semelhante. Assim, voltou-se a projectar a rentabilidade do investimento assumindo que há uma perda de valor acrescentado na situação sem projecto (actual) de 0,5% ao ano. Este pressuposto equivale a dizer que, caso não houvesse nenhuma intervenção alem das que actualmente se fazem, de manutenção anual, o bloco gravítico estaria completamente inoperacional dentro de 200 anos. Parece-nos que este pressuposto é bastante ajustado para a análise, uma evz que a necessidade de modernização é evidente e o objectivo do investimento não passa só por servir melhor as áreas de actuais precários e áreas adicionais, mas também por garantir a continuidade do serviço aos beneficiários actuais do bloco.

Assim, e inserindo este novo pressuposto, a estimativa de rentabilidade é a apresentada no gráfico que se segue.

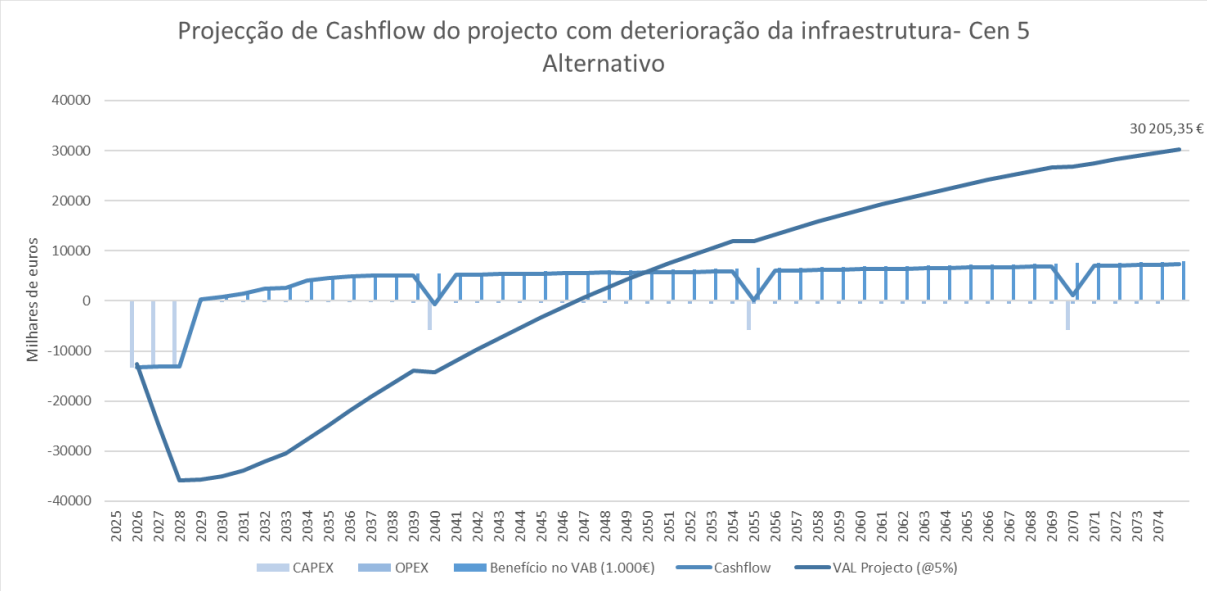


Figura 47 – Projecção de cashflow do projecto com deterioração da infraestrutura – Cenário 5 Alternavito

Para esta nova estimativa de rentabilidade foi feita também uma análise de sensibilidade semelhante à anteriormente apresentada, e que resulta da seguinte forma.

Quadro 48 - Análise de sensibilidade ao VAL e À TIR

	VAL Projecto (@5%, 50 anos)	Variação dos custos de investimento						
		-30%	-20%	-10%	0%	10%	20%	30%
Variação do beneficio gerado	-30%	19 161	15 053	10 944	6 836	2 727	- 1 381	- 5 489
	-20%	26 951	22 842	18 734	14 626	10 517	6 409	2 300
	-10%	34 741	30 632	26 524	22 415	18 307	14 199	10 090
	0%	42 531	38 422	34 314	**30 205**	26 097	21 989	17 880
	10%	50 320	46 212	42 104	37 995	33 887	29 778	25 670
	20%	58 110	54 002	49 893	45 785	41 677	37 568	33 460
	30%	65 900	61 792	57 683	53 575	49 467	45 358	41 250

	TIR Projecto	Variação dos custos de investimento						
		-30%	-20%	-10%	0%	10%	20%	30%
Variação do beneficio gerado	-30%	8,2%	7,3%	6,5%	5,9%	5,3%	4,8%	4,4%
	-20%	9,3%	8,3%	7,5%	6,8%	6,2%	5,7%	5,2%
	-10%	10,3%	9,3%	8,4%	7,7%	7,1%	6,5%	6,0%
	0%	11,2%	10,1%	9,2%	**8,5%**	7,8%	7,3%	6,7%
	10%	12,1%	10,9%	10,0%	9,2%	8,5%	7,9%	7,4%
	20%	12,9%	11,7%	10,8%	9,9%	9,2%	8,6%	8,0%
	30%	13,7%	12,5%	11,5%	10,6%	9,9%	9,2%	8,6%

Como seria de esperar, sob este novo pressuposto de que existe actualmente a deterioração da infraestrutura, o projecto apresenta muito maior robustez, conseguindo ainda assim manter rentabilidade com investimentos até 30% superiores ao previsto, e apenas não perdendo rentabilidade com reduções do benefício gerado de mais de 30%. Apenas uma combinação destes dois factores consegue inviabilizar o projecto.

6.3 MATRIZES DE IMPACTO SOCIAL

Uma vez que se trata de uma acção de modernização do perímetro de rega já existente, o impacto social esperado será muito reduzido. Ainda assim, será de esperar que haja alguns efeitos sociais que são listados na seguinte matriz de impacto social.

Estes efeitos são expectáveis, e deverão ser acompanhados de perto pelas entidades governamentais, para que sejam implementadas as políticas públicas adequadas à mitigação de potenciais efeitos adversos que se venham a verificar.

Quadro 49 – Matriz de Impacto Social

Impacto Social	Natureza	Magnitude	Duração	Abrangência	Grupos Afetados	Medidas de Mitigação
Geração de empregos	Negativo	Baixa	Curto prazo	Local	Trabalhadores rurais	Incentivos ao desenvolvimento da economia não-agrícola
Geração de riqueza na economia agrícola e não agrícola da região	Positivo	Alta	Longo prazo	Local	População local	Transmissão de conhecimento de gestão e acesso a soluções empresariais modernas
Capacitação agrícola	Positivo	Média	Médio prazo	Local	Agricultores	Transmissão de conhecimento e fomento da adopção de tecnologia de regadio
Segurança alimentar	Positivo	Baixa	Longo prazo	Nacional	População em geral	Incentivo a culturas alimentares

7 CONCLUSÕES DA ANÁLISE SOCIOECONÓMICA APRESENTADA

A análise socioeconómica efectuada ao projecto de modernização do bloco gravítico do perímetro de rega do Roxo inclui uma análise completa e detalhada das condições socioeconómicas da região. Com base na informação conhecida, acerca da economia da região, agrícola e geral, e das culturas que actualmente ocupam a área de estudo, foi possível modelar em bastante detalhe o que se prevê que seja a evolução do perímetro de rega e o seu impacto económico. Este impacto económico foi medido sob a forma do Valor Acrescentado Bruto, que compreende o benefício não só para o empresário agrícola, mas também para os trabalhadores agrícolas e para o Estado (sob a forma de impostos).

Com esta análise foi possível estimar um benefício de cerca de 9,4 milhões de euros (VAL do VAB gerado em 50 anos a 5% de taxa de actualização). A Taxa interna de rendibilidade (TIR) é estimada em 6,3% e prevê-se que o projecto gere um benefício que paga o investimento em 32 anos.

A Análise de sensibilidade mostrou que o projecto tem uma robustez forte a choques económicos tanto do lado do aumento do investimento como do lago da eficiência económica das áreas beneficiadas. Mais, se considerarmos a deterioração da infraestrutura a modernizar, na situação de partida, um pressuposto que parece estar muito em linha com a situação no terreno e com a motivação deste investimento, então torna-se claro que esta robustez é ainda maior que no cenário de análise utilizado, mais conservador.

Assim, esta análise conclui que o projecto de modernização do perímetro tem valia económica forte e está justificado do ponto de vista da sua viabilidade.

Do ponto de vista social, prevê-se que haja um aumento da prevalência da cultura do olival, em detrimento de outras culturas que deverão desaparecer do perímetro, como o melão ou o arroz, entre outras. Esta alteração cultural irá representar uma redução da mão-de-obra necessária, com um custo estimado em cerca de 12 UTA, o equivalente a 12 postos de trabalho a tempo inteiro. No entanto, o grande aumento da riqueza gerada e o conhecimento da estrutura de mão-de-obra das culturas que desaparecem, que consiste em grade parte em trabalhadores temporários e não permanente, permite prever que estas UTA serão mais que compensadas na economia não agrícola.

De forma global, o projecto apresenta uma clara mais-valia para a região e o País, mostrando viabilidade económica forte e prometendo um desenvolvimento económico da região que torna positivo o impacto social.

Dezembro de 2025

A Equipa de Projeto

Projetou:

Francisco Avillez – Agroeconomia

Miguel Vieira Lopes - Agroeconomia

Gonçalo Vale – Sociologia e Análise macroeconómica

Catarina Góis – Análise Microeconómica e Mercados

Verificou:

Francisco Gomes da Silva – Agroeconomia

Aprovou:

Paulo Oliveira

ANEXO I

Cashflows utilizados na análise benefício-custo

Análise com os pressupostos base

Unidades: 1.000€

Marcos do projecto	pré-projecto	Obra			conversão da OC				fim da conversão	Normal funcionamento dos blocos							
Ano	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**	**2039**	**2040**	**2041**
CAPEX		- 13 326,33	- 13 326,33	- 13 326,33												- 5 819,00	
OPEX					- 316,00	- 316,00	- 316,00	- 316,00	- 316,00	- 316,00	- 316,00	- 316,00	- 316,00	- 316,00	- 431,00	- 431,00	- 431,00
Benefício no VAB		-	-	-	368,25	806,79	1 386,20	2 222,21	2 324,43	3 797,89	4 200,23	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26
Cashflow		**- 13 326,33**	**- 13 326,33**	**- 13 326,33**	**52,25**	**490,79**	**1 070,20**	**1 906,21**	**2 008,43**	**3 481,89**	**3 884,23**	**4 143,26**	**4 143,26**	**4 143,26**	**4 028,26**	**- 1 790,74**	**4 028,26**
Marcos do projecto	**Normal funcionamento dos blocos**																
Ano	**2042**	**2043**	**2044**	**2045**	**2046**	**2047**	**2048**	**2049**	**2050**	**2051**	**2052**	**2053**	**2054**	**2055**	**2056**	**2057**	**2058**
CAPEX														- 5 819,00			
OPEX	- 431,00	- 431,00	- 431,00	- 431,00	- 431,00	- 431,00	- 431,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00
Benefício no VAB	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26
Cashflow	**4 028,26**	**4 028,26**	**4 028,26**	**4 028,26**	**4 028,26**	**4 028,26**	**4 028,26**	**3 885,26**	**3 885,26**	**3 885,26**	**3 885,26**	**3 885,26**	**3 885,26**	**- 1 933,74**	**3 885,26**	**3 885,26**	**3 885,26**
Marcos do projecto	**Normal funcionamento dos blocos**																
Ano	**2059**	**2060**	**2061**	**2062**	**2063**	**2064**	**2065**	**2066**	**2067**	**2068**	**2069**	**2070**	**2071**	**2072**	**2073**	**2074**	**2075**
CAPEX												- 5 819,00					
OPEX	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00
Benefício no VAB	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26	4 459,26
Cashflow	**3 885,26**	**3 885,26**	**3 885,26**	**3 885,26**	**3 885,26**	**3 885,26**	**3 885,26**	**3 885,26**	**3 885,26**	**3 885,26**	**3 885,26**	**- 1 933,74**	**3 885,26**	**3 885,26**	**3 885,26**	**3 885,26**	**3 885,26**

VAL Projecto (@5%, 50 anos)	9 430,24
TIR Projecto	6,32%
PRC (anos)	32

Cashflows utilizados na análise benefício-custo

Análise com os pressupostos da deterioração da infraestrutura – Análise de Sensibilidade

Unidades: 1.000€

Marcos do projecto	pré-projecto	Obra			conversão da OC				fim da conversão	Normal funcionamento dos blocos							
Ano	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
CAPEX		- 13 326,33	- 13 326,33	- 13 326,33												- 5 819,00	
OPEX					- 316,00	- 316,00	- 316,00	- 316,00	- 316,00	- 316,00	- 316,00	- 316,00	- 316,00	- 316,00	- 431,00	- 431,00	- 431,00
Benefício no VAB		72,93	145,62	218,09	658,57	1 169,13	1 820,33	2 727,89	2 901,45	4 446,01	4 919,23	5 248,92	5 319,36	5 389,58	5 459,57	5 529,35	5 598,90
Cashflow		**- 13 253,41**	**- 13 180,71**	**- 13 108,24**	**342,57**	**853,13**	**1 504,33**	**2 411,89**	**2 585,45**	**4 130,01**	**4 603,23**	**4 932,92**	**5 003,36**	**5 073,58**	**5 028,57**	**- 720,65**	**5 167,90**
Marcos do projecto	Normal funcionamento dos blocos																
Ano	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058
CAPEX														- 5 819,00			
OPEX	- 431,00	- 431,00	- 431,00	- 431,00	- 431,00	- 431,00	- 431,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00
Benefício no VAB	5 668,24	5 737,36	5 806,25	5 874,94	5 943,40	6 011,65	6 079,69	6 147,51	6 215,12	6 282,51	6 349,70	6 416,67	6 483,43	6 549,98	6 616,32	6 682,45	6 748,37
Cashflow	**5 237,24**	**5 306,36**	**5 375,25**	**5 443,94**	**5 512,40**	**5 580,65**	**5 648,69**	**5 573,51**	**5 641,12**	**5 708,51**	**5 775,70**	**5 842,67**	**5 909,43**	**156,98**	**6 042,32**	**6 108,45**	**6 174,37**
Marcos do projecto	Normal funcionamento dos blocos																
Ano	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075
CAPEX												- 5 819,00					
OPEX	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00	- 574,00
Benefício no VAB	6 814,08	6 879,59	6 944,89	7 009,99	7 074,88	7 139,57	7 204,05	7 268,33	7 332,41	7 396,28	7 459,96	7 523,43	7 586,70	7 649,78	7 712,65	7 775,33	7 837,81
Cashflow	**6 240,08**	**6 305,59**	**6 370,89**	**6 435,99**	**6 500,88**	**6 565,57**	**6 630,05**	**6 694,33**	**6 758,41**	**6 822,28**	**6 885,96**	**1 130,43**	**7 012,70**	**7 075,78**	**7 138,65**	**7 201,33**	**7 263,81**

VAL Projecto (@5%, 50 anos)	30 205,35
TIR Projecto	8,49%
PRC (anos)	22



ANEXO 6 – PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA DO RESERVATÓRIO

Associação de Beneficiários do Roxo



Re-delimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo

Projeto de Execução

Estudo de Impacte Ambiental

Volume 3 - Anexos

Anexo 06 – Proposta de Integração Paisagística do Reservatório

24053 **MARÇO / 2026**

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL 2014·2020

PORTUGAL 2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural
A Europa Investe nas Zonas Rurais

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

Versão n.º	Data	Técnico Responsável	Descrição
0	mar 2026	Albertina Gil	Emissão inicial

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1
1.1 OBJETIVOS 1
1.2 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA 1
1.3 APROVEITAMENTO DE MATERIAIS 2
1.4 MATERIAL VEGETAL 2
1.5 MEDIDAS CAUTELARES/RECOMENDAÇÕES 3
2 CONCLUSÃO 4
3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 5
1.6 INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA 5
1.6.1 Generalidades 5
1.6.2 Trabalhos Preparatórios 5
1.6.3 Desmatação, Decapagem e Armazenamento de Terra Viva 5
1.6.4 Solos/terra 6
1.6.5 Fertilizantes 6
1.6.6 Água 6
1.6.7 Tutores 7
1.6.8 Material Vegetal 7
1.6.9 Época de realização das Plantações 8
1.6.10 Plantações 9
1.6.11 Garantia, Manutenção e Monitorização 9
1.6.12 Cronograma de Operações 10
4 MAPA DE QUANTIDADES 11

QUADROS

Quadro 1 - Espécies previstas para as misturas a semear 3
Quadro 2 - Espécies previstas para as misturas a semear 7
Quadro 3 – Cronograma de Operações 10

1 INTRODUÇÃO

O presente documento diz respeito à proposta de Integração Paisagística do Reservatório e da Estação Elevatória do Xacafre.

Em Anexo apresenta-se o Desenho com a materialização da proposta, onde se localizam as intervenções propostas.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo central dos trabalhos propostos visa melhorar a integração das componentes do projeto – reservatório e estação elevatória – na paisagem. Com esse objetivo prevê-se a aplicação de material vegetal adaptado e característico da região. Assim, o presente plano/projeto visa promover a sementeira de espécies herbáceas autóctones, em todas as áreas afetadas pelo projeto, a sementeira de espécies arbustivas autóctones nas áreas não abrangidas por infraestruturas do projeto (excluem-se nomeadamente a saia do talude do reservatório, as faixas adjacentes a condutas enterradas e as áreas previstas para instalação futura de painéis fotovoltaicos, onde a plantação de espécies arbustivas poderá interferir com a estabilidade ou com a exploração das infraestruturas) e plantar alguns exemplares arbóreos – oliveiras, sobreiros e amendoeiras – em locais em que não interfiram com infraestruturas do projeto, com consequentes benefícios ecológicos e paisagísticos.

1.2 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

A afetação do ambiente causada pela introdução de novas infraestruturas gera impactes negativos na paisagem, que podem ser minimizados através da adoção de algumas medidas. Estas medidas visam alcançar objetivos estéticos e funcionais.

Dentro dos objetivos estéticos, pretende-se repor a qualidade visual da área intervencionada reduzindo os impactes visuais originados pela implantação das obras na paisagem envolvente. Assim, para se atingir este objetivo torna-se necessário intervir o mais cedo possível nas áreas a afetar. Este objetivo será conseguido através da rápida implementação das medidas adiante propostas.

Funcionalmente, a recuperação contribui para um melhor usufruto do espaço beneficiando deste modo os seus utilizadores.

A paisagem da região é caracterizada pela presença de um mosaico agrícola onde as culturas anuais se intercalam com culturas permanentes, de espécies anuais e perenes.

O relevo apresenta-se suavemente ondulado com vales abertos e pouco profundos e com bacias visuais controladas.

O presente projeto deverá garantir a recuperação biofísica dos locais afetados pela construção das infraestruturas ou por maquinaria, sejam eles temporários ou permanentes.

As infraestruturas a construir são: a estação elevatória e o reservatório e os acessos dentro do perímetro delimitado.

O reservatório determina o surgimento de taludes na paisagem, contudo estes apresentam reduzida dimensão e o seu revestimento com herbáceas autóctones favorece a sua integração e contribui para a estabilização da infraestrutura.

Ao redor da estação elevatória serão efetuadas plantações de modo a minimizar o seu impacte e favorecer a envolvente próxima.

Dentro do perímetro delimitado proceder-se-á à plantação de árvores nos locais em que estas não interferem com infraestruturas, procurando deste modo acelerar a integração dos novos elementos na paisagem.

No geral, este projeto prevê o recobrimento de todas as superfícies afetadas pela obra, com aplicação de terra vegetal e a posterior sementeira, com um lote de sementes de herbáceas.

Nos locais onde se revela possível, os locais em que não há interferência com infraestruturas, é ainda proposta a colocação de uma sementeira de espécies arbustivas e a plantação de algumas árvores adaptadas à região – sobreiros, amendoeiras e oliveiras.

Tratando-se de uma área muito pequena e muito localizada no território estima-se que estas ações favoreçam a integração das infraestruturas na sua envolvente próxima.

A recuperação destes locais deverá ocorrer logo após a execução da obra nomeadamente através da reconstituição da morfologia e topografia do terreno, especialmente taludes/vertentes e todas as áreas afetadas.

1.3 APROVEITAMENTO DE MATERIAIS

Após a execução dos trabalhos, as terras de cobertura armazenadas temporariamente em pargas deverão ser espalhadas e aplicada uma hidrossementeira.

1.4 MATERIAL VEGETAL

Foram definidos dois lotes, uma mistura de espécies herbáceas a aplicar nos taludes do reservatório e nas áreas destinadas a fotovoltaicas e uma mistura de espécies herbáceas com espécies arbustivas a aplicar nas restantes áreas.

A vegetação a instalar foi escolhida tendo em conta as características climáticas e topográficas do local e o conhecimento das ocorrências no local, garantindo-se deste modo uma melhor adaptação das espécies utilizadas às condições edáfo-climáticas existentes.

Assim, aumentam-se as probabilidades de sucesso da vegetação e, consequentemente, dos objetivos pretendidos.

O estabelecimento da mistura será feito recorrendo à sementeira por hidrossementeira. Os lotes de sementes utilizados são constituídos por espécies que atuam de um modo escalonado sobre o terreno. As espécies escolhidas para proceder ao recobrimento vegetal da área são características da flora regional.

A fixação destas terras será assegurada pela mistura de sementes de herbáceas, cuja composição se apresenta no quadro seguinte, a aplicar por hidrossementeira.

A mistura de sementes de herbáceas - Mistura 01- está indicada no Quadro 11.1 e deve ser aplicada numa densidade de 40 g/m^2.

Quadro 1 - Espécies previstas para as misturas a semear

Mistura 01 Sementeira herbácea	
Lolium perenne diplode	25%
Lolium multiflorum	25%
Festuca arundinacea	20%
Lupinus luteus	20%
Cynodon dactylon	5%
Trifolium incarnatum	5%
Mistura 02 Sementeira arbustiva	
Retama sphaerocarpa	30%
Cistus monspeliensis	20%
Rosmarinus officinalis	15%
Ulex australis	15%
Pistacia lentiscus	10%
Lavandula pedunculata	10%

A mistura de herbáceas e arbustivas é constituída por 95 % de Mistura 01 + 5% de Mistura 02, numa densidade de 40 g/m^2.

Os exemplares arbóreos a plantar devem ter PAP mínimo 10-12 e encontrarem-se em boas condições fitossanitárias.

1.5 MEDIDAS CAUTELARES/RECOMENDAÇÕES

Como medidas cautelares salientam-se, as seguintes:

- Previamente às ações de recuperação deverá ser avaliada a necessidade de promover ações de limpeza das áreas a intervencionar, nomeadamente para remoção de árvores ou material lenhoso caído ou danificado, remoção espécies que se considerem ter um comportamento invasor, ou remoção de qualquer resíduo estranho ao habitat natural;

- A aplicação da terra viva será feita em camada uniforme sobre as áreas a revestir, acabadas sem grande esmero e de preferência antes do Outono, para que a sua aderência ao solo-base se faça nas melhores condições;

- deve proceder-se atempadamente ao revestimento das áreas expostas, com utilização preferencial de solos decapados, reduzindo assim a probabilidade de ocorrência de arrastamento de terras pela água de escorrência.

As boas práticas de realização das ações de integração paisagística recomendam que:

- O empreiteiro forneça todos os materiais, adubos e sementes em boas condições e assegure o desenvolvimento dos trabalhos segundo as condições apresentadas;

- O empreiteiro deverá consultar o Dono de Obra em todos os casos omissos ou duvidosos, reservando-se este o direito de exigir a substituição, a custas do empreiteiro, de todos os materiais, adubos e plantas que se verifique não satisfazerem as condições exigidas;

- O empreiteiro assegure, em número e qualificação, a presença na obra do pessoal necessário à boa execução dos trabalhos, bem como de elemento capaz de fornecer os esclarecimentos necessários sobre os mesmos.

2 CONCLUSÃO

As medidas de integração paisagística previstas, depois de implementadas, deverão assegurar:

- A revitalização e valorização dos espaços que se encontraram condicionados por um período mais ou menos longo;

- Que a área recuperada esteja em harmonia com a envolvente, não se destacando desta e encontrando-se em articulação com as atividades tradicionais;

cumprindo-se, deste modo, as exigências ambientais exigidas.

3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.6 INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA

1.6.1 Generalidades

A recuperação paisagística das áreas afetas ao Reservatório do Xacafre e à Estação Elevatória será executada no âmbito da presente empreitada, integrando o recinto total das infraestruturas. A recuperação utilizará, sempre que possível, os materiais provenientes da própria obra, nomeadamente as terras de cobertura armazenadas em pargas durante os trabalhos de desmatação e decapagem.

Todas as especificações de materiais, metodologias de execução e critérios de aceitação descritas no presente documento são de cumprimento obrigatório, incluindo as relativas à garantia e manutenção.

1.6.2 Trabalhos Preparatórios

As áreas confinantes com as zonas de implantação do reservatório e da estação elevatória que não sejam ocupadas pela obra devem ser devidamente protegidas, evitando a degradação do solo e da vegetação existente.

O adjudicatário deve, sempre que necessário, proceder à marcação, vedação ou colocação de barreiras físicas que impeçam o acesso de pessoas e máquinas.

1.6.3 Desmatação, Decapagem e Armazenamento de Terra Viva

Todos os locais sujeitos a intervenção, devem ser limpos de vegetação antes de se iniciarem os trabalhos de construção. Seguindo-se a esta limpeza a remoção e armazenamento da camada de terra viva existente (camada com profundidade variável, mas não superior a 30 cm) em pargas, em áreas pré-estabelecidas que devem encontrar-se já limpas de vegetação.

A remoção de terras é importante porque permite preservar o fundo de fertilidade do solo e simultaneamente beneficiar a recuperação das áreas afetadas pelas ações de construção.

A área das pargas (depósitos temporários de terra viva) deve ser vedada e ter acesso interdito a pessoas e máquinas até ao momento de implementação do projeto de integração paisagística. Deste modo garante-se a manutenção da qualidade do solo removido.

As pargas devem ter uma altura e uma largura máximas de 2 m e 5 m, respetivamente, de modo a assegurar a manutenção das qualidades do solo, evitando-se a falta de oxigénio e a compressão das terras.

1.6.4 Solos/terra

A última camada a sobrepor no âmbito da recuperação paisagística deve ter 25 cm de espessura no momento da sua aplicação. Assim, após compactação esta camada apresentará 20 cm de espessura.

As terras a aplicar nesta camada serão provenientes das pargas criadas antes do início das obras de construção do reservatório e da estação elevatória, e resultam da decapagem da camada superficial de solo das áreas afetadas pelas infraestruturas a instalar.

Após a conclusão das obras, os caminhos, as áreas de estaleiro, de depósito de materiais e a zona das pargas devem ser alvo de recuperação, com mobilização superficial do solo e em algumas situações com aplicação de uma camada de terra viva (nas áreas de depósito deve ser reposto o solo retirado no início do processo).

No caso de, por qualquer motivo, ser necessário adquirir solo para proceder à recuperação, o solo a aplicar deve apresentar características semelhantes às dos solos da envolvente, devendo:

- apresentar um teor de matéria orgânica igual ou superior ao dos solos da região;
- estar isentos de material vegetal não decomposto, de lixo ou de quaisquer outros detritos orgânicos;
- ter pH próximo do pH dos solos da envolvente.

As terras espalhadas como camada superficial devem ser sujeitas a uma mobilização superficial, por gradagem ou escarificação, com vista à redução da dimensão dos torrões, beneficiando-se a agregação, a capacidade de retenção de água e, consequentemente, o sucesso das sementeiras que lhe seguirão.

As áreas adjacentes às áreas a recuperar poderão ser alvo de uma mobilização superficial do solo efetuada manualmente, caso tal se apresente como necessário.

1.6.5 Fertilizantes

A fertilização do solo far-se-á com recurso a adubo químico com composição NPK 7:14:14 à razão de 0,1 kg/m^2 de solo ou caso seja possível com aplicação de estrume bem curtido, à razão de 2 kg/m^2, proveniente de explorações agrícolas.

A incorporação deve ocorrer pelo menos duas semanas antes da sementeira e ser efetuada com mobilização ligeira do solo.

1.6.6 Água

Deve ser limpa, arejada e isenta de produtos tóxicos para plantas e animais, ou outros produtos, prejudiciais à boa execução dos trabalhos.

1.6.7 Tutores

Os tutores a aplicar deverão cumprir as condições de solidez e tratamento (autoclave, ou equivalente) que determinem a sua robustez e resistência aos meteoros.

1.6.8 Material Vegetal

O material vegetal a semear deve corresponder às espécies indicadas no projeto.

Sementeiras:

- As sementes deverão apresentar o grau de pureza e o poder de germinação exigidos por lei, sempre que essas espécies figurem nas tabelas oficiais. As que não figurem nessas tabelas, deverão ser provenientes da última colheita, salvo justificação especial para as de germinação tardia. Deverão estar isentas de sementes estranhas e impurezas.

- Os lotes devem corresponder às espécies indicadas, segundo as listas e percentagens apresentadas na memória descritiva e deverão ser aplicados de acordo com o assinalado nas peças desenhadas.

- Sempre que a sementeira seja executada por métodos tradicionais, devem as sementes ser agrupadas em vários calibres e semeadas separadamente para melhor uniformidade de distribuição.

- A sementeira será efetuada pelo método da hidrossementeira em uma única aplicação nas zonas onde apenas se prevê a aplicação de herbáceas – Mistura 1 - e em duas aplicações nos locais em que a estas acrescem as espécies arbustivas, respeitando as quantidades especificadas.

Lotes de Sementes:

Quadro 2 - Espécies previstas para as misturas a semear

Mistura 01 Sementeira herbácea (40 g/m²)	
Lolium perenne diplode	25%
Lolium multiflorum	25%
Festuca arundinacea	20%
Lupinus luteus	20%
Cynodon dactylon	5%
Trifolium incarnatum	5%
Mistura 02 Sementeira arbustiva	
Retama sphaerocarpa	30%
Cistus monspeliensis	20%
Rosmarinus officinalis	15%
Ulex australis	15%
Pistacea lentiscus	10%
Lavandula pedunculata	10%

A mistura de herbáceas e arbustivas é constituída por 95 % de Mistura 01 + 5% de Mistura 02, numa densidade de 40 g/m^2.

Plantações:

- Os exemplares a plantar devem apresentar-se bem conformados, de plumagem, com flecha intacta, raízes bem desenvolvidas e em bom estado sanitário. Sendo de folha caduca, serão fornecidos com raiz nua e deverão possuir o sistema radicular bem desenvolvido e abundante cabelame.

- As árvores devem apresentar uma altura média de 1,5 m acima do solo (PAP mínimo 10/12), fora da época de floração.

- Em todas as plantações deverá respeitar-se o previsto em projeto, não sendo permitidas quaisquer substituições de espécies sem prévia autorização escrita do Dono de Obra.

- Deve evitar-se a acumulação de grandes quantidades de plantas nos locais de plantação, deve prever-se o transporte para o local de plantação apenas do número necessário para um dia de trabalho. Caso se verifique a impossibilidade de plantar a totalidade dos exemplares transportados no próprio dia, os exemplares arbóreos sobrantes deverão ser colocados em locais abrigados, abacelando-os e regando-os.

- Serão abertas covas com as dimensões de 1,0 × 1,0 × 1,0 m nos locais de plantação as quais serão preenchidas com terra viva devidamente fertilizada.

- Depois das covas preenchidas com terra fertilizada e devidamente compactada abrem-se pequenas covas de plantação, à medida do torrão. Seguir-se-á a plantação propriamente dita, havendo o cuidado de deixar a parte superior do torrão à superfície do terreno, para evitar problemas de asfixia radicular. Termina-se, procedendo ao enchimento das covas com terra e fazendo uma ligeira pressão para que a aderência seja a melhor possível.

- Após a plantação, abrir-se-á uma pequena caldeira para a rega, que deverá fazer-se de imediato, para maior compactação e aderência da terra à raiz da planta.

- Depois da primeira rega e sempre que o desenvolvimento da planta o justifique, deverão aplicar-se tutores, tendo o cuidado de proteger o sítio da ligadura com papel, serapilheira ou qualquer outro material apropriado, para evitar ferimentos.

1.6.9 Época de realização das Plantações

As plantações deverão realizar-se entre outubro e abril, preferencialmente no início da primavera, incluindo todas as retanchas necessárias posteriormente.

1.6.10 Plantações

De acordo com as especificações e quantidades constantes deste projeto, serão plantadas as seguintes espécies vegetais:

- Sobreiro (*Quercus suber*);
- Oliveira (*Olea europaea*);
- Amendoeira (*Prunus dulcis*).

1.6.11 Garantia, Manutenção e Monitorização

1.6.11.1 Garantia

Até três anos após a conclusão dos trabalhos, o empreiteiro adjudicatário deverá garantir a cobertura de 80 % da área recuperada, com espécies autóctones, constantes do elenco florístico local, ou da mistura de sementes instalada.

Na verificação de que esta premissa não foi cumprida, fica o empreiteiro adjudicatário obrigado a proceder, à sua custa e na época adequada seguinte, à sementeira dos locais descobertos de acordo com o projeto ou se a fiscalização aprovar por outras espécies adequadas ao local.

Esta garantia não abrange danos causados por catástrofes naturais, incêndios ou pela utilização indevida da área recuperada, sempre que se verifique que a ação impede o normal desenvolvimento da vegetação (pisoteio excessivo, passagem ou estacionamento de veículos) desde que estas ações não sejam da responsabilidade do empreiteiro adjudicatário.

1.6.11.2 Manutenção e Monitorização

Será efetuada durante 3 anos após a conclusão dos trabalhos.

1.6.11.2.1.1 Fertilização

Durante o período de manutenção deverá proceder-se à fertilização de cobertura, com adubo nitro-amoniacal 20,5% à razão de 20gr/m^2, especialmente nos locais que denotem carência de revestimento herbáceo.

Este procedimento deverá ocorrer no início da época das chuvas (início do Outono).

1.6.11.2.1.2 Regas

Durante o período de garantia deve o empreiteiro adjudicatário assegurar uma rega semanal ou quinzenal, conforme o estádio de desenvolvimento das plantas (as plantas devem ser sujeitas a

períodos de falta de água), de modo a assegurar a sua sobrevivência garantindo em simultâneo o desenvolvimento das raízes na busca de água no subsolo.

As regas devem ser mais abundantes nos meses subsequentes às plantações.

1.6.12 Cronograma de Operações

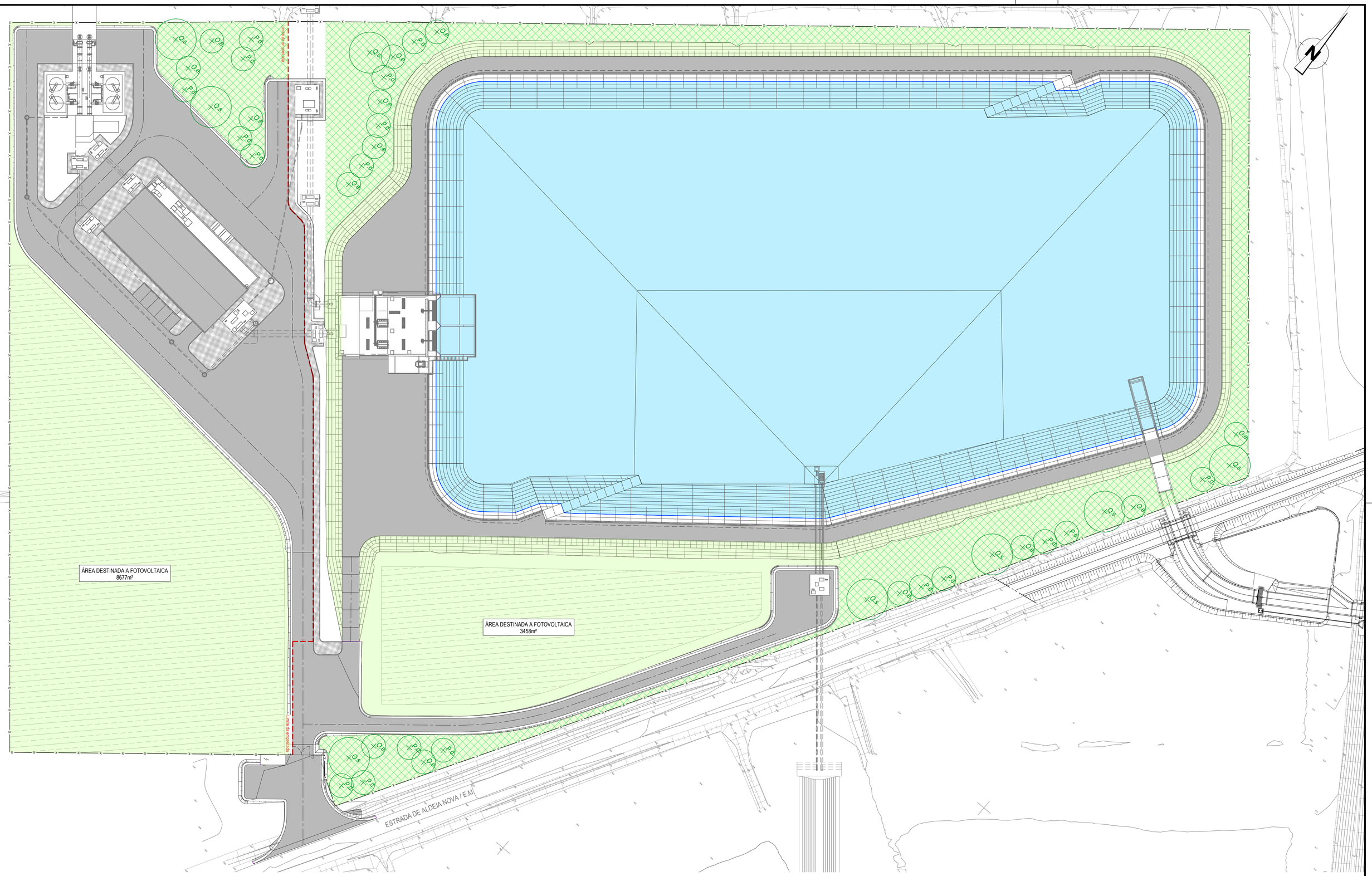
Para efeitos da programação dos trabalhos estipulados no âmbito do projeto de integração paisagística e desconhecendo-se a data de início dos trabalhos de construção da empreitada do Projeto de Execução do Reservatório do Xacafre estabelece-se um cronograma de trabalhos ajustado a anos civis independentemente do ano em causa.

Quadro 3 – Cronograma de Operações

Meses	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Recobrimento das áreas afetadas com terra arável resultante da decapagem												
Sementeiras												
Abertura, e enchimento com composto, de covas para plantação das árvores												
Plantação de árvores e todos os trabalhos acessórios necessários												
Regas												
					Período de Garantia – Manutenção e Monitorização							
	Período de Garantia – Manutenção e Monitorização (3 anos após a conclusão dos trabalhos de recuperação)											

4 MAPA DE QUANTIDADES

Item	Designação dos Trabalhos	Un.	Quantidade	Preço		
				Unitário	Parcial	Total
11	**INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA**					**0,00 €**
11.1	**Operações preliminares**					
11.1.1	Fornecimento e espalhamento de terra vegetal devidamente isenta de pedras, torrões, raízes, com composição uniforme e textura franca, incluindo carga, transporte, descarga e ligeira compactação, fertilização e correcção, bem como posterior mistura com terra por processo manual (exclui o talude exterior):					
11.1.1.1	Para camada de 0,25 m de espessura em todas as zonas a semear	m3	4 788,25	- €	- €	
11.1.1.2	Fornecimento e distribuição de fertilizantes à razão de 0,02kg/m2 em todas as zonas verdes semeadas, incluindo os trabalhos necessários e conforme o projecto	kg	383,06	- €	- €	
11.1.2	Mobilização superficial, mecânica ou manual, de terras em toda a área a plantar ou a semear	m2	19 153,00	- €	- €	
11.2	**Operações sementeira**					
11.2.1	Regularização do terreno.	m2	19 153,00	- €	- €	
11.2.2	Fornecimento de sementeira de mistura herbáceas (Sementira 01) por hidrossementeira (exclui o talude exterior do reservatório), incluindo fertilização e todos os trabalhos complementares, conforme indicado em Caderno de Encargos. 25% Lolium perenne 25% Lolium multiflorum 20% Festuca arundinacea 20% Lupinus luteus 5% Cynodon dactylon 5% Trifolium angustifolium	m2	19 153,00	- €	- €	
11.2.3	Fornecimento de sementeira de mistura herbáceas-arbustivas (Sementira 02) por hidrossementeira, incluindo fertilização e todos os trabalhos complementares, conforme indicado em Caderno de Encargos. 30% Retama sphaerocarpa 20% Cistus monspeliensis 15% Rosmarinus officinalis 15% Ulex australis 10% Pistacea lentiscus 10% Lavandula pedunculata	m2	7 018,00	- €	- €	
11.3	**Plantações**					
11.3.1	Abertura de covas para a plantação incluindo regularização, limpeza, despedrega adubagem e mobilização do terreno natural.	un	36,00	- €	- €	
11.3.2	Fornecimento e plantação de árvores com plumagem, flecha intacta e com sistema de raízes bem desenvolvido e cabelame abundante, incluindo abertura de covas, fertilização, tutoragem, 1ª rega e todos os trabalhos. Tudo de acordo com o Caderno de Encargos.					
11.3.2.1	Quercus suber (sobreiro) (PAP mín.=10)	un	7,00	- €	- €	
11.3.2.2	Prunus dulcis (amendoeira) (PAP mín.=8)	un	15,00	- €	- €	
11.3.2.3	Olea europaea (oliveira) (altura mín.=50cm)	un	14,00	- €	- €	
11.3.3	Fornecimento e espalhamento de terra vegetal em covas de plantação de árvores à razão de3 m3/árvore.	un	36,00	- €	- €	
11.4	**Manutenção**					
11.4.1	Trabalhos de manutenção da vegetação durante o período de garantia da obra (regas, transplantes, etc.)	ano	3,00	- €	- €	



PLANTA
Esc. 1:500

S1 - Sementeira herbácea

Mistura 01 Sementeira herbácea	
Festuca arundinacea	35%
Lolium multiflorum	20%
Lolium perenne	15%
Lupinus luteus	15%
Trifolium incarnatum	10%
Cynodon dactylon	5%

S2 - Sementeira arbustiva

Mistura 02 Sementeira arbustiva	
Retama sphaerocarpa	30%
Cistus monspeliensis	20%
Rosmarinus officinalis	15%
Ulex australis	15%
Pistacea lentiscus	10%
Lavandula pedunculata	10%

O.e.- Olea europaea

P.d. - Prunus dulcis

Q.s. - Quercus suber

Revisão	Designação	Desenhou	Aprovou	Data
Fase	PROJETO DE EXECUÇÃO			
Projectou: Teresa Rego	Desenhou: Marta Duarte	Aprovou: António Capelo	Data: Novembro 2025	
Código do Ficheiro: 174-04-063-0_037_.dwg	Contrato: 174-4	Escalas: 1:500		

ABROXO
ASSOCIAÇÃO DE BENEFICIÁRIOS DO ROXO

PROJETO DE EXECUÇÃO PARA A MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO

RESERVATÓRIO DO XACAFRE

ARRANJOS EXTERIORES

Campo d'Água Engenharia e Gestão, Lda.
AQUALOGUS Engenharia e Ambiente

Desenho n.º: **037** | Revisão: **0**

A1

TPF – CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A.

Avenida Almirante Gago Coutinho, n.º 30
Piso 2, Fração A, 1000-017 Lisboa

t.: 218 410 400 | f.: 218 410 409 | e.: geral@tpf.pt

www.tpf.pt

ANEXO 7 – SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

Associação de Beneficiários do Roxo



Re-delimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo

Projeto de Execução

Estudo de Impacte Ambiental

Volume

Sistema de Gestão Ambiental

24053 **MARÇO / 2026**

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

Versão n.º	Data	Técnico Responsável	Descrição
0	mar 2026	Albertina Gil	Emissão inicial

ÍNDICE DE TEXTO

1 INTRODUÇÃO 1
1.1 ENQUADRAMENTO 1
1.2 OBJETIVO 1
2 ÂMBITO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL 1
3 BREVE CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO 2
3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 2
3.2 TOMADA DE ÁGUA E CANAL DE ADUÇÃO 2
3.3 RESERVATÓRIO DO XACAFRE 3
3.4 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO XACAFRE 4
3.5 REDES DE REGA 4
3.6 SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E TELEGESTÃO 5
3.7 REDE VIÁRIA 5
4 POLÍTICA AMBIENTAL 6
5 PLANO DE ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL DE OBRA 6
5.1 CONSIDERAÇÕES 6
5.2 ASPETOS AMBIENTAIS 7
5.3 REQUISITOS LEGAIS E OUTROS 8
5.4 ESTRUTURA E RESPONSABILIDADES 8
5.5 SENSIBILIZAÇÃO E FORMAÇÃO 10
5.6 COMUNICAÇÃO 10
5.7 CONTROLO DOCUMENTAL 11
5.8 PREVENÇÃO E CONTROLO AMBIENTAL 12
5.9 PREVENÇÃO E RESPOSTA A INCIDENTES/ACIDENTES AMBIENTAIS 13
5.10 MONITORIZAÇÃO/AUDITORIAS 14
6 OUTROS PROJETOS NO ÂMBITO DA GESTÃO AMBIENTAL 14

ANEXOS

Anexo 1 – Requisitos Ambientais

Anexo 2 – Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas

Anexo 3 – Planta de Condicionantes à Localização de Estaleiros, Manchas de Empréstimo e Deposição de Terras Sobrantes

Anexo 4 – Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

1 INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO

O presente documento é relativo à empreitada de construção das infraestruturas contempladas pelo Projeto de Re-delimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo e pretende assegurar o bom desempenho ambiental no decurso da construção das várias infraestruturas que irão compor a empreitada.

Serão descritos os diferentes requisitos do Sistema de Gestão Ambiental ("SGA"), que traduzirão as linhas orientadoras relativas ao desempenho ambiental que o Dono da Obra pretende ao Empreiteiro, durante a construção das infraestruturas contempladas no projeto.

1.2 OBJETIVO

O SGA tem como principal objetivo garantir a aplicação dos requisitos de carácter ambiental. Para tal, deverá ser assegurado o correto acompanhamento ambiental da Empreitada, a definição de procedimentos e registos relativos às operações que tenham incidências ambientais e posterior avaliação dos resultados obtidos de forma a evidenciar o cumprimento dos mesmos.

2 ÂMBITO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

No SGA é definida a política ambiental adequada ao cumprimento dos objetivos estabelecidos, a estrutura organizacional na área de ambiente a implementar na Empreitada e as linhas de atuação que permitirão ao Empreiteiro a implementação e o controlo efetivo das operações e atividades, desenvolvidas na empreitada, com potenciais impactes ambientais.

Para além dos procedimentos relativos ao património natural e as suas interações, o SGA abrange também procedimentos para minimizar eventuais impactes sobre outros fatores relevantes que possam ser gerados pela realização das diferentes ações associadas ao projeto e as suas potenciais afetações, tanto diretas como indiretas.

Entre as atividades integradas na Empreitada de construção das infraestruturas que compõem o projeto, passíveis de provocarem impactes ambientais, salientam-se:

- Gestão das frentes de obra e estaleiros;
- Gestão de origens de água e efluentes;
- Movimentação de terras;
- Gestão de Resíduos;
- Construção e Manutenção de acessos;

– Recuperação das áreas afetadas pela empreitada.

Os requisitos ambientais, bem como as medidas de minimização definidas no SGA são aplicáveis a todos os intervenientes na Empreitada, incluindo os subempreiteiros e prestadores de serviços.

3 BREVE CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A implementação do Projeto de Re-delimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo tem dois objetivos gerais, nomeadamente:

- ✓ A modernização do bloco gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo, alterando o sistema de transporte e distribuição de água, redefinindo a rede de distribuição, de modo a permitir uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos, por forma a obter uma melhoria significativa da eficiência de transporte e distribuição da água para rega;
- ✓ A inclusão de áreas que estão a ser regadas a título precário desde 2015 na área do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo (distribuídas pelos três blocos do AHR).

Para a materialização do primeiro objetivo foi desenvolvido o Projeto de Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo que é o alvo da empreitada âmbito do presente SGA e que inclui as obras das seguintes infraestruturas:

– Tomada de água e canal de adução;
– Reservatório;
– Redes de Rega;
– Sistema de Monitorização, automação e telegestão;
– Rede Viária.

O aproveitamento hidroagrícola do Roxo desenvolve-se em ambas as margens da Ribeira do Roxo, localizando-se no Baixo Alentejo, nos distritos de Beja e de Setúbal, concelhos de Aljustrel, Ferreira do Alentejo e Santiago do Cacém. A obra de Modernização preconiza o abastecimento dos blocos de rega em pressão a partir de uma estação elevatória situada imediatamente a jusante do reservatório abastecido por um canal de adução com tomada de água no CCG.

3.2 TOMADA DE ÁGUA E CANAL DE ADUÇÃO

O sistema hidráulico na tomada de água, a construir no Canal Condutor Geral, dimensionada para um caudal de 6,3 m^3/s. É essencialmente constituída por um canal retangular com largura interior de 11,6 m.

A tomada de água será dotada de:

- Duas comportas ensecadeiras, com dimensões de 2,0 m x 2,7 m, que permitirão colocar a restante estrutura da tomada de água de água a seco, mantendo em funcionamento o CCG;
- Duas grelhas, com 4,3 m de largura e 3,3 m de altura, com limpa-grelhas automático;
- Módulos de máscaras com o objetivo de regular os caudais aduzidos para o reservatório.

A jusante e estrutura de regulação, e para permitir a adução ao novo reservatório, adotou-se um canal com secção retangular que terá comprimento de cerca de 398,6 m. O canal terá largura interior de 3,5m e altura no troço inicial de 2,7 m.

Na estrutura de segurança existente, localizada a montante da tomada de água, serão instalados mais 4 sifões do tipo “Neyrpic” SI 1400, com capacidade de descarregar um caudal unitário de 1,4 m^3/s. A capacidade máxima de vazão da estrutura de segurança passará a ser de 11,2 m^3/s.

3.3 RESERVATÓRIO DO XACAFRE

A jusante da tomada de água, será construído um reservatório do tipo semi-escavado e revestido com geomembrana de impermeabilização em PEAD, com o coroamento à cota (103,60) e uma altura interior a variar entre 5,10 e 6,15 m. O volume total de armazenamento será da ordem dos 111 dam^3.

O reservatório desempenhará um papel essencial no sistema hidráulico, garantindo o abastecimento da Estação Elevatória (EE) do Xacafre, e terá uma função estratégica de redundância face ao reservatório R1 do Circuito Hidráulico (CH) Roxo-Sado. O caudal de dimensionamento da entrada de água no reservatório é de 6,0 m^3/s, de modo a permitir o encaixe dos volumes excedentários que circulam no CCG quando se verifica uma diminuição dos pedidos, constituindo-se como infraestrutura fundamental para a eficiência hídrica do AH do Roxo.

No que concerne os órgãos hidráulicos anexos, o Reservatório do Xacafre será dotado de uma estrutura de entrada, uma tomada de água (estrutura de saída) e de um circuito de descarga de fundo.

A estrutura de entrada consistirá num canal de secção retangular que estabelecerá a ligação entre a tomada de água/canal de adução e o interior do reservatório. O caudal adotado para o seu dimensionamento foi 6,0 m^3/s. A jusante do canal de admissão, e com o objetivo de proteger a geomembrana de impermeabilização contra fenómenos de erosão, foi prevista uma estrutura em degraus com 3,5 m de largura, seguida de uma bacia de dissipação.

A estrutura de saída/tomada de água estabelece a ligação com a Estação Elevatória do Xacafre. A estrutura permite ainda a interligação bidirecional entre a tomada de água do Reservatório do Xacafre e o Adutor Roxo–Sado, alimentado pelo Reservatório R1 do EFMA, conferindo redundância mútua à exploração dos dois reservatórios. Assim, foi concebida uma tomada única, dividida em duas zonas funcionais:

- uma com gradagem e filtração (alimentação da EE do Xacafre);

– outra com gradagem simples (alimentação do Adutor Roxo–Sado).

O esvaziamento do reservatório do Xacafre será feito através de uma descarga de fundo, localizada na zona sudeste, cuja soleira se encontra à cota 97,45. Esta descarga de fundo permitirá o esvaziamento integral do reservatório em menos de um dia.

3.4 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO XACAFRE

A estação elevatória (EE) integra dois patamares de elevação: o Patamar 1, que serve a rede de rega do bloco da Barrada e do Vale do Zebro Alto, e o Patamar 2, que alimenta a rede secundária de rega do bloco do Vale do Zebro Baixo. Ambos os patamares são sistemas de bombagem direta para a rede, com regulação manodibitimétrica.

O edifício da estação elevatória será formado por um corpo principal com dimensões em planta de aproximadamente 43,00 m x 18,00 m e por um corpo secundário, adjacente ao primeiro, com cerca de 43,00 m x 4,80 m.

O corpo principal do edifício destina-se a albergar o sistema de bombagem, distinguindo-se as seguintes partes principais:

– Piso -1, situado à cota 94,60 m, no qual se encontram instalados os 10 grupos eletrobomba (cinco por patamar, três principais e dois secundários), os 4 grupos auxiliares (dois por patamar), as condutas individuais de aspiração e de compressão e os respetivos equipamentos.

– Piso 0, situado à cota 101,00 m, acessível a partir do exterior através de um portão, onde se situa o cais de descarga de equipamentos, a sala de comando, as instalações sanitárias e uma sala de arrumos à cota 101,00 m. A circulação no edifício efetua-se através de um passadiço em gradil de PRFV, com diversas escadas para acesso à cota do piso inferior.

No corpo secundário do edifício, também situado à cota 101,00 m, ficarão instalados os equipamentos elétricos principais

No exterior, prevê-se a instalação de dois reservatórios de 120 m^3 e de dois reservatórios de 90 m^3, respetivamente para os patamares 1 e 2. Junto ao portão, será implantado um edifício pré-fabricado em betão, onde será instalado um normabloco destinado à distribuição de energia para a instalação.

3.5 REDES DE REGA

O sistema de distribuição será em pressão (alta pressão), com condutas enterradas. A entrega de água às parcelas será efetuada através de hidrantes constituídos por válvulas hidráulicas que permitem a contagem e transmissão à distância dos caudais e volumes fornecidos, a limitação do caudal e da pressão.

Foram definidos dois blocos de rega, que serão pressurizados pela Estação Elevatória do Xacafre e que terão os seguintes desenvolvimentos:

- Bloco da Barrada e de Vale do Zebro Alto – Patamar 1 da Estação Elevatória do Xacafre, com uma área beneficiada de 2 638,5 ha, com um desenvolvimento de 34,9 km, com diâmetros variando entre DN110 e DN1400;
- Bloco de Vale do Zebro Baixo – Patamar 2 da Estação Elevatória do Xacafre, com uma área beneficiada de 2 162,5 ha, com um desenvolvimento de 32,0 km, com diâmetros variando entre DN125 e DN1500.

Os materiais adotados para as tubagens foram os seguintes: diâmetros iguais ou inferiores a 710 mm - PEAD (MRS 100) com soldadura topo a topo; diâmetros iguais ou superiores a 800 mm - Betão com alma de aço (BT). O dimensionamento foi realizado tendo em conta um fornecimento efetuado em alta pressão, garantindo-se 42 mca a montante do hidrante, podendo atingir valores que rondam os 35 mca, a jusante das bocas de rega, nos casos mais desfavoráveis.

Os órgãos de exploração e segurança das redes de rega são constituídos por ventosas, descargas de fundo, válvulas de seccionamento e de escape e hidrantes/ bocas de rega.

3.6 Sistema de Automação e Telegestão

Pretende-se equipar os hidrantes com unidades locais ou unidades terminais remotas registadoras de dados (Dataloggers) com modem incorporado e a sua interligação com os sistemas existentes. O sistema de comunicação dos dataloggers será via NB-IoT.

Estes sistemas serão integrados num Sistema de Monitorização, Automação e Telegestão (SMAT) que, para além dos volumes consumidos nas bocas de rega de cada parcela, fará a gestão dos volumes necessários nos reservatórios da ABRoxo e dos caudais a transportar no CCG. Este SMAT integrará ainda o funcionamento da estação elevatória e do estado do reservatório e da tomada de água.

Toda esta informação será enviada para o centro de despacho a instalar na sede da ABRoxo, através de uma rede de fibra ótica, bem como através de uma rede redundante através de GSM/GPRS.

3.7 Rede Viária

No traçado do atual da Barrada, após a instalação das redes de rega, o canal será demolido e será construído o caminho nesse alinhamento. O caminho terá uma extensão de 3,0 km, com 5,0 m de faixa de rodagem à qual acresce 0,5 m de berma em cada um dos lados resultando numa plataforma de 6,0 m.

4 POLÍTICA AMBIENTAL

A política ambiental representa o compromisso do Empreiteiro em assegurar a proteção do ambiente, estabelecendo assim as intenções e os princípios que orientam o seu bom desempenho ambiental.

A política a adotar pelo Empreiteiro deverá basear-se nos seguintes princípios:

- cumprimento da legislação em vigor nomeadamente em matéria de ambiente, bem como de outros regulamentos e/ou normas aplicáveis;
- implementação dos requisitos ambientais e das medidas de minimização definidas no EIA, bem como as medidas resultantes do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), e/ou de outras que se venham a revelar necessárias ao longo da Empreitada;
- implementação de procedimentos que possam prevenir fenómenos de poluição decorrentes das atividades desenvolvidas no âmbito da Empreitada;
- implementação de ações e/ou procedimentos que visem a melhoria contínua, a nível ambiental, das atividades desenvolvidas na obra, bem como do próprio PGA.

A política ambiental do Empreiteiro deverá ser aprovada pela Direção do mesmo, ao seu mais alto nível, devendo posteriormente ser sujeita à aprovação do Dono da Obra.

A política ambiental deverá ainda ser divulgada de modo que seja do conhecimento de todos os intervenientes na Empreitada.

5 PLANO DE ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL DE OBRA

5.1 CONSIDERAÇÕES

Após definição das linhas orientadoras do PGA, bem como dos objetivos ambientais a que este se propõe, é necessário desenvolver e implementar ferramentas para suporte da gestão ambiental, que possibilitem uma efetiva proteção do ambiente durante a Empreitada.

Na fase de implementação do PGA deverá ser definida uma estrutura que permita, durante a execução da obra:

- cumprir os objetivos ambientais propostos;
- garantir a conformidade legal de todas as atividades da Empreitada;
- assegurar a implementação dos requisitos ambientais e das medidas de minimização identificadas no decorrer do processo de AIA, bem como outras medidas de prevenção de impactes ambientais;
- garantir o controlo operacional das atividades suscetíveis de provocarem impactes ambientais;

- identificar e prevenir situações que possam conduzir a desvios do desempenho ambiental pretendido.

Assim o PGA deverá incluir as seguintes componentes:

- Aspetos ambientais;
- Requisitos legais e outros;
- Estrutura e Responsabilidades;
- Sensibilização e Formação;
- Comunicação;
- Controlo Documental;
- Prevenção e Controlo Ambiental;
- Prevenção e Resposta a Incidentes/Acidentes Ambientais;
- Monitorização/Auditorias.

5.2 ASPETOS AMBIENTAIS

O PGA deverá revestir-se de um carácter operacional, orientado, em primeira instância, para a minimização dos Impactes ambientais e a prevenção da ocorrência de incidentes ambientais, sendo complementado com a definição de ações corretivas específicas no caso de serem detetadas situações que o justifiquem.

Deverá proceder à documentação, identificação e avaliação dos aspetos e impactes ambientais das diversas atividades e/ou fases da Empreitada, constituindo este um assunto nuclear da gestão ambiental da Obra.

Neste contexto, a localização/disposição das instalações dos estaleiros, bem como a definição das acessibilidades aos estaleiros e entre os estaleiros e as frentes de obra deverão ser devidamente ponderadas. Bem como os locais de depósito temporário de escombros.

Todas as atividades sensíveis do ponto de vista ambiental deverão ser objeto de um planeamento detalhado dos trabalhos, o qual deverá ter em consideração as distintas condicionantes ambientais tanto de carácter legal como estabelecidas no presente documento.

Caso se verifique, no decorrer da execução dos trabalhos, a ocorrência de novos impactes não previstos nos estudos previamente efetuados, o Empreiteiro deverá alertar o Dono da Obra propondo, para aprovação, as medidas de minimização, controlo ou monitorização que entender ajustadas.

O Empreiteiro será ainda responsável por implementar as medidas, inicialmente não previstas, que venham a ser exigidas pelo Dono da Obra.

5.3 REQUISITOS LEGAIS E OUTROS

Deverá ser identificada e documentada a lista dos diplomas legais aplicáveis à Empreitada. Esta lista deverá ser mantida atualizada ao longo de toda a empreitada, identificando os novos diplomas, bem como os diplomas que revogam diplomas existentes.

Todos os requisitos ambientais apresentados nos diferentes anexos deste documento devem ser considerados na fase de preparação e implementação de procedimentos para a Empreitada e ser alvo de acompanhamento ambiental da obra. Estes procedimentos devem ser sujeitos à aprovação do Dono da Obra.

No **Anexo 1** são apresentados requisitos ambientais, os quais incluem medidas de minimização definidas no EIA do AHFM do Roxo.

5.4 ESTRUTURA E RESPONSABILIDADES

Para que a implementação do PGA seja bem-sucedida e este possa funcionar de forma eficaz, é necessário que exista um compromisso de todo o pessoal afeto à Empreitada em cumprir este objetivo. Assim sendo, as funções e responsabilidades de todos os intervenientes na Empreitada devem ser definidas, documentadas e comunicadas, de forma a promover a eficácia da gestão ambiental.

A implementação e o controlo do PGA são da responsabilidade do Empreiteiro. O Empreiteiro deverá garantir o acompanhamento da empreitada por um técnico com formação base em ambiente afeto a 100% à empreitada em questão. Na implementação dos procedimentos estipulados no PGA, este técnico de Ambiente será o responsável por dar resposta ao solicitado pelo Dono de Obra nas várias vertentes. Este técnico terá a seu encargo a agregação de toda a informação das diferentes áreas de ação do PGA, estando para tal devidamente apoiado por técnicos especializados, como sejam Arqueólogos, Biólogos, ou outros especialistas que se verifique serem necessários.

Enunciam-se de seguida as funções-chave dos principais intervenientes na Empreitada.

- **Dono da Obra** – responsável pela definição do grau de desempenho ambiental que pretende alcançar no decurso da Empreitada, bem como proceder ao acompanhamento ambiental da mesma, verificando durante a fase de obra o cumprimento dos requisitos do PGA e medidas de minimização definidas.
- **Empreiteiro** – responsável pela implementação de todas as medidas e ações de carácter ambiental definidas no PGA, incluindo todos os pedidos de autorização/licenciamento necessários, garantindo todos os meios fundamentais à sua execução. Deverá ser indicado o responsável pela aplicação/execução destas atividades (**Responsável Ambiental**) o qual terá a seu cargo todas as especialidades inerentes a esta temática (biologia, arqueologia e outras consideradas como relevantes pelo Dono de Obra). O Empreiteiro é ainda responsável por implementar medidas, que embora não previstas inicialmente, venham a ser consideradas necessárias para garantir o cumprimento dos objetivos definidos. Os técnicos de acompanhamento ambiental e patrimonial, por parte do Empreiteiro, deverão ter uma

afetação a 100% e em exclusividade e permanecer na obra até à receção provisória da mesma (incluindo trabalhos de correção/reparação resultantes da vistoria e listados no auto da receção provisória), garantindo o cumprimento de todos os preceitos contidos neste documento e noutras disposições aplicáveis. Nos casos previstos no presente PGA, exige-se que o Empreiteiro garanta ainda o acompanhamento da empreitada por parte de um técnico da área de Biologia.

– **Diretor de Obra** – nomeado pelo Empreiteiro como coordenador da Empreitada, é o responsável pela implementação de todas as medidas e ações de carácter ambiental definidas no Caderno de Encargos, bem como pela implementação e acompanhamento do PGA. É também responsável por assegurar o cumprimento da legislação em vigor (nacional e comunitária) em matéria de ambiente, arqueologia, segurança e saúde. O Diretor de Obra trabalhará em direta colaboração com o Responsável Ambiental e Patrimonial.

– **Responsável Ambiental** – responsável pelo acompanhamento e controlo da implementação do PGA. Deverá ter formação base na área de Ambiente, tendo as seguintes funções:
  - acompanhar e verificar a implementação das medidas e ações de carácter ambiental definidas no Caderno de Encargos desde a data de assinatura do contrato até à conclusão da totalidade dos trabalhos inerentes à Empreitada, conforme descrito nos pontos anteriores;
  - definir e, sempre que necessário corrigir, os procedimentos internos relacionados com a implementação e controlo de medidas de proteção ambiental;
  - fornecer aos trabalhadores todas as informações e meios necessários ao cumprimento dos procedimentos estabelecidos no âmbito do PGA;
  - sensibilizar continuamente os trabalhadores para a importância da implementação das medidas e do cumprimento dos procedimentos estabelecidos e da legislação em vigor;
  - organizar e manter os registos considerados essenciais para a boa gestão ambiental da obra, incluindo os registos dos acontecimentos mais importantes relacionados com a implementação do PGA;
  - elaborar, manter e atualizar toda a documentação relacionada com o PGA (certificados, licenças e autorizações, formulários e registos, resultados de controlo e avaliação, comunicações, etc.);
  - registar a ocorrência de quaisquer desvios na execução das medidas, relativamente ao preconizado no Caderno de Encargos e/ou no presente PGA;
  - comunicar ao Dono da Obra todas as eventuais dificuldades sentidas na implementação das medidas;
  - elaborar relatórios de progresso ou outros relatórios específicos sobre o PGA, solicitados pelos responsáveis hierárquicos, pelo Dono da Obra ou por entidades exteriores com responsabilidades no âmbito deste PGA;
  - comunicar com as populações afetadas pela obra ou com outras entidades, sempre que o Dono da Obra o solicitar.

Salienta-se que os subempreiteiros se encontram igualmente obrigados a cumprir os requisitos ambientais definidos para a Empreitada, sendo o Empreiteiro responsável por assegurar que todos os subempreiteiros afetos à obra têm conhecimento sobre os requisitos do PGA e os cumprem.

5.5 SENSIBILIZAÇÃO E FORMAÇÃO

De forma a assegurar a implementação adequada do PGA, bem como das medidas de minimização definidas no EIA e na Declaração de Impacte Ambiental ("DIA"), é necessário criar condições para que todo o pessoal afeto à Empreitada, e ligado a atividades suscetíveis de provocar impactes ambientais e patrimoniais, seja sensibilizado para o correto desempenho ambiental das suas funções.

Para o efeito deverão ser implementados programas de sensibilização e formação, cujas ações terão como objetivo divulgar os aspetos essenciais do PGA. Nessas ações deverá ser dada especial relevância aos procedimentos ambientais e patrimoniais a executar, sua importância e consequências do não cumprimento dos mesmos.

O programa de sensibilização e formação deverá ter uma abrangência alargada que englobe os diferentes intervenientes na Empreitada. As ações de sensibilização deverão ser planeadas e promovidas pelo Responsável Ambiental e pelo Arqueólogo-Coordenador, em estreita colaboração com o Diretor da Obra.

Para além das referidas ações deverão ser consideradas outras formas de divulgação da informação sobre temas ambientais relevantes, extensível a todo o pessoal afeto à Empreitada, incluindo os subempreiteiros. Essa divulgação poderá ser feita através de reuniões, ações demonstrativas, comunicados internos, afixação de cartazes, distribuição de folhetos, entre outros.

Deverão ser elaborados registos das ações de sensibilização e formação, bem como de outras ações de informação realizadas ao longo da Empreitada.

5.6 COMUNICAÇÃO

No âmbito do PGA deverão ser implementados processos de comunicação entre os diferentes intervenientes da Empreitada. Estes deverão assegurar a transmissão de informações dentro da estrutura organizacional da Empreitada, nomeadamente entre o Dono da Obra e o Empreiteiro, bem como entre os vários colaboradores do Empreiteiro, devendo estes processos ser bidirecionais. Deverá ainda ser assegurada a comunicação com entidades externas.

Os processos de comunicação a desenvolver deverão permitir, por um lado a divulgação da política ambiental e dos procedimentos a implementar e, por outro, a divulgação dos resultados obtidos na implementação do PGA, o grau de cumprimento das medidas de minimização, as dificuldades sentidas no decorrer da obra e outros assuntos que se considerem relevantes para a componente ambiental. Deverão existir procedimentos de emergência para os incidentes/acidentes, identificados como tendo potenciais impactes ambientais significativos. Para que estes procedimentos sejam acionados

eficazmente no caso de ocorrência de incidentes/acidentes, deverá ser definida a lista dos responsáveis a contactar aos diferentes níveis.

Caso seja solicitada informação por parte de entidades externas, essa deverá ser facultada após a aprovação prévia do Dono da Obra.

5.7 CONTROLO DOCUMENTAL

A documentação afeta ao PGA deverá conter os elementos que permitem ao Empreiteiro demonstrar o cumprimento dos objetivos a que se propôs, incluindo o cumprimento da legislação em vigor. A documentação deverá estar organizada de forma a facilitar a consulta e a revisão dos documentos, caso seja necessário. Assim, o sistema de documentação do PGA deverá compreender, entre outros, os seguintes documentos:

- Documentos previstos nos diplomas legais – estes documentos devem permitir ao Empreiteiro evidenciar perante terceiros o cumprimento da legislação, como sejam:
  - licenças de utilização do domínio hídrico, nomeadamente o atravessamento de linhas de água, intervenções em áreas do domínio hídrico e descarga de efluentes;
  - licenças/autorizações relativas à deposição e/ou exploração de resíduos inertes e/ou outras operações de gestão de resíduos;
  - licenças/autorizações referentes à rede rodoviária (nacional e camarária) e rede ferroviária;
  - toda a documentação referente aos vários processos de licenciamento, a instruir junto das respetivas entidades competentes, os quais da responsabilidade do Empreiteiro, terá de ser previamente entregue ao Dono da Obra e validada pelo mesmo;
  - guias de Acompanhamento de Resíduos;
  - mapa de Registos de Óleos Usados;
  - mapa de Registos de Resíduos Industriais, se aplicável;
  - comprovativo das autorizações/licenciamentos das empresas que operam na área dos resíduos;
  - certificado de acreditação dos laboratórios responsáveis pelas determinações analíticas realizadas no âmbito das ações de monitorização;
  - outros Certificados, como certificados de níveis de potência sonora dos equipamentos ou outros relevantes.
- Documentos associados ao Controlo Operacional (documentos internos da Empreitada, que permitem evidenciar o cumprimento das medidas/procedimentos implementados).
- Cópias e Registos das Comunicações Efetuadas – deve ser mantido um registo das diferentes comunicações efetuadas entre os diversos intervenientes da Empreitada, nomeadamente das atas das reuniões.
- Memorando de visita à obra.

- Relatórios Periódicos – (periodicidade a definir em conformidade com a complexidade da empreitada). Nestes deverão existir as seguintes informações:
  - ponto de situação das obras;
  - ponto de situação dos licenciamentos/autorizações necessários;
  - registo efetivo dos quantitativos e tipologias da gestão de resíduos em obra;
  - registo quantitativo pormenorizado da gestão de efluentes em obra;
  - informação relativa aos diferentes consumos em obra nas suas diferentes valências, tendo por base a sustentabilidade ambiental da empreitada;
  - principais ocorrências ambientais (incidentes/acidentes) a assinalar, medidas e procedimentos implementados para a respetiva resolução;
  - quantificação e identificação cartográfica dos exemplares arbóreos abatidos;
  - informação relativa ao balanço de terras da empreitada, especificando os volumes de escavação e aterro e respetiva tipologia (vegetal e não vegetal), assim como os volumes encaminhados para destino final;
  - resultados das campanhas de monitorização;
  - registo das ações de sensibilização;
  - ponto de situação (check-list) de implementação das medidas da DIA, acompanhado com evidências claras e inequívocas das mesmas;
  - identificação e justificação dos eventuais constrangimentos/dificuldades a nível ambiental;
  - recomendações gerais;
  - ações pendentes.

Todos os documentos relacionados com o PGA deverão ser organizados e mantidos pelo Responsável Ambiental, podendo ser consultados, em qualquer altura, pelo Dono da Obra e/ou pelo seu representante (Fiscalização).

O relatório de acompanhamento ambiental deverá ser entregue ao Dono da Obra em tempo útil (respeitando as datas acordadas na 1.ª reunião de obra), por forma a permitir, caso ocorra algum incidente ambiental ou se verifiquem resultados das monitorizações que ultrapassem os valores legislados, se possam definir e aplicar medidas que minimizem os impactes no ambiente.

5.8 PREVENÇÃO E CONTROLO AMBIENTAL

De forma a assegurar o cumprimento dos objetivos a que o PGA se propõe, deverão ser implementados procedimentos para as atividades associadas aos aspetos ambientais significativos, bem como para o seu acompanhamento ambiental. Estes deverão ainda permitir a avaliação do desempenho ambiental da Empreitada.

Entre as diferentes atividades que serão desenvolvidas ao longo da Empreitada, considera- se que deverão ser alvo de procedimentos e acompanhamento ambiental todas atividades associadas à Empreitada, a título exemplificativo:

- gestão das frentes de obra e dos estaleiros;
- gestão de origens de água e efluentes;
- movimentação de terras;
- gestão de resíduos;
- construção e manutenção de acessos;
- recuperação das áreas afetadas pela Empreitada.

Salienta-se que esta lista de atividades não pretende ser exaustiva e deverá ser atualizada e validada durante a fase de planeamento da obra, e sempre que se justifique, devendo ser aprovada pelo Dono da Obra.

Todos os requisitos ambientais, medidas de minimização e programas de controlo e monitorização associados à fase de construção, apresentados nos diferentes anexos deste documento, devem ser considerados pelos concorrentes na fase de elaboração de proposta, bem como na fase de preparação e implementação de procedimentos para a Empreitada. Entre os programas de controlo e monitorização previstos destacam-se os seguintes, sem detrimento de outros que se identifiquem necessários:

- Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição;
- Programa de monitorização das águas superficiais para a fase de construção;
- Projeto de Integração Paisagística do Reservatório e Estação elevatória do Xacafre.

Estes procedimentos devem ser sujeitos à aprovação do Dono da Obra.

Todos os custos associados à implementação das diversas atividades relacionadas com a vertente ambiental (incluindo património cultural) estão incluídos no valor global da adjudicação, pelo que durante a fase de elaboração de proposta têm que ser tidos em consideração.

5.9 PREVENÇÃO E RESPOSTA A INCIDENTES/ACIDENTES AMBIENTAIS

Com o objetivo de prevenir e minimizar os impactes ambientais relevantes resultantes da ocorrência de incidentes/acidentes durante a obra, deverão ser identificados os riscos ambientais e as potenciais situações de emergência associadas às diferentes atividades. Neste contexto deverão ser desenvolvidos procedimentos de emergência que permitam uma atuação rápida, concertada e eficaz. Assim, deverão estes procedimentos incluir uma lista de responsáveis (e respetivos substitutos), a contactar aos diferentes níveis.

Os procedimentos de resposta e emergência a incidentes/acidentes ambientais deverão ser do conhecimento de todos os intervenientes na Empreitada, e previamente aprovados pelo Dono da Obra.

5.10 MONITORIZAÇÃO/AUDITORIAS

Uma das componentes relevantes do PGA consiste no acompanhamento e verificação do grau de implementação dos requisitos ambientais e/ou medidas de minimização definidas, bem como da sua eficácia. Esta verificação permite identificar situações em que ocorram desvios em relação ao preconizado, adotar as medidas corretivas necessárias e prevenir a ocorrência de situações de não conformidade, face ao definido como o desempenho ambiental adequado para a Empreitada.

Deste modo devem ser definidas ferramentas que possibilitem o acompanhamento e a verificação ambiental das atividades desenvolvidas na Empreitada, bem como do grau de implementação dos requisitos ambientais definidos.

Neste contexto deverão ser definidos programas que visem a monitorização periódica das diferentes atividades suscetíveis de terem impactes significativos sobre o ambiente.

O Empreiteiro poderá ter de realizar, de acordo com a DIA, outros Programas de Monitorização para avaliar os impactes provocados por atividades específicas da obra.

6 OUTROS PROJETOS NO ÂMBITO DA GESTÃO AMBIENTAL

Para alguns dos requisitos e/ou medidas ambientais é necessária a existência de planos específicos. Uma vez que estes planos pretendem contribuir para o correto desempenho ambiental da Empreitada, consideram-se associados à gestão ambiental e, como tal, integrados neste PGA.

Os referidos planos deverão ser elaborados pelo Empreiteiro, entregues em formato digital editável e sujeitos à aprovação do Dono da Obra. Na elaboração destes planos deverão ser considerados os princípios ambientais que regem a Empreitada.

Da análise dos requisitos ambientais e/ou medidas de minimização associadas à construção das infraestruturas associadas à presente Empreitada salientam-se, entre outros, os seguintes planos:

- Plano de Obra:
  - Programa e/ou Plano de trabalhos;
  - Localização, Memória descritiva e Planta de estaleiros;
  - Plano de acessibilidades;
  - Medidas de controlo de poluição atmosférica e sonora;
  - Acompanhamento arqueológico;
  - Ações de formação e sensibilização;
- Plano Integrado de Gestão de Origens de Água e Efluentes;
- Plano de Recuperação Paisagística das Áreas Intervencionadas;
- Plano de Desativação de Estaleiros.

No que diz respeito ao Plano Integrado de Gestão de Resíduos este deve ter em consideração o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição anexo ao Projeto de Execução.

No Anexo 2 apresenta-se o Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas, que deve ser reformulado de acordo com a DIA.

A listagem apresentada não pretende ser exaustiva e ao longo da Empreitada poderão ser identificadas situações para as quais tenham que ser desenvolvidos planos específicos.

ANEXOS

ANEXO 1

REQUISITOS AMBIENTAIS

1 REQUISITOS AMBIENTAIS

1.1 CONSIDERAÇÕES

O Plano de Obra deverá ser entregue impreterivelmente até 10 (dez) dias após a assinatura do contrato, sendo a sua elaboração responsabilidade do Empreiteiro.

Não poderá ter início qualquer tipologia de trabalhos sem a devida validação do documento por parte do Dono da Obra/Fiscalização. Quaisquer atrasos para a empreitada decorrentes da não entrega deste documento serão da única e exclusiva responsabilidade do Empreiteiro.

O Plano de Obra deverá considerar os seguintes aspetos, entre outros que possam vir a ser considerados relevantes:

- Programa e/ou Plano de Trabalhos;
- Localização, Memória Descritiva e Planta de Estaleiros;
- Plano de Acessibilidades;
- Medidas de Controlo de Poluição Atmosférica e Sonora;
- Acompanhamento Arqueológico;
- Ações de Formação e Sensibilização.

Com o início da obra, deverão ser elaborados e apresentados pelo Empreiteiro, o Plano Integrado de Gestão de Origens de Água e Efluentes e o Plano Integrado de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, também sujeitos à aprovação do Dono da Obra.

Durante a fase de obra, mais concretamente dois a três meses antes do término da empreitada ou logo que a realidade no terreno assim o permita, deverá o Empreiteiro proceder à elaboração e entrega dos Planos de Desativação dos Estaleiros e Recuperação Paisagística das áreas afetadas pela empreitada.

O Plano de Recuperação Paisagística terá de contemplar cartografia com o levantamento de todas as áreas afetadas em obra, incluindo o atravessamento temporário e permanente de linhas de água, devendo para cada uma ser definido o tipo de intervenções para a sua recuperação e integração paisagística. Complementarmente, este documento terá que referir as responsabilidades para a pós-intervenção.

A organização dos trabalhos e dos meios afetos à empreitada é da responsabilidade do Empreiteiro, salvo nas situações expressamente indicadas pelo Dono da Obra. Toda e qualquer afetação de áreas associadas ao desenvolvimento dos trabalhos deverá ser alvo de recuperação biofísica, nos moldes previstos nas indicações constantes do projeto e/ou PGA, sendo a responsabilidade da execução do Empreiteiro sem que o adjudicante incorra em qualquer encargo adicional. Qualquer custo adicional,

decorrente de eventuais incumprimentos legais ou normativos, que estejam associados à atividade de construção realizada pelo Empreiteiro, são da responsabilidade do mesmo.

Apresentam-se seguidamente os requisitos ambientais a ter em consideração nas fases de Planeamento, Construção das infraestruturas e Desativação/Recuperação das áreas afetadas pela Empreitada.

1.2 Fase Prévia à Execução das Obras

1. Realizar sondagens arqueológicas de diagnóstico nas ocorrências número 4/CNS 36047 (Vale da Barrada 1) e 8/CNS 36046 (Outeiro da Zorra), numa área de cerca de 24 m2 em cada uma das ocorrência.
2. Realizar ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras, relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos e relativamente aos valores patrimoniais em presença e às medidas cautelares estabelecidas para os mesmos no decurso de construção. Neste contexto, devem ser promovidas ações de formação específicas relativas a espécies de flora exóticas invasoras, incidindo de forma mais específica nas espécies que ocorrem na área de intervenção do projeto e suas imediações.
3. Divulgar o programa de execução das obras à população interessada, designadamente à população residente na área envolvente. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações à população, designadamente a afetação das acessibilidades. Esta informação em locais públicos, nomeadamente nas juntas de freguesia e câmaras municipais.
4. Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações, no estaleiro e/ou através de telefone ou endereço de correio eletrónico. Elaborar um relatório relativo à receção e processamento das reclamações e pedidos de informação recebidos através do mecanismo de comunicação a criar para o efeito.
5. Em todas as áreas sujeitas a intervenção e antes do início de qualquer atividade relacionada com a obra, devem ser estabelecidos os limites para além do quais não deve haver lugar a qualquer perturbação, quer pelas máquinas quer por eventuais depósitos de terras e/ou outros materiais. Consequentemente, os referidos limites devem ser claramente balizados, e não meramente sinalizados, antes do início da obra, devendo permanecer em todo o perímetro, durante a execução da mesma.
6. Todos os exemplares arbóreos, com particular destaque para o género Quercus e, eventualmente, arbustivos, se aplicável, quando próximos de áreas intervencionadas, devem ser devidamente balizados, e não meramente sinalizados. A balizagem, enquanto medida preventiva e de proteção, deve ser realizada, no mínimo, na linha circular de projeção vertical da copa, sobre o terreno, do exemplar arbóreo em causa, em todo o seu perímetro ou, no mínimo, na extensão voltada para o lado da intervenção.

7. Estabelecer uma área de proteção dos sobreiros / azinheiras existentes, pelo menos, o dobro da projeção da área da copa, no mínimo de 4 m de raio, onde são interditas quaisquer ações que conduzam ao seu perecimento ou evidente depreciação (como sejam a remoção de terra vegetal ou mobilizações profundas do solo, etc.), que possam danificar as árvores, nomeadamente as raízes, pernadas, ramos e troncos. Esta sinalização deve ser mantida durante o período em que a obra decorre no local.
8. Atualizar de acordo com a DIA e implementar o Sistema de Gestão Ambiental, constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras, planta de condicionamentos atualizada e respetiva identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras.
9. Assegurar por parte do Dono da obra a constituição de uma Equipa de Gestão Ambiental da obra e outra de Acompanhamento Arqueológico da obra.
10. Comunicar com a Equipa de Higiene e Segurança da Obra de forma a garantir a integração das situações de Risco Ambiental no Plano de Emergência.
11. Atualizar de acordo com a DIA e implementar o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e demolição (PPGRCD), considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos. O PPGRCD a implementar deve estar disponível no local da obra, para efeitos de fiscalização pelas entidades competentes, e ser do conhecimento de todos os intervenientes na execução da obra.
12. Atualizar de acordo com a DIA e implementar o Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas (PRAI), intervindo-se nas zonas afetadas pelas obras de forma a possibilitar a melhor integração paisagística.
13. Deve ser respeitado o exposto na planta de condicionamentos. Sempre que se venham a identificar elementos que justifiquem a sua salvaguarda, a planta de condicionamentos deve ser atualizada. Esta deve ser distribuída a todos os intervenientes da obra.
14. Informar os Serviços Municipais de Proteção Civil e os Gabinetes Técnicos Florestais, bem como os agentes de proteção civil localmente relevantes (Corpos de Bombeiros, por exemplo), designadamente quanto às ações que serão levadas a cabo e respetiva calendarização, de modo a possibilitar um melhor acompanhamento e intervenção, bem como para ponderar a eventual necessidade de atualização dos correspondentes Planos Municipais de Emergência de Proteção Civil e dos Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios.
15. Nos locais de instalação das condutas de rega evitar ao máximo a afetação do habitat 6310 - Montados de Quercus spp. de folha perene e da galeria ripícola.

1.3 PLANEAMENTO DOS TRABALHOS E ESTALEIRO

16. A fase de obra deve ser planeada de forma a garantir que os trabalhos são concentrados no tempo, especialmente os que causem maior perturbação.

17. Garantir que os trabalhos associados à execução da obra são planeados de forma a:
    - ter em conta que as atividades de elevada movimentação de terras e de desarborização e desmatação não devem coincidir com o período de reprodução da avifauna, devendo ocorrer antes de 1 de março ou após 1 de julho.
    - minimizar os conflitos com a atividade agrícola na zona de intervenção, levando em consideração o calendário agrícola e o estado das culturas.
    - que as intervenções em linhas de água ocorram em época do ano adequada, de modo que estas não apresentem escoamento ou que seja reduzido.
    - minimizar a afetação da galeria ripícola pela implementação das condutas aquando da travessia das linhas de água.
    - que as operações de construção mais ruidosas, que se desenrolem na proximidade de recetores sensíveis, apenas ocorram em dias úteis, das 08:00h às 20:00h, não se considerando admissível qualquer extensão do horário de trabalho e das operações de construção.
    - assegurar que a cravação de condutas e a utilização de explosivos, que se desenrolem na proximidade de recetores sensíveis, apenas ocorram em dias úteis, das 08:00h às 20:00h, não se considerando admissível qualquer extensão do horário de trabalho e das operações de construção.
18. Antes de se proceder à instalação e balizamento (vedação em toda a extensão) do estaleiro, e da área complementar de apoio se aplicável, tem de ser apresentado à Equipa de Acompanhamento Ambiental da obra o plano do estaleiro e o modo como se vai proceder à sua gestão, e só após parecer favorável por parte desta equipa, se poderá proceder à sua montagem. Na vedação devem ser colocadas placas avisadoras que incluam as regras de segurança a observar assim como a calendarização da empreitada.
19. Assegurar o escoamento natural em todas as fases de desenvolvimento da obra.
20. Informar os trabalhadores das possíveis consequências de uma atitude negligente em relação às medidas minimizadoras identificadas, incluindo as respeitantes aos valores patrimoniais existentes, através da instrução sobre os procedimentos ambientalmente adequados a ter em obra (sensibilização ambiental) para que desta forma se possam limitar ações nefastas que são levadas a cabo por simples desconhecimento de regras elementares de uma conduta ambientalmente correta.
21. Informar sobre a construção e instalação do projeto as entidades utilizadoras do espaço bem como as entidades com jurisdição na área de implantação do projeto.
22. A localização do estaleiro do projeto deve cumprir o disposto na planta de Planta de Condicionantes à Localização de Estaleiros, Manchas de Empréstimo e Deposição de terras sobrantes, e deve ser organizado nas seguintes áreas:
    - Áreas sociais (contentores de apoio às equipas técnicas presentes na obra);

- Deposição de resíduos: devem ser colocadas duas tipologias de contentores - contentores destinados a Resíduos Sólidos Urbanos e equiparados e contentor destinado a resíduos de obra;
- Armazenamento de materiais poluentes (óleos, lubrificantes, combustíveis): esta zona deve ser impermeabilizada e coberta e dimensionada de forma que, em caso de derrame acidental, não ocorra contaminação das áreas adjacentes;
- Parqueamento de viaturas e equipamentos;
- Deposição de materiais de construção.

23. A área do estaleiro não deverá ser impermeabilizada, com exceção dos locais de manuseamento e armazenamento de substâncias poluentes. No caso das manutenções de máquinas e equipamentos, deverão ocorrer em local impermeável com sistema de drenagem de águas residuais, sendo que, deverá instalar-se um decantador de sólidos e separador de hidrocarbonetos. Caso sejam previstos, locais para a manutenção, fora da área do estaleiro, deverá ser criada uma zona identificada, impermeabilizada, limpa e devidamente limitada. A impermeabilização poderá ser efetuada com manta geotêxtil com plástico acoplado, ou outro material equivalente. Deverá ser ainda aplicada uma bacia de retenção sobre a manta geotêxtil, em plástico, na zona propensa à ocorrência de derrames.
24. Elaborar e afixar em locais estratégicos uma planta do estaleiro com a identificação das diferentes áreas e dos locais de armazenamento de resíduos. Os contentores e outros equipamentos de armazenamento de resíduos devem estar devidamente identificados com uma placa referindo o tipo de resíduo a que se destinam.
25. O estaleiro deverá possuir instalações sanitárias amovíveis, do tipo químico.
26. A fase de construção (o mesmo sucedendo com a fase de desativação) deverá restringir-se às áreas estritamente necessárias, devendo proceder-se à balizagem prévia das áreas a intervencionar. Para o efeito, deverão ser delimitadas ou sinalizadas as seguintes áreas-limite:
    - Estaleiro: o estaleiro deve ser vedado em toda a sua extensão;
    - Acesso: no máximo 3 m para cada lado do limite do acesso a construir;
    - Vala para a instalação das condutas: nas situações em que a vala acompanha o traçado do acesso, a faixa a balizar será de 3 m do lado oposto ao acesso, contados a partir do limite exterior da área a intervencionar pela vala, caso contrário é de 5,5 m do lado onde circulam, provisoriamente, as máquinas para a abertura e o fecho da vala e instalação das condutas, e de 3 m do lado oposto;
    - Locais de depósitos de terras e zona de pargas;
    - Outras zonas de armazenamento de materiais e equipamentos que pela sua dimensão não podem ser armazenados no estaleiro.
27. Proceder à manutenção e vigilância dos balizamentos/sinalizações, até ao final das obras, até à conclusão dos arranjos paisagísticos.

28. Garantir que estão disponíveis os meios necessários de contenção/retenção para atuar caso ocorra fuga/derrame/descarga acidental de substâncias perigosas ou de resíduos. Em caso de fuga/derrame/descarga acidental de qualquer substância poluente, nas operações de manuseamento, armazenamento ou transporte, devem ser providenciada a limpeza imediata da zona através da remoção da camada de solo afetada. No caso de hidrocarbonetos líquidos, devem ser previamente utilizados produtos absorventes. A zona afetada deve ser isolada, sendo o acesso permitido unicamente aos trabalhadores incumbidos da limpeza. Os produtos vertidos e/ou utilizados na sua recolha devem ser tratados como resíduos perigosos, no que diz respeito à recolha, acondicionamento, armazenamento, transporte e destino final.

29. Assegurar que os estaleiros e frentes de obra estão equipados com todos os meios necessários para prevenir a ocorrência de incidentes/acidentes ambientais, nomeadamente derrames de substâncias poluentes.

1.4 MEDIDAS GERAIS PARA AS ÁREAS INTERVENCIONADAS

30. Não deverão ser efetuadas operações de manutenção e lavagem de máquinas e viaturas no local da obra. Caso seja imprescindível, deve ser escavada uma bacia, a qual deve ser impermeabilizada com tela ou outro material impermeável, de modo a conter as águas das lavagens. Estas devem ser recolhidas e levadas a destino adequado por operador habilitado para a gestão de resíduos.

31. Adotar métodos construtivos que originem o menor ruído possível e que reduzam a emissão de poluentes atmosféricos.

32. Caso venham a ser utilizados geradores no decorrer da obra, para abastecimento de energia elétrica do estaleiro, ou para outros fins, estes devem estar devidamente acondicionados de forma a evitar contaminações do solo.

33. Os serviços interrompidos, resultantes de afetações planeadas ou acidentais, devem ser restabelecidos o mais brevemente possível.

34. Acompanhamento arqueológico da empreitada associada ao projeto, por arqueólogo, com efeito preventivo em relação à afetação de vestígios de interesse cultural atualmente incógnitos. Esse acompanhamento consiste na observação das operações de remoção e revolvimento de solo (desmatação, decapagens superficiais em ações de preparação, modelação ou regularização do terreno) e de escavação no solo e subsolo, conectas com a instalação de estaleiros e áreas de depósito de materiais, a abertura de acessos, valas e fundações e a movimentação de máquinas e equipamentos. No caso dos locais onde a visibilidade do solo foi considerada reduzida ou nula e nos locais onde não foi possível realizar prospeção sistemática, face às condicionantes impostas pela tipografia do terreno, a acompanhamento arqueológico deve garantir a retrospeção dessas áreas após a execução da desmatação do terreno, de modo a precaver a eventual afetação de locais de interesse cultural inéditos.

35. A revelação de vestígios de interesse arqueológico, no decurso das empreitadas, deve ser comunicada àquela entidade de tutela e avaliadas as medidas a adotar para a sua salvaguarda in situ ou pelo registo.

36. Os achados móveis colhidos no decurso dessas empreitadas deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do Património Cultural.

37. Todas as ocorrências cuja afetação não esteja aqui prevista e se venha a verificar durante a fase de construção, devem ser objeto de salvaguarda da sua integridade física sempre que possível. Na sua impossibilidade deve ser garantida a sua salvaguarda pelo registo documental.

38. Sinalização de todas as ocorrências localizadas a menos de 25 metros da frente de obra, desejando-se, desta forma, minorar ou evitar danos involuntários e garantir a conservação dessas ocorrências.

1.5 DESMATAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS

39. Os trabalhos de desmatação e decapagem de solos deverão ser limitados às áreas estritamente necessárias. As áreas adjacentes às áreas a intervencionar para implantação do projeto, ainda que possam ser utilizadas ocasionalmente como zonas de apoio, não devem ser desmatadas ou decapadas.

40. Deverão ser salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não condicionem a execução da obra.

41. Garantir que o desbaste seletivo de vegetação, sempre que necessário, atenda, tanto quanto possível, à salvaguarda das espécies autóctones.

42. Interditar a colocação de cravos, cavilhas, correntes ou sistemas semelhantes em árvores e arbustos, bem como deixar raízes a descoberto e sem proteção, nomeadamente em valas e escavações. Não deve ser efetuada qualquer operação que mutile ou danifique exemplares de sobreiro ou azinheira, ainda que dispersos, bem como quaisquer ações que conduzam ao seu perecimento ou evidente depreciação (como sejam a remoção de terra vegetal ou mobilizações de fundo do solo).

43. Os trabalhos de limpeza e movimentação geral de terras deverão ser programados de forma a minimizar o período de tempo em que os solos ficam descobertos e devem ocorrer, preferencialmente, no período seco. Caso contrário, deverão adotar-se as necessárias providências para o controle dos caudais nas zonas de obras, com vista à diminuição da sua capacidade erosiva.

44. Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas e a manutenção de solos nus por elevado período de tempo.

45. A progressão da máquina nas ações de decapagem deve fazer-se sempre em terreno já anteriormente decapado, ou a partir do acesso adjacente, de forma que nunca se circule sobre a terra vegetal. Deve ser evitado o recurso a máquinas de rasto de forma a também evitar a compactação da camada de solo abaixo da terra vegetal.

46. A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar ravinamentos e/ou deslizamentos.

47. Realizar as escavações, tanto quanto possível, na época de estiagem, minimizando-se assim a intersecção do nível freático. Caso ocorra a intersecção do nível freático deve ser redobrada a atenção às ações que podem colocar substâncias poluentes em contacto com a água subterrânea.

48. Garantir que, em caso de necessidade de rebaixamento forçado do nível freático através de bombeamento, a água extraída é devolvida ao terreno a jusante, à distância mais curta possível sem que comprometa o avanço da obra e em local favorável à infiltração da água. Deve ser garantida a não contaminação da água, no seu percurso superficial.

49. A água retirada através de bombagem deverá ser afastada definitivamente das zonas de trabalho, para linhas de água natural, e de modo a não causar prejuízos a terceiros.

50. As ressurgências de água localizadas nas superfícies laterais ou no fundo das escavações serão captadas e desviadas a partir da sua saída, por processos que não provoquem erosão dos terrenos.

51. De modo geral entivar-se-ão as valas cujos taludes sejam desmoronáveis quer por deslizamento quer por desagregação, e ponham em risco de aluimento ou ameacem a estabilidade de construções vizinhas, pavimentos ou instalações subterrâneas.

52. As entivações que eventualmente sejam necessárias para a boa execução dos trabalhos, deverão ser efetuadas com solidez e de forma a garantir a perfeita segurança do pessoal, das construções e da própria obra.

53. As peças de entivação e escoramento das escavações e construções existentes não serão desmontadas até que a sua remoção não apresente qualquer perigo.

54. Assegurar que, em áreas onde não seja necessário efetuar movimentações de terras e, consequentemente, não sejam sujeitas a mobilização do solo, as operações de desmatação sejam efetuadas por corte raso, com corta-matos, e rechega do material cortado. Em zonas onde seja necessário realizar movimentações de terras, as operações de desmatação devem ser efetuadas por gradagem, com mistura do mato cortado na camada superficial do solo. Esta camada de solo pode ser armazenada em pargas e é adequada para recobrimento de taludes, contendo um volume de sementes que contribuirá para a sua regeneração vegetal.

55. As pargas de terra vegetal proveniente da decapagem superficial do solo não deverão ultrapassar 2 m de altura e deverão localizar-se na vizinhança dos locais de onde foi removida a terra vegetal, em zonas planas e bem drenadas (zona de pargas), para posterior utilização nas ações de recuperação.

56. A carga e descarga da terra vegetal armazenada nas pargas deve ser efetuada, de forma que os veículos afetos a essas operações não calquem as pargas.

57. Na abertura das valas, o solo vivo decapado deve ser depositado de forma a não haver qualquer mistura de terras de qualidade e natureza distinta.

58. Garantir que o atravessamento de máquinas em leito de cheia seja preferencialmente feito através de estruturas já existentes para o efeito, de forma a afetar o mínimo possível a vegetação ripícola e o próprio leito de cheia. Caso se preveja intercetar linhas de água, para estabelecimento de acessos à obra, têm as mesmas de ser estabelecidas por passagem hidráulica, ainda que a afetação ocorra por um curto período.

59. O abate de árvores deve ser feito por corte raso com motosserra, devendo o cepo das árvores apresentar-se liso e plano. Nos casos em que, pela natureza da obra, não é possível a manutenção do cepo no solo, pode ser realizada a desarborização por arranque.

60. Manter, sempre que tecnicamente possível, os exemplares arbóreos existentes a compartimentar a paisagem, nomeadamente junto aos caminhos e nos limites das propriedades.

61. As terras vegetais/vivas a decapar onde ocorram espécies vegetais exóticas invasoras devem ser separadas das demais e não reutilizadas em qualquer ação de recuperação e integração paisagística, devendo proceder-se à sua eliminação a depósito adequado ou através da inversão dos horizontes do solo a uma profundidade mínima de 1 m.

62. Quando houver necessidade de se proceder a desmontes a fogo, o empreiteiro deverá tomar as precauções necessárias para não colocar em risco pessoas, bens e a integridade de outras infraestruturas existentes no local, assumindo inteira responsabilidade pelos prejuízos que, eventualmente, venham a ser causados a terceiros.

63. Sempre que haja recurso a explosivos para a execução dos trabalhos, deverá ser cumprido o que está legislado sobre o assunto no Regulamento sobre Substâncias Explosivas, Decretos-Lei n.ºs 37 925, 42 095 e 43 127, respetivamente de 01.08.50, 14.01.59 e 23.08.60, de modo a obter-se a maior segurança de pessoas e bens.

64. Na escavação de maciços rochosos que envolvam garantia de um corte corrido, em conformidade com a geometria final de projeto do talude, terá de ser utilizada a técnica de pré-corte, que reduz, simultaneamente, a propagação de vibrações ao maciço, de modo a evitar os efeitos de descompressão e consequente instabilidade. Neste caso, deverá executar-se a furação segundo o plano teórico dos taludes, não ultrapassando o afastamento entre furos de 0,80 m.

65. Implementar, nas zonas em que sejam executados trabalhos que possam afetar as linhas de água, medidas que visem assegurar o mínimo possível de interferência no regime hídrico, no coberto vegetal preexistente e na estabilidade das margens. Nunca pode ser interrompido o escoamento natural da linha de água, devendo por isso ser considerada a adoção de um dispositivo hidráulico apropriado que garanta a manutenção de um caudal, cujo débito deve corresponder ao da linha e água intercetada.

66. Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação, tratar os mesmos como resíduos, atendendo aos procedimentos específicos.

67. Assegurar que os materiais provenientes das escavações a efetuar durante a obra, caso possuam características geotécnicas adequadas são, sempre que possível utilizados nos aterros associados à construção das diferentes infraestruturas da própria empreitada, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes e de terras empréstimo. Quando tal não se verifique, os materiais devem ser reutilizados na reposição da morfologia de áreas de empréstimo e/ou ser utilizados para regularização de terrenos no âmbito das ações de recuperação biofísica das áreas afetadas pela empreitada, ou outras similares. Se encaminhados para destino final, a escolha do local de depósito dos materiais sobrantes deve privilegiar a recuperação paisagística de pedreiras ou areeiros existentes, sempre que se situem a distâncias compatíveis com a localização da obra.

68. As escavações para abertura das valas devem ser realizadas de forma sequencial e apenas na altura da colocação das condutas.

69. Na utilização de materiais inertes para enchimento de valas ou camadas dos pavimentos dos acessos, dar atenção especial à sua origem, não devendo ser provenientes de áreas ocupadas por plantas exóticas invasoras, para que as mesmas não sejam introduzidas e alterem a ecologia local.

70. Assegurar a reposição do perfil natural da superfície do terreno, após as ações de movimentações de terras (sendo a última camada de terra vegetal, por reutilização das terras decapadas).

1.6 Gestão de Materiais, Resíduos e Efluentes

71. Deverá ser designado, por parte do Empreiteiro, o Gestor de Resíduos. Este será o responsável pela gestão dos resíduos segregados na obra, quer ao nível da recolha e acondicionamento temporário no estaleiro, quer ao nível do transporte e destino final, recorrendo para o efeito a operadores licenciados.

72. O Gestor de Resíduos deverá arquivar e manter atualizada toda a documentação referente às operações de gestão de resíduos. Deverá assegurar a entrega de cópia de toda esta documentação à Equipa de Acompanhamento Ambiental da obra para que a mesma seja arquivada no Dossier de Ambiente da empreitada.

73. É proibido efetuar qualquer descarga ou depósito de resíduos ou qualquer outra substância poluente, direta ou indiretamente, sobre os solos ou linhas de água, ou em qualquer local que não tenha sido previamente autorizado pela Equipa de Acompanhamento Ambiental da obra.

74. Deverá proceder-se, diariamente, à recolha dos resíduos segregados nas frentes de obra e ao seu armazenamento temporário no estaleiro, devidamente acondicionados e em locais especificamente preparados para o efeito.

75. Os resíduos resultantes das diversas obras de construção (embalagens de cartão, plásticas e metálicas, armações, cofragens, entre outros) deverão ser armazenados temporariamente num contentor na zona de estaleiro, para posterior transporte para local autorizado.

76. Os resíduos sólidos urbanos e os equiparáveis deverão ser separados de acordo com as seguintes categorias: vidro, papel/cartão, embalagens e resíduos orgânicos. Estes resíduos poderão ser encaminhados e recolhidos pelo circuito normal de recolha de RSU do município ou por uma empresa designada para o efeito.

77. O material inerte proveniente das ações de escavação, deverá ser depositado na envolvente dos locais de onde foi removido, para posteriormente ser utilizado nas ações de aterro (aterro das fundações ou execução das plataformas de montagem/desmontagem), sempre que possível e que os materiais tenham características geotécnicas adequadas.

78. O material inerte que não venha a ser utilizado (excedente) deverá ser, preferencialmente, utilizado na recuperação de zonas degradadas ou, em alternativa, transportado para vazadouro autorizado.

79. A Equipa de Acompanhamento Ambiental da obra deve aprovar previamente os locais de obtenção de terras de empréstimo (se necessárias), que não poderão ser em áreas de REN.

80. O armazenamento de combustíveis e/ou outras substâncias poluentes apenas é permitido em recipientes estanques, devidamente acondicionados e dentro da zona de estaleiro preparada para esse fim. Os recipientes deverão estar claramente identificados e possuir rótulos que indiquem o seu conteúdo.

81. O acesso à área de armazenamento de combustíveis e/ou outras substâncias poluentes deverá ser condicionado e restrito.

82. Garantir que os resíduos suscetíveis de gerar efluentes contaminados pela ação da percolação das águas pluviais serão armazenados em parque coberto.

83. Garantir que os materiais contaminados com hidrocarbonetos (e.g. filtros de óleo, previamente escorridos, materiais absorventes, solos contaminados) são armazenados temporariamente em recipientes estanques e fechados.

84. Não é admissível a deposição de qualquer tipo de resíduos ou qualquer outra substância poluente, mesmo que dentro de recipiente, em qualquer local que não tenha sido previamente autorizado pela Equipa de Acompanhamento Ambiental da obra.

85. Em caso de derrame acidental de qualquer substância poluente, nas operações de manuseamento, armazenagem ou transporte, o responsável pelo derrame providenciará a limpeza imediata da zona através da remoção da camada de solo afetada. No caso dos óleos, novos ou usados, devem utilizar-se previamente produtos absorventes. A zona afetada deve ser isolada, sendo o acesso permitido unicamente aos trabalhadores incumbidos da limpeza. Os produtos derramados e/ou utilizados para recolha dos derrames devem ser tratados como resíduos, no que diz respeito à recolha, acondicionamento, armazenagem, transporte e destino final.

86. As águas residuais resultantes das operações de construção civil devem ser coletadas e encaminhadas para tratamento por operador licenciado, após remoção de materiais potencialmente contaminados, a remeter a destino adequado.

87. São proibidas queimas a céu aberto.

88. Assegurar a prevenção de eventuais incêndios com origem nos trabalhos relacionados com a execução da obra Assim, durante o período crítico de incêndios, nos trabalhos e outras atividades que decorram em todos os espaços rurais e com eles relacionados, é obrigatório:

    – que as máquinas e equipamentos de combustão interna e externa a utilizar, incluindo veículos de transporte pesados, sejam dotados de dispositivos de retenção de faíscas ou faúlhas e de dispositivos tapa-chamas nos tubos de escape ou chaminés;

    – que as máquinas e equipamentos de combustão interna e externa a utilizar, incluindo veículos de transporte pesados, estejam equipados com um ou dois extintores de 6 kg de acordo com a sua massa máxima, consoante esta seja inferior ou superior a 10 000 kg.

1.7 Circulação de Veículos e Funcionamento de Maquinaria

89. O tráfego de viaturas pesadas deverá ser efetuado em trajetos que evitem ao máximo o incómodo para as populações. Caso seja inevitável o atravessamento de localidades, o trajeto deverá ser o mais curto possível e ser efetuado a velocidade reduzida, devendo ser colocada sinalética nesse sentido.

90. Avisar com antecedência as autarquias, juntas de freguesia e a população interessada, das eventuais alterações na circulação rodoviária, nomeadamente, aquando do atravessamento de vias de comunicação.

91. Facultar alternativas válidas aos atravessamentos condicionados por motivos de obra e assegurar a limpeza e desobstrução das vias, bem como a manutenção adequada dos acessos.

92. Instalar sinalização informativa e de regulamentação do tráfego nas vias atravessadas.

93. Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local.

94. Nos veículos pesados de acesso à obra, o ruído global de funcionamento não deve exceder em mais de 5 dB(A) os valores fixados no livrete, de acordo com o nº 1 do artigo 22º do RGR (Decreto-Lei 9/2007, de 17 de janeiro na sua atual redação).

95. Limitar a circulação de veículos motorizados, por parte do público em geral, às zonas de obra.

96. Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.

97. Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/ manutenção.

98. Deve ser garantida a limpeza regular dos acessos e da área afeta à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por ação do vento, quer por ação da circulação de veículos e de equipamentos de obra.

99. Garantir o humedecimento das vias não pavimentadas e todas as áreas passíveis de gerarem emissões difusas de partículas, sempre que necessário e especialmente em dias secos e ventosos. Este requisito pode não ser cumprido, na sua totalidade ou parcialmente, caso se verifiquem situações excecionais de carência de água, como por exemplo em anos de seca.

100. Assegurar a cobertura apropriada de materiais suscetíveis de serem arrastados pelo vento, como por exemplo o acondicionamento apropriado dos depósitos de excedentes de construção. Nas zonas perto de habitações devem ser instalados “tapumes” de proteção.

101. Garantir as acessibilidades e espaço de estacionamento privilegiado destinado aos organismos afetos ao socorro a envolver em situações de acidente/emergência. Em especial na fase de construção, tendo particular atenção ao eventual aumento do fluxo de trânsito provocado pela movimentação de veículos afetos às obras, os trabalhos a desenvolver não devem comprometer a operacionalidade das ações de proteção civil e socorro, devendo ser equacionadas alternativas que salvaguardem a passagem de veículos afetos ao socorro e emergência.

1.8 Fase Final de Execução da Obra

102. Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afetadas no decurso da obra.

103. Efetuar a limpeza da área de obra de forma a remover todos os resíduos, incluindo os resíduos inertes gerados durante a fase de construção, devendo ser promovida a reposição das condições naturais.

104. Proceder à ripagem e gradagem dos solos das áreas temporariamente afetadas pela empreitada, nomeadamente aquelas que sofreram compactação.

105. Os acessos abertos e que não tenham utilidade posterior devem ser desativados e recuperados, através de operações de limpeza e remoção de todos os materiais, de remoção completa de pavimentos existentes, de descompactação do solo e de regularização/modelação do terreno, de forma tão naturalizada quanto possível, devendo ainda ser previsto o revestimento com as terras vegetais, de forma a criar condições favoráveis à regeneração natural e crescimento da vegetação autóctone.

106. Aplicar uma camada de terra viva com uma espessura final de pelo menos 0,15 m, sempre que possível, recorrendo a solos sobrantes de áreas decapadas.

107. Garantir a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados pelas atividades relacionadas com a empreitada.

ANEXO 2

PLANO DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS INTERVENCIONADAS (PRAI)

ANEXO 2 – PLANO DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS INTERVENCIONADAS (PRAI)

1 INTRODUÇÃO

Com o objetivo de minimizar os impactes decorrentes da instalação do Projeto de Re-delimitação da Área Beneficiada do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo, está prevista a implementação do presente Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas (PRAI) durante a fase de obra, em complemento do Plano de Gestão Ambiental da Obra (PGA).

A implementação do PRAI é da responsabilidade do Dono de Obra (Associação), sendo que, de modo a comprometer o Empreiteiro à sua execução, o presente documento integrará o Contrato da Empreitada de construção, na secção de "Anexo Ambiental de Obra", juntamente com outros documentos, designadamente, com o PGAO, Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e demolição (PPGRCD) e a Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

O PRAI visa estabelecer as orientações para a recuperação das zonas intervencionadas no âmbito da construção do Projeto remanescentes a solo nu no final da obra (local do estaleiro e de armazenamento temporário de materiais diversos e inertes; zonas adjacentes aos novos acessos; valas para colocação das condutas), garantindo as condições ambientais adequadas, que contribuem para a minimização dos impactes negativos do projeto, designadamente, e entre outros descritores, sobre a Paisagem.

O PRAI, integrado no PGAO juntamente com o PPGRCD, a Planta Geral e de Condicionamentos e, mais tarde, a Declaração de Impacte Ambiental, e outros documentos do Dono de Obra, constituirão o designado de "Anexo Ambiental" que será incluído no Processo de Consulta das Empreitadas de Construção, e que fará parte do contrato da empreitada, comprometendo desta forma o Empreiteiro à sua implementação.

O PRAI, para além de indicar as áreas a intervencionar, estabelece as ações de recuperação que serão executadas pelo Empreiteiro, de forma a concretizar os seguintes objetivos principais:

- valorizar a paisagem no seu significado mais global (portadora de uma estrutura ecológica e cultural), cuja qualidade ficou diminuída pela execução da obra, o que consequentemente contribui para a comunidade humana, tanto dos visitantes, como dos residentes na proximidade do projeto, através do restabelecimento da vegetação autóctone; e

- proteger as áreas intervencionadas contra os fatores de erosão (hídrica e eólica).

A recuperação das zonas intervencionadas poderá ser obtida mais lentamente por um processo de regeneração natural, ou poderá ser acelerada com recurso à execução de hidrossementeiras e plantação de espécies arbóreas e arbustivas (caso necessário e/ou aplicável).

Propõe-se, no presente caso, que a recuperação das áreas intervencionadas pelo projeto, seja realizada por um processo de regeneração natural, através do recobrimento das mesmas com terra vegetal, nos moldes que se definem neste documento.

Ao fim de dois anos, caso se verifique que a vegetação apresenta deficiências na regeneração, será então efetuada uma reavaliação das condições naturais do terreno e propostas medidas de recuperação.

Ressalva-se ainda que o presente documento pode vir a sofrer ajustamentos, nomeadamente após emissão da Declaração de Impacte Ambiental, para se adaptar aos requisitos ambientais que forem determinados nesse documento.

2 ÁREAS A RECUPERAR

No âmbito do presente Plano, após finalizados os trabalhos de construção, serão recuperadas e renaturalizadas as seguintes áreas:

- Local do estaleiro;
- Locais de armazenamento temporário de materiais diversos e inertes;
- Locais de atravessamento de Linhas de água;
- Rede de Rega;
- Zonas adjacentes aos novos acessos.

3 AÇÕES A CONSIDERAR PARA A RECUPERAÇÃO DAS ÀREAS INTERVENCIONADAS

De forma a assegurar as condições necessárias a uma correta recuperação das áreas intervencionadas, o Empreiteiro terá de assegurar, desde o início da obra e ao longo do desenvolvimento da mesma, a concretização de um conjunto de medidas, que são seguidamente descritas.

3.1 ESTALEIROS E ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E DE DEPÓSITO DE INERTES

De forma a assegurar as condições necessárias à correta recuperação das áreas intervencionadas, o Empreiteiro terá que efetuar logo desde o início da obra e ao longo do desenvolvimento da mesma, as seguintes ações:

- Cumprir com as indicações da Planta de Condicionamentos no que respeita à localização de estaleiros, procurando escolher zonas já intervencionadas ou de baixo valor conservacionista e paisagista. Podem também ser escolhidos locais posteriormente ocupados pelas obras.

- Os locais de depósito permanente de materiais inertes resultantes das movimentações de terras durante a fase de obra deverão cumprir com os critérios expostos na Carta de Condicionamentos, tendo em vista a correta ocupação e integração paisagística. Estes locais deverão contemplar a modelação harmoniosa do terreno e respetivo revestimento vegetal.

- a decapagem, que permite a obtenção da terra vegetal necessária às ações de recuperação das áreas intervencionadas, deverá ter lugar imediatamente antes dos trabalhos de movimentação de terras, numa espessura variável de acordo com as características do solo, compreendendo apenas a terra vegetal, e apenas nos locais onde não ocorra a presença de espécies exóticas infestantes.

- a terra vegetal deverá ser armazenada em pargas com altura não superior a 2 m. Esta não deverá ser calcada por veículos em movimento. É conveniente o armazenamento da terra vegetal junto aos locais de onde foi removida, sendo estes, em princípio, os locais onde será posteriormente reposta, aquando das ações de recuperação.

- a escolha e localização das referidas áreas serão sempre sujeitas à apreciação da Fiscalização e do Dono da Obra.

- após a obra, as áreas intervencionadas deverão ser renaturalizadas através da colocação da terra vegetal previamente armazenada. Posteriormente, se necessário ou requerido pelo Dono da Obra, deverá ser efetuada uma hidrossementeira e, nos casos em que se justifique, realizar plantações usando espécies arbustivas e herbáceas de modo a acelerar o processo de recuperação biofísica.

3.2 Locais de Atravessamento de Linhas de Água

Nos locais de atravessamento das linhas de água, sejam eles temporários ou permanentes, por infraestruturas do projeto ou por maquinaria, deverá ser garantida a recuperação biofísica da área.

Os locais atravessados deverão ser recuperados logo após a execução da obra nomeadamente através da reconstituição da morfologia e topografia do terreno, especialmente do leito, taludes e margens das linhas de água.

Na recuperação das linhas de água deverão ser tidas em consideração as seguintes orientações:

as áreas objeto de recuperação correspondem a todas as linhas de água afetadas pelo atravessamento de condutas, ou outras infraestruturas do projeto e por maquinaria, estas áreas devem ser identificadas e caracterizadas;

- devem ser identificadas as áreas e extensão dos troços que serão alvo de recuperação biofísica;
- a definição e planeamento das ações de recuperação biofísica das linhas de água deve ser elaborado, preferencialmente, por especialista com experiência na área da engenharia natural;
- deverão ser aplicadas técnicas de Engenharia Natural não suportadas em enrocamentos;
- as ações a desenvolver deverão assegurar a estabilização das margens e ainda, nas situações aplicáveis a reposição da galeria ripícola.

3.3 REDE DE REGA

Após a finalização da obra e do fecho das valas abertas para o atravessamento da rede de rega, deverão ser implementadas algumas ações de recuperação biofísica, designadamente:

- Reposição do perfil natural da superfície do terreno;
- Colocação de uma camada de terra vegetal previamente decapada para facilitar a colonização destas áreas por espécies florísticas.

Nas zonas envolventes às valas para instalação da rede de rega deverá ser mantido o uso atual do solo.

3.4 ZONAS ADJACENTES AOS NOVOS ACESSOS

Após a finalização da obra de construção dos novos acessos deverão ser implementadas algumas ações de recuperação biofísica, designadamente

- Colocação de uma camada de terra vegetal previamente decapada para facilitar a colonização destas áreas por espécies florísticas.

Nas zonas envolventes aos novos acessos deverá ser mantido o uso atual do solo.

4 MEDIDAS CAUTELARES

Como medidas cautelares a seguir no processo de recuperação biofísica e paisagística salientam-se, as seguintes:

- a aplicação da terra viva será feita em camada uniforme sobre as áreas a revestir, acabadas sem grande esmero e de preferência antes do Outono, para que a sua aderência ao solo–base se faça nas melhores condições;
- assegurar que as terras contaminadas por espécies vegetais exóticas invasoras não são reutilizadas nas ações de recuperação e integração paisagística, devendo ser segregadas e

transportadas para depósito, devidamente acondicionadas ou, em alternativa, enterradas em níveis de profundidade superiores a 1 metro;

- durante a recuperação, nomeadamente nos trabalhos de modelação deverão limitar-se ao mínimo essencial as zonas de circulação e acesso dos veículos e maquinaria, de modo a evitar a destruição do coberto vegetal envolvente;

- nas zonas já recuperadas deverá ser interdita a circulação de veículos e pessoas, exceto para trabalhos de manutenção e conservação;

- proceder atempadamente ao revestimento dos taludes, com utilização preferencial de solos decapados e construir, nos taludes de escavação, banquetas de nível com valas de crista e de pé de talude, reduzindo assim a probabilidade de ocorrência de movimentos de terras.

5 FASEAMENTO DA RECUPERAÇÃO

Os trabalhos de recuperação biofísica deverão avançar à medida que os trabalhos vão sendo concluídos, devendo garantir-se no mínimo a colocação de terras de cobertura nas épocas próprias para que se protejam dos agentes erosivos todas as áreas a recuperar.

ANEXO 3

PLANTA DE CONDICIONANTES À LOCALIZAÇÃO DE ESTALEIROS, MANCHAS DE EMPRÉSTIMO E DEPOSIÇÃO DE TERRAS SOBRANTES

ANEXO 3 – CONDICIONANTES À LOCALIZAÇÃO DE ESTALEIROS, MANCHAS DE EMPRÉSTIMO E DEPOSIÇÃO DE TERRAS SOBRANTES

A seleção dos locais para estaleiros, manchas de empréstimo e materiais sobrantes da escavação deverá atender às classes de condicionantes apresentadas no Desenho 26 do EIA. Nesta carta representa-se a área de projeto, acrescida de uma envolvente de 200 m, dividida em quatro classes., designadamente:

- ✓ Interdita – incluíram-se nesta classe os pontos de água e respetiva raio envolvente de 60 m; áreas afetas ao património e envolvente 30 m; linhas de água e envolvente 10 m à rede hidrográfica da área em estudo; charcas/albufeiras; áreas regadas através de pivots; culturas permanentes; montados; habitats naturais; Marcos Geodésicos (envolvente 15 m); e território artificializado. Nestas zonas é interdita a instalação de estaleiros, manchas de empréstimo e a deposição de terras sobrantes;

- ✓ Muito condicionada – incluíram-se nesta classe incluem-se nesta classe as áreas abrangidas pelo regime de Reserva Ecológica Nacional (REN) e as áreas ocupadas por culturas anuais com quercíneas dispersas. Nestas áreas não deverá ser instalada qualquer área de estaleiro, mancha de empréstimo ou de deposição de inertes, a não ser que tal seja imprescindível ao projeto e não exista qualquer outra alternativa. Caso se verifique a inevitabilidade de utilização destas áreas, o empreiteiro ficará sujeito à aplicação de medidas compensatórias dos valores afetados, bem como da reposição da situação anterior após o fim das obras;

- ✓ Condicionada – Incluíram-se nesta classe as áreas abrangidas pelo regime de RAN (Reserva Agrícola Nacional) excluindo as coincidentes com as culturas permanentes, áreas de montado e áreas regadas com pivots. Nas áreas consideradas como condicionadas deverá ser restringida a atividade de instalação de estaleiros, manchas de empréstimo ou deposição de inertes aos casos em que não existam áreas não condicionadas próximas adequadas ao objetivo, devendo tal necessidade ser justificada pelo empreiteiro. Após o fim da fase de construção, os estaleiros ou áreas de deposição de inertes nestas áreas deverão ser desativadas e retiradas do local;

- ✓ Não condicionada – incluíram-se nesta classe todas as áreas não abrangidas pelas classes anteriores. A instalação de estaleiros e manchas de deposição de inertes nestas áreas não é condicionada pelas figuras de ordenamento consideradas, mas não dispensa a aplicação de todas as medidas de minimização de impactes ambientais aplicáveis.

ANEXO 4

PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Campo d'Água
Engenharia e Gestão, Lda.

AQUALOGUS
Engenharia e Ambiente



PROJETO DE EXECUÇÃO PARA A MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO

VOLUME VIII – PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

ASSOCIAÇÃO DE BENEFICIÁRIOS DO ROXO

Novembro de 2025

PDR 2020 PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL 2014·2020

PORTUGAL 2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural
A Europa Investe nas Zonas Rurais

PROJETO DE EXECUÇÃO PARA A MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO

VOLUME VIII – PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

EQUIPA TÉCNICA

Coordenador Geral	Sofia Azevedo Ph. D. Eng.º António Capelo
Chefe de Projeto (Campo d´Água)	Sofia Azevedo Ph. D.
Chefe de Projeto (AQUALOGUS)	Maria João Calejo Ph. D.

ÍNDICES

PROJETO DE EXECUÇÃO PARA A MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO

ÍNDICE GERAL DE VOLUMES

VOLUME I **TOMADA DE ÁGUA E CANAL DE ADUÇÃO**
- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME II **RESERVATÓRIO DO XACAFRE**
- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME III **ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO XACAFRE**
- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME IV **REDE DE REGA**

VOLUME IV.1 **BLOCO DA BARRADA E VALE DO ZEBRO ALTO**
- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 4 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME IV.2 **BLOCO DE VALE DO ZEBRO BAIXO**
- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 4 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME IV.3 REDE DE REGA ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

VOLUME V **SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO, AUTOMAÇÃO E TELEGESTÃO**
- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME VI **REDE VIÁRIA**
- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME VII **RELATÓRIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO**

VOLUME VIII **PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO**

PROJETO DE EXECUÇÃO PARA A MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO

ÍNDICE GERAL DE VOLUMES

VOLUME IX **PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE**

VOLUME X **COMPILAÇÃO TÉCNICA**

PROJETO DE EXECUÇÃO PARA A MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO GRAVÍTICO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO ROXO

VOLUME VII – PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

ÍNDICES

EQUIPA TÉCNICA ..... **I**
ÍNDICES ..... **I**
1 ENQUADRAMENTO **1**
1.1 OBJETO DO PPGRCD 1
1.2 PRESSUPOSTOS DO PPGRCD 2
1.3 EXECUÇÃO DO PPGRCD 2
1.4 ATUALIZAÇÕES DO PPGRCD 3
1.5 FINALIDADE DO PPGRCD 3
2 OPERAÇÕES DE ELIMINAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS **5**
3 PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO **9**

TEXTO

1 ENQUADRAMENTO

1.1 OBJETO DO PPGRCD

Nos termos do artigo 55.º do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro na sua redação atual, mais especificamente do seu Capítulo VI "Resíduos de Construção e Demolição" (RCD), o projeto de execução das infraestruturas que constituem a **Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo** terá de ser acompanhado do *Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição* (PPGRCD), de forma a assegurar o cumprimento dos princípios gerais de gestão de RCD, assim como das restantes normas aplicáveis.

Na elaboração do referido projeto de execução, de acordo com o Artigo 50 º do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, sempre que possível foi:

- Minimizada a produção e a perigosidade dos RCD, designadamente por via da reutilização de materiais e da utilização de materiais não suscetíveis de originar RCD contendo substâncias perigosas;
- Maximizada a valorização de resíduos nas várias tipologias de obra, assim como a utilização de materiais reciclados e recicláveis.

Relativamente ao PPGRCD, de acordo com o número 2 do Artigo 55º do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, terá de considerar:

- A caracterização sumária da obra a efetuar, com descrição dos métodos construtivos a utilizar tendo em vista os princípios referidos no capítulo II do título I, assim como as metodologias e práticas referidas no artigo 50.º deste mesmo documento legislativo;
- A metodologia de prevenção de RCD, quando aplicável, com identificação e estimativa dos materiais a reutilizar na própria obra ou noutros destinos;
- Informação relativa à avaliação da eventual contaminação do solo;
- Informação relativa à incorporação de materiais reciclados ou de produtos que incorporem materiais reciclados;
- A referência aos métodos de acondicionamento e triagem de RCD na obra ou em local afeto à mesma, devendo, caso a triagem não esteja prevista, ser apresentada fundamentação da sua impossibilidade;
- A estimativa da quantidade dos RCD a produzir, da fração a reciclar ou a sujeitar a outras formas de valorização, na própria obra ou noutros destinos, e a sua identificação, bem como da quantidade a eliminar, com identificação do respetivo código da Lista Europeia de Resíduos (LER), bem como, em caso de contaminação do solo, informação relativa à gestão dos solos contaminados.

No PPGRCD, o código LER e as operações de gestão de resíduos (reciclagem, valorização, eliminação) estão classificadas de acordo com a Decisão 2000/532/CE, da Comissão, de 3 de maio de 2000, posteriormente alterada pela Decisão 2014/955/EU, da Comissão, de 18 de dezembro de 2014, que anexa a Lista Europeia de Resíduos.

Complementarmente, importa referir que a informação coligida no PPGRCD contribuirá também para assegurar o correto balanço de materiais de cada empreitada.

Para feitos de cumprimento a este requisito, foi utilizado o formulário de PPGRCD, disponível no portal1[1] da Internet da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

1.2 PRESSUPOSTOS DO PPGRCD

No PPGRCD são considerados os materiais e resíduos que são inerentes aos métodos construtivos, à organização da obra ou ao próprio processo produtivo adotados pelo Dono de Obra e Adjudicatário. Não obstante, esta fração dos materiais será integrada no contexto da gestão da obra e contabilizada nas atualizações que o Adjudicatário terá de vir a efetuar do PPGRCD

As quantidades de resíduos elencadas no presente documento constituem uma estimativa, tendo por base as Atividades previstas e respetivas medições quantificadas no Mapa de Quantidades. No decurso das atividades construtivas poderá ocorrer a produção de outros tipos de resíduos ou até de quantidades diferentes das inicialmente estimadas, decorrente dos métodos construtivos a serem adotados pelo Adjudicatário. Assim, caberá ao Adjudicatário elaborar um levantamento dos resíduos que previsivelmente serão produzidos no decurso da obra, e que terão de ser geridos no âmbito da mesma, não considerados no presente documento.

1.3 EXECUÇÃO DO PPGRCD

A execução do PPGRCD será da responsabilidade do Empreiteiro, verificada pelo Dono de Obra e Fiscalização, e de acordo com o estipulado no número 4, do Artigo 55º do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, deverá assegurar o seguinte:

- A promoção da reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra;

[1] Disponível em http://www.apambiente.pt, consultado em junho de 2021

- A existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão seletiva dos RCD;
- A aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RCD ou, nos casos em que tal não seja possível, o seu encaminhamento para operador de tratamento licenciado;
- A manutenção em obra dos RCD pelo mínimo tempo possível de acordo com o princípio da proteção da saúde humana e do ambiente.

O PPGRCD estará disponível no local da obra, para efeitos de fiscalização pelas entidades competentes, e ser do conhecimento de todos os intervenientes na execução da obra.

As instalações de triagem de RCD estão sujeitas aos requisitos técnicos mínimos constantes das regras gerais a aprovar nos termos do artigo 66.º.):

O artigo 3.º da Portaria n.º 145/2017, de 26 de abril fixa as regras a que está sujeito o transporte de resíduos dentro do território nacional, sendo que o transporte para fora do local de obra deverá ser acompanhado de guias de acompanhamento de resíduos. O operador de gestão de RCD envia ao produtor, no prazo máximo de 30 dias, um certificado de receção dos RCD recebidos,

O PPGRCD deverá estar disponível no local da obra para efeitos de fiscalização pelas entidades competentes, e ser do conhecimento de todos os intervenientes na execução da obra.

1.4 ATUALIZAÇÕES DO PPGRCD

O Empreiteiro pode diligenciar e propor atualizações, devidamente fundamentadas e sujeitas a aprovação prévia do Dono de Obra, ao PPGRCD durante a execução da obra, sempre que ocorram fatos novos relativamente à última versão em vigor do mesmo. O Dono de Obra reserva-se o direito de diligenciar a atualização do plano pelo Empreiteiro e indicar, se for caso disso, as atualizações que entenda necessárias ao mesmo.

1.5 FINALIDADE DO PPGRCD

Sem prejuízo da informação relevante que o plano fornece sobre a gestão dos materiais e resíduos gerados na obra, nos termos do artigo 395.º do Decreto-lei n.º 18/2008 de 29 de janeiro, na sua redação atual – Código dos Contratos Públicos (CCP) –, o PPGRCD é condição para a receção provisória da obra.

Como tal caberá ao Adjudicatário a implementação do PPGRCD, de acordo com o exposto e em conformidade com as demais exigências definidas em Caderno de Encargos, com especial relevo para a hierarquia da gestão de resíduos privilegiando, por ordem decrescente, a prevenção e redução; a reutilização; a reciclagem; outros tipos de valorização e, por fim, a eliminação.

O PPGRCD estará disponível no local da obra, para efeitos de fiscalização pelas entidades competentes, e ser do conhecimento de todos os intervenientes na execução da obra.

2 OPERAÇÕES DE ELIMINAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS

A reciclagem é um processo de tratamento de resíduos que permite a sua reintrodução no ciclo produtivo. Do processo de reciclagem obtém-se a redução do consumo de matérias-primas, em quantidade, e do volume de resíduos encaminhados aos aterros.

A reutilização de resíduos ocorre seguidamente ao processo de valorização, conforme previsto na legislação em vigor. A valorização é o conjunto de operações que resultam na validação do potencial de aproveitamento de resíduos, impedindo que estes tenham como destino os aterros. As operações de valorização têm como processos, nomeadamente:

As operações de eliminação e de valorização de resíduos são enumeradas pelo Anexo I do Decreto-lei n.º 73/2011, de 17 de junho, tal como se apresenta de seguida.

Operações de eliminação de resíduos

- **D1** - Depósito no solo, incorporado ou à superfície (por exemplo, em aterros, etc.).
- **D2** - Tratamento no solo (por exemplo, biodegradação de efluentes líquidos ou de lamas de depuração, etc.).
- **D3** - Injeção em profundidade (por exemplo, injeção de resíduos por bombagem em poços, cúpulas salinas, depósitos naturais, etc.).
- **D4** - Lagunagem (por exemplo, descarga de resíduos líquidos ou de lamas de depuração em poços, lagos naturais ou artificiais, etc.)
- **D5** - Depósitos subterrâneos especialmente concebidos (por exemplo, deposição em alinhamentos de células que são seladas e isoladas umas das outras e do ambiente, etc.).
- **D6** - Descarga para massas de águas, com exceção dos mares e dos oceanos.
- **D7** - Descarga para os mares e ou oceanos, incluindo inserção nos fundos marinhos.
- **D8** - Tratamento biológico não especificado em qualquer outra parte do presente anexo que produza compostos ou misturas finais que são rejeitados por meio de qualquer das operações enumeradas de D1 a D12.
- **D9** - Tratamento físico-químico não especificado, em qualquer outra parte do presente anexo, que produza compostos ou misturas finais, rejeitados por meio de qualquer das operações enumeradas de D1 a D12 (por exemplo, evaporação, secagem, calcinação, etc.).
- **D10** - Incineração em terra.
- **D11** - Incineração no mar [2] .
- **D12** - Armazenagem permanente (por exemplo, armazenagem de contentores numa mina, etc.).

[2] Esta operação é proibida pela legislação da UE e pelas convenções internacionais.

- **D13** - Mistura anterior à execução de uma das operações enumeradas de D1 a D12 [3].
- **D14** - Embalagem anterior a uma das operações enumeradas de D1 a D13.
- **D15** – Armazenamento antes de uma das operações enumeradas de D1 a D 14 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos) [4] .

Operações de valorização de resíduos

- **R1** - Utilização principal como combustível ou outros meios de produção de energia [5].
- **R2** - Recuperação/regeneração de solventes.
- **R3** - Reciclagem/recuperação de substâncias orgânicas não utilizadas como solventes (incluindo digestão anaeróbia e ou compostagem e outros processos de transformação biológica) [6].
- **R4** - Reciclagem/recuperação de metais e compostos metálicos.
- **R5** - Reciclagem/recuperação de outras matérias inorgânicas [7].
- **R6** - Regeneração de ácidos ou bases.
- **R7** - Valorização de componentes utilizados na redução da poluição.
- **R8** - Valorização de componentes de catalisadores.
- **R9** - Refinação de óleos e outras reutilizações de óleos.
- **R10** - Tratamento do solo para benefício agrícola ou melhoramento ambiental.
- **R11** - Utilização de resíduos obtidos em virtude das operações enumeradas de R1 a R10.

[3] Se não houver outro código D adequado, este pode incluir operações preliminares anteriores à eliminação, incluindo o pré-processamento, tais como a triagem, a trituração, a compactação, a peletização, a secagem, a desintegração a seco, o acondicionamento ou a separação antes de qualquer das operações enumeradas de D1 a D12.

[4] Por «armazenamento temporário» entende -se o armazenamento preliminar, nos termos da alínea c) do artigo 3.º do Decreto-lei n.º 73/2011, de 17 de junho.

[5] Inclui instalações de incineração dedicadas ao processamento de resíduos sólidos urbanos apenas quando a sua eficiência energética é igual ou superior aos seguintes valores: 0,60 para instalações em funcionamento e licenciadas nos termos da legislação comunitária aplicável antes de 1 de Janeiro de 2009; 0,65 para instalações licenciadas após 31 de Dezembro de 2008, por recurso à fórmula: Eficiência energética = [Ep – (Ef + Ei)]/[0,97 × (Ew + Ef)] em que: Ep representa a energia anual produzida sob a forma de calor ou eletricidade. É calculada multiplicando por 2,6 a energia sob a forma de eletricidade e por 1,1 o calor produzido para uso comercial (GJ/ano); Ef representa a entrada anual de energia no sistema a partir de combustíveis que contribuem para a produção de vapor (GJ/ano); Ew representa a energia anual contida nos resíduos tratados calculada utilizando o valor calorífico líquido dos resíduos (GJ/ano); Ei representa a energia anual importada com exclusão de Ew e Ef (GJ/ano); 0,97 é um fator que representa as perdas de energia nas cinzas de fundo e por radiação. Esta fórmula é aplicada nos termos do documento de referência sobre as melhores técnicas disponíveis para a incineração de resíduos.

[6] Esta operação inclui as operações de gaseificação e de pirólise que utilizem os componentes como produtos químicos.

[7] Esta operação inclui a limpeza dos solos para efeitos de valorização e a reciclagem de materiais de construção inorgânicos.

- **R12** - Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11 [8].
- **R13** - Armazenamento de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R 1 a R 12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos)[9].

O Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, por meio do artigo 9.º, exige o devido licenciamento nos termos deste decreto-lei para a realização de operações de armazenagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos, o abandono de resíduos, a incineração de resíduos no mar e a sua injeção no solo, bem como a descarga de resíduos em locais não licenciados para realização de operações de gestão de resíduos.

[8] Se não houver outro código R adequado, este pode incluir operações preliminares anteriores à valorização, incluindo o pré -processamento, tais como o desmantelamento, a triagem, a trituração, a compactação, a peletização, a secagem, a fragmentação, o acondicionamento, a reembalagem, a separação e a mistura antes de qualquer das operações enumeradas de R 1 a R 11.

[9] Por «armazenamento temporário» entende -se o armazenamento preliminar, nos termos da alínea c) do artigo 3.º do Decreto-lei n.º 73/2011, de 17 de junho.

3 PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

I. Dados gerais da entidade responsável pela obra

a) Nome: ABRoxo – Associação de Beneficiários do Roxo

b) Morada: Estrada Nacional 383, 7600-411 São João de Negrilhos

c) Telefone: 284 660 100 | **Fax:** | **E-mail:** secretariado@abroxo.pt

d) Número de identificação pessoal coletiva (NIPC): 500 032 386

e) Código Principal[10]: CAE 01610 – Atividades dos serviços relacionados com a agricultura

II. Dados gerais da obra

a) Tipo de obra: Modernização do Sistema de Distribuição Gravítico do Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo

A empreitada inclui as obras das seguintes infraestruturas:

- Tomada de água e canal de adução;
- Reservatório;
- Estação elevatória;
- Redes de rega;
- Sistema de monitorização, automação e telegestão
- Rede Viária.

b) Código do CPV[11]: 71242000-6, Preparação de projeto e conceção, estimativa de custos

c) Nº de processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA): ---

d) Identificação de local de implantação:

O Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo (AHR), desenvolve-se em ambas as margens da ribeira do Roxo, localizando-se no Baixo Alentejo, nos distritos de Beja e de Setúbal, concelhos de Aljustrel, Ferreira do Alentejo e Santiago do Cacém. A obra de Modernização preconiza o abastecimento dos blocos de rega em pressão a partir de uma estação elevatória

[10] *CAE Rev. 3, Decreto-Lei n.º 381/2007 14 de novembro.*

[11] *Vocabulário Comum para os Contratos Públicos, de acordo com o Regulamento (CE) n.º 2151/2003 da Comissão de 16 de dezembro de 2003 que altera o Regulamento (CE) n.º 2195/2002.*

situada imediatamente a jusante do reservatório abastecido por um canal de adução com tomada de água no CCG

III. Resíduos de construção e demolição (RCD)

1. Caracterização da obra

a) Caracterização sumária da obra a efetuar:

Conforme referido no Quadro 3.II, a obra pode ser dividida em 5 componentes:

- ***Tomada de água e canal de Adução***

O sistema hidráulico na tomada de água, a construir no Canal Condutor Geral, dimensionada para um caudal de 6,3 m^3/s. É essencialmente constituída por um canal retangular com largura interior de 11,6 m.

A tomada de água será dotada de:

- de duas comportas ensecadeiras, com dimensões de 2,0 m x 2,7 m, que permitirão colocar a restante estrutura da tomada de água a seco, mantendo em funcionamento o CCG;
- duas grelhas, com 4,3 m de largura e 3,3 m de altura, com limpa-grelhas automático;
- módulos de máscaras com o objetivo de regular os caudais aduzidos para o reservatório.

A jusante da estrutura de regulação, e para permitir a adução ao novo reservatório, adotou-se um canal com secção retangular que terá com cerca de 398,6 m. O canal terá largura interior de 3,5 m e altura no troço inicial de 2,7 m.

Na estrutura de segurança existente, localizada a montante da tomada de água, serão instalados mais 4 sifões do tipo “Neyrpic” SI 1400, com capacidade de descarregar um caudal unitário de 1,4 m^3/s. A capacidade máxima de vazão da estrutura de segurança passará a ser de 11,2 m^3/s.

- ***Reservatório do Xacafre***

A jusante da tomada de água, será construído um reservatório do tipo semi-escavado e revestido com geomembrana de impermeabilização em PEAD, com o coroamento à cota (103,60) e uma altura interior a variar entre 5,10 a 6,15 m . O volume total de armazenamento será da ordem dos 111 dam^3.

O reservatório desempenhará um papel essencial no sistema hidráulico, garantindo o abastecimento da Estação Elevatória (EE) do Xacafre, e terá uma função estratégica de redundância face ao reservatório R1 do Circuito Hidráulico (CH) Roxo-Sado. O caudal de dimensionamento da entrada de água no reservatório é de 6,0 m³/s, de modo a permitir o encaixe dos volumes excedentários que circulam no CCG quando se verifica uma diminuição dos pedidos, constituindo-se como infraestrutura fundamental para a eficiência hídrica do AH do Roxo.

No que concerne os órgãos hidráulicos anexos, o Reservatório do Xacafre será dotado de uma estrutura de entrada, uma tomada de água (estrutura de saída) e de um circuito de descarga de fundo.

A estrutura de entrada consistirá num canal de secção retangular que estabelecerá a ligação entre a tomada de água/canal de adução e o interior do reservatório. O caudal adotado para o seu dimensionamento foi 6,0 m³/s. A jusante do canal de admissão, e com o objetivo de proteger a geomembrana de impermeabilização contra fenómenos de erosão, foi prevista uma estrutura em degraus com 3,5 m de largura, seguida de uma bacia de dissipação.

A estrutura de saída/tomada de água estabelece a ligação com a Estação Elevatória do Xacafre. A estrutura permite ainda a interligação bidirecional entre a tomada de água do Reservatório do Xacafre e o Adutor Roxo–Sado, alimentado pelo Reservatório R1 do EFMA, conferindo redundância mútua à exploração dos dois reservatórios. Assim, foi concebida uma tomada única, dividida em duas zonas funcionais:

- uma com gradagem e filtração (alimentação da EE do Xacafre);
- outra com gradagem simples (alimentação do Adutor Roxo–Sado).

O esvaziamento do reservatório do Xacafre será feito através de uma descarga de fundo, localizada na zona sudeste, cuja soleira se encontra à cota 97,45. Esta descarga de fundo permitirá o esvaziamento integral do reservatório em menos de um dia.

- ***Estação elevatória do Xacafre***

A estação elevatória (EE) integra dois patamares de elevação: o Patamar 1, que serve a rede de rega do bloco da Barrada e do Vale do Zebro Alto, e o Patamar 2, que alimenta a rede secundária de rega do bloco do Vale do Zebro Baixo. Ambos os patamares são sistemas de bombagem direta para a rede, com regulação manodibitimétrica.

O edifício da estação elevatória será formado por um corpo principal com dimensões em planta de aproximadamente 43,00 m x 18,00 m e por um corpo secundário, adjacente ao primeiro, com cerca de 43,00 m x 4,80 m.

O corpo principal do edifício destina-se a albergar o sistema de bombagem, distinguindo-se as seguintes partes principais:

- Piso -1, situado à cota 94,60 m, no qual se encontram instalados os 10 grupos eletrobomba (cinco por patamar, três principais e dois secundários), os 4 grupos auxiliares (dois por patamar), as condutas individuais de aspiração e de compressão e os respetivos equipamentos.
- Piso 0, situado à cota 101,00 m, acessível a partir do exterior através de um portão, onde se situa o cais de descarga de equipamentos, a sala de comando, as instalações sanitárias e uma sala de arrumos à cota 101,00 m. A circulação no edifício efetua-se através de um passadiço em gradil de PRFV, com diversas escadas para acesso à cota do piso inferior.

No corpo secundário do edifício, também situado à cota 101,00 m, ficarão instalados os equipamentos elétricos principais

No exterior, prevê-se a instalação de dois reservatórios de 120 m^3 e de dois reservatórios de 90 m^3, respetivamente para os patamares 1 e 2. Junto ao portão, será implantado um edifício pré-fabricado em betão, onde será instalado um normabloco destinado à distribuição de energia para a instalação.

- ***Redes de rega***

O sistema de distribuição será em pressão (alta pressão), com condutas enterradas. A entrega de água às parcelas será efetuada através de hidrantes constituídos por válvulas hidráulicas que permitem a contagem e transmissão à distância dos caudais e volumes fornecidos, a limitação do caudal e da pressão.

Foram definidos dois blocos de rega, que serão pressurizados pela Estação Elevatória do Xacafre e que terão os seguintes desenvolvimentos:

- Bloco da Barrada e de Vale do Zebro Alto – Patamar 1 da Estação Elevatória do Xacafre, com uma área beneficiada de 2 638,5 ha, com um desenvolvimento de 34,9 km, com diâmetros variando entre DN110 e DN1400;
- Bloco de Vale do Zebro Baixo – Patamar 2 da Estação Elevatória do Xacafre, com uma área beneficiada de 2 162,5 ha, com um desenvolvimento de 32,0 km, com diâmetros variando entre DN125 e DN1500.

Os materiais adotados para as tubagens foram os seguintes: diâmetros iguais ou inferiores a 710 mm - PEAD (MRS 100) com soldadura topo a topo; diâmetros iguais ou superiores a 800 mm - Betão com alma de aço (BT). O dimensionamento foi realizado tendo em conta um fornecimento efetuado em alta pressão, garantindo-se 42 mca a montante do hidrante,

podendo atingir valores que rondam os 35 mca, a jusante das bocas de rega, nos casos mais desfavoráveis.

Os órgãos de exploração e segurança das redes de rega são constituídos por ventosas, descargas de fundo, válvulas de seccionamento e de escape e hidrantes/ bocas de rega.

- ***Sistema de Automação e Telegestão***

Pretende-se equipar os hidrantes com unidades locais ou unidades terminais remotas registadoras de dados (Dataloggers) com modem incorporado e a sua interligação com os sistemas existentes. O sistema de comunicação dos dataloggers será via NB-IoT.

Estes sistemas serão integrados num Sistema de Monitorização, Automação e Telegestão (SMAT) que, para além dos volumes consumidos nas bocas de rega de cada parcela, fará a gestão dos volumes necessários nos reservatórios da ABRoxo e dos caudais a transportar no CCG. Este SMAT integrará ainda o funcionamento da estação elevatória e do estado do reservatório e da tomada de água.

Toda esta informação será enviada para o centro de despacho a instalar na sede da ABRoxo, através de uma rede de fibra ótica, bem como através de uma rede redundante através de GSM/GPRS.

- ***Rede Viária***

No traçado do atual da Barrada, após a instalação das redes de rega, o canal será demolido e será construído o caminho nesse alinhamento. O caminho terá uma extensão de 3,0 km, com 5,0 m de faixa de rodagem à qual acresce 0,5 m de berma em cada um dos lados resultando numa plataforma de 6,0 m.

b) Descrição sucinta dos métodos construtivos a utilizar tendo em vista os princípios referidos no artº 2º do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março:

A empreitada pressupõe a execução das seguintes intervenções:

- Montagem, conservação, manutenção e desmontagem do estaleiro;
- A piquetagem e implementação topográfica das obras;
- Desmatação e desarborização;
- Desmontagem e reconstrução de vedações;
- Escavações, incluindo trabalhos de contenção provisória;
- Arranque e reposição de pavimentos;
- Execução dos trabalhos que assegurem provisoriamente e operacionalidade dos caminhos, estradas ou outras vias de acesso afetadas pela execução das obras e cujo encerramento, ainda que temporário, não seja conveniente;

- Movimentos de terras para abertura de fundações (escavações, regularizações e aterros);
- Saneamento e drenagem das fundações;
- Remoção, incluindo todas as cargas, descargas, transportes a vazadouro provisório e/ou definitivo dos produtos sobrantes das escavações compreendendo ainda a sua regularização final;
- Execução de caminhos;
- Execução da fundação das estruturas;
- Remoção e demolição de infraestruturas existentes;
- Execução das estruturas de betão armado que constituem as obras;
- Execução de alvenarias, carpintarias, serralharias, revestimentos, isolamentos, acabamentos e pinturas interiores e exteriores;
- Fornecimento e assentamento das serralharias, tampas, escadas, grades, proteções, etc., incluindo proteção anticorrosiva;
- Implantação de condutas enterradas (DN1200 a DN800);
- Instalação de equipamentos hidromecânicos;
- Execução de instalações elétricas;
- Colocação de marcos de sinalização;
- Carga e transporte de produtos resultantes aos depósitos devidamente licenciado para o efeito;
- Execução de trabalhos de construção civil e de todos os trabalhos auxiliares indispensáveis à realização e conclusão das obras.

2. Incorporação de reciclados

a) Metodologia para a incorporação de reciclados de RCD:

De acordo com o Decreto-Lei n.º 102-D/2020 artigo 28.º ponto 5 "é obrigatório a utilização de pelo menos 10% de materiais reciclados ou que incorporem materiais reciclados relativamente à quantidade total de matérias-primas usadas em obra".

Caso o balanço total de materiais reciclados incorporados na obra seja inferior ao mínimo regulamentar, o empreiteiro deverá justificar a impossibilidade deste incumprimento.

b) Reciclados de RCD integrados na obra:

Identificação dos Reciclados	Quantidade integrada na obra (m^3)	Quantidade integrada relativamente ao total de materiais usados (%)
-	-	-
Total	**-**	**-**

3. Prevenção de resíduos

a) Metodologia de prevenção de RCD:

A metodologia de prevenção ou minimização de resíduos consiste na execução otimizada dos trabalhos tendo em consideração o consumo racional dos elementos materiais com o intuito de minimizar as sobras e os resíduos.

Na fase de execução da obra, caberá ao Adjudicatário, a implementação de metodologias de trabalho que permitam reduzir os quantitativos dos resíduos a produzir. Referem-se as seguintes medidas:

- Elaboração de um dossier de gestão de resíduos que contemple: planta de localização das áreas de armazenamento temporário dos resíduos; planta de localização dos recipientes para deposição de resíduos existentes em obra; mapa de controlo dos resíduos; documentos comprovativos do licenciamento das empresas transportadoras de resíduos; documentos comprovativos do licenciamento das empresas recetoras dos resíduos; guias de transporte dos resíduos; legislação aplicável aos resíduos da obra.
- Cumprimento de toda a legislação, nacional e comunitária, em vigor no que respeita à gestão de resíduos, nomeadamente a identificação e classificação dos resíduos em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos – LER (publicada pela Decisão 2014/955/EU, da Comissão, de 18 de dezembro de 2014).

- Registo, com atualização trimestral das quantidades e características dos óleos usados produzidos, bem como do processo que lhes deu origem e do respetivo destino.
- Segregação e armazenamento separado dos resíduos, em função das suas características e destino final.
- Realização de todas as operações de manutenção e de abastecimento de maquinaria no interior dos estaleiros em local previamente definido e com as condições necessárias para o efeito. Toda a maquinaria será devidamente inspecionada de forma a garantir o seu correto funcionamento, diminuindo o risco de contaminação do solo e da água.
- Remoção dos resíduos classificados pela LER, nomeadamente óleos usados, lubrificantes, tintas e solventes e resíduos contaminados com óleos, só deverá ter início pelo Adjudicatário após aprovação da proposta dos destinos finais pelo Dono de Obra. Apresentação de cópia das autorizações das empresas recetoras de resíduos e transportadores de óleos usados.
- Deverão estar disponíveis em obra os meios necessários para atuar caso ocorra derrame de resíduos, nomeadamente resíduos classificados como perigosos pela LER.
- Em termos de operações de gestão de resíduos, deverá ser dada preferência à valorização dos resíduos, tendo como princípio a recolha seletiva dos mesmos. As empresas de gestão de resíduos a contratar deverão constar nas listagens dos operadores licenciados pelo Instituto dos Resíduos, sendo apresentados ao Dono de Obra cópias das autorizações das mesmas.
- Relativamente à produção de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), a obra estará dotada de contentores para recolha deste tipo de resíduos. A remoção final dos resíduos equiparados RSU será efetuada, se possível, através dos processos habituais de remoção destes existentes no concelho em que a obra se insere.
- Os resíduos perigosos, serão alvo de gestão individualizada nos termos previstos da lei.
- Estratégia de gestão de resíduos integrada e otimizada, com recurso ao intercâmbio de RCD entre diferentes empreitadas, quando aplicável.

b) Materiais a reutilizar em obra:

Identificação dos materiais (código LER)		Quantidade a reutilizar (t ou m³)	Quantidade a reutilizar relativamente ao total de materiais usados (%)
17 05 04 Solos e rochas não contendo materiais perigosos	Tomada de Água e Canal de adução	8	58
	Reservatório do Xacafre	49	35
	Estação Elevatória do Xacafre	21	50
	Rega de Rega do Bloco Barrada e Vale do Zebro Alto	255	84
	Rede de Rega do Bloco Vale do Zebro Baixo	261	79
	Rede Viária	8	54
	Total	**601**	**-**

4. Acondicionamento e triagem

a) Referência aos métodos de acondicionamento e triagem de RCD na obra ou em local afeto à mesma:

Triagem

- Os resíduos devem ser objeto de triagem em obra ou em local afeto à mesma, logo após serem gerados, em operações normais de produção, manutenção ou limpeza.
- A separação dos resíduos deve ser feita de acordo com os códigos LER presentes no rótulo do recipiente ou local.
- Cada recipiente ou local de armazenagem para resíduos deve estar devidamente identificado.
- Nenhum resíduo pode ser abandonado ou eliminado em condições não controladas.
- A responsabilidade da separação dos resíduos é do empreiteiro e partilhada com todos os colaboradores na frente de obra e nos estaleiros.

Armazenagem temporária

- Os resíduos líquidos ou pastosos devem ser colocados em embalagens estanques no máximo a 98% da sua capacidade para permitir a dilatação do resíduo em subcarga.
- Os resíduos sólidos podem ser acondicionados em embalagens ou a granel.
- Os recipientes devem estar em boas condições, isentos de vestígios de corrosão, derrame ou degradação.
- Requisitos mínimos para instalações de triagem e de fragmentação de RCD:

- Vedação ao livre acesso à instalação;
- Sistema de controlo de admissão de RCD;
- Sistema de pesagem com báscula;
- Sistema de combate a incêndios;
- Zona de armazenagem de RCD com cobertura e piso impermeabilizados, com redes de águas pluviais, águas de limpeza e de derramamentos e, quando aplicável, decantadores e separadores de óleos e gorduras;
- Zona de triagem coberta e piso impermeabilizados, redes de águas pluviais, águas de limpeza e de derramamentos, e, quando aplicável, dotado de decantadores e separadores de óleos e gorduras. Esta zona deverá estar equipada com contentores adequados e devidamente identificados para o armazenamento seletivo de resíduos perigosos.

Expedição

- A expedição para valorização/eliminação de resíduos a um operador licenciado deverá ser efetuada quando a capacidade de armazenagem temporária for atingida.
- O transporte de RCD deve ser acompanhado de guias de acompanhamento de resíduos, cujos modelos constam dos anexos I e II da Portaria n.º 417/2008, de 11 de Junho:
  - O modelo constante do anexo I: acompanha o transporte de RCD provenientes de um único produtor ou detentor, podendo constar de uma mesma guia o registo do transporte de mais do que um movimento de resíduos.
  - O modelo constante do anexo II: acompanha o transporte de RCD provenientes de mais do que um produtor ou detentor.
- O preenchimento das guias de acompanhamento de resíduos obedece aos seguintes requisitos:
  - O produtor ou detentor deve preencher os campos II, III e IV do modelo constante do anexo I ou os campos II e III do modelo constante do anexo II e certificar -se que o destinatário desse transporte detenha as licenças necessárias, caso seja um operador de gestão de RCD;
  - O transportador deve preencher o campo I do modelo constante do anexo I, certificar-se de que o produtor ou detentor e o destinatário preencheram de forma clara e legível os respetivos campos e assinaram as guias de acompanhamento;
  - O destinatário deve confirmar a receção dos RCD mediante assinatura dos campos respetivos.
- Caso o destinatário não seja operador de gestão de resíduos, este deve fornecer ao produtor ou ao detentor, no prazo de 30 dias contados da data da receção dos

resíduos, uma cópia do exemplar da guia de acompanhamento. ***Informação*** • Estão obrigados ao registo no SIRER e à prestação de informação nele exigida os produtores e operadores de gestão de RCD, nos termos do artigo 48.º do Decreto-lei n.º 178/2006, de 5 de setembro. • O operador de gestão de RCD envia ao produtor, no prazo máximo de 30 dias, um certificado de receção dos RCD recebidos na sua instalação, nos termos constantes do anexo III do Decreto-lei n.º 46/2008, de 12 de março.
b) Caso a triagem não esteja prevista, apresentação da fundamentação para a sua impossibilidade Não aplicável.

5. Produção de RCD									
Código LER[12]	**Designação do resíduo**	**Identificação do resíduo em obra**	**Quantidade Produzida (m^3)**	**Quantidade para reciclagem (%)**	**Operação de reciclagem**	**Quantidade para valorização (%)**	**Operação de valorização**	**Quantidade para eliminação (%)**	**Operação de eliminação**
10 11 03	Resíduos de materiais fibrosos à base de vidro	Resíduos de fibra de vidro (e.g. geotêxtil)	✳	0	-	0	-	100	D1
13 01 13	Óleos hidráulicos usados	Óleos usados de máquinas e veículos	✳	100	R9	0	-	0	-
13 02 05	Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação	Óleos usados de equipamentos	✳	0	-	0	-	100	D15
13 02 08	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	Óleos usados	✳	100	R9	0	-	0	-
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	Embalagens de papel e cartão	✳	100	R5	0	-	0	-
15 01 02	Embalagens de plástico	Embalagens de plástico	✳	100	R5	0	-	0	-
15 01 03 /17 02 01	Embalagens de madeira	Madeira não contaminada	✳	✳	R3	✳	R1/R10	0	-
15 01 04	Embalagens de metal	Embalagens de metal	✳	100	R4	0	-	0	-
15 01 10	Embalagens contendo ou contaminadas por substâncias perigosas	Embalagens contaminadas	✳	0	A definir com o Empreiteiro				
15 02 02	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleos não anteriormente especificados), panos...	Materiais absorventes contaminados	✳	0	A definir com o Empreiteiro				

* Valores estimados. ✳ Não Previsível em projeto. A definir em obra pelo empreiteiro.

Código LER	Designação do resíduo	Identificação do resíduo em obra	Quantidade Produzida (m^3)	Quantidade para reciclagem (%)	Operação de reciclagem	Quantidade para valorização (%)	Operação de valorização	Quantidade para eliminação (%)	Operação de eliminação
16 01 07	Filtros de óleo	Filtros de óleo	✳	0	--	0	-	100	D15
16 02 14	Equipamento elétrico e eletrónico fora de uso não abrangido em 16 02 09 a 16 02 13	Cabos e elétricos, equipamentos elétricos e de instalações luminosas	✳	0	--	0	-	100	R4
17 01 01	Betão	Resíduos de lavagens	✳	0	–	0	–	100	D1
		Demolição de estruturas de betão, incluindo remoção de revestimentos e das espaldas do canal (material não reutilizado)	7 319*	100	Reincorporação em obra	0	–	0	D1
17 01 02	Tijolos	Resíduos de lavagens, Demolição de estruturas, etc	✳	0	–	0	–	100	D1
17 02 03	Plástico	Tubagens de PEAD, PVC, embalagens, etc	✳	100	R5	0	-	0	-
17 02 04	Vidro, plástico e madeira, contendo ou contaminados com substâncias perigosas	Tela de revestimento do canal	✳	100	R5	0	-	0	-
17 03 01	Misturas betuminosas contendo alcatrão	Resíduos de lavagens provenientes do	✳	0	–	0	–	100	D1

Código LER	Designação do resíduo	Identificação do resíduo em obra	Quantidade Produzida (m^3)	Quantidade para reciclagem (%)	Operação de reciclagem	Quantidade para valorização (%)	Operação de valorização	Quantidade para eliminação (%)	Operação de eliminação
		revestimento superficial duplo							
17 03 02	Misturas betuminosas	Fresados	✳	0	–	0	–	100	D1
17 04 05 17 04 07	Aços e ferro	Aço e ferro	✳	100	R4	0	-	0	-
17 04 11	Cabos não abrangidos em 17 04 10	Cabos elétricos e de telegestão	✳	100	R4/R5	0	-	0	-
17 05 03	Solos e rochas contendo substâncias perigosas	Terras contaminadas	✳	0	A definir (em caso de emergência ambiental)				
17 05 04	Solos e rochas não contendo substâncias perigosas	Solos para aterro	846*	71	Reincorporação em obra na execução de aterros	0	-	29	D1 ou recuperação de pedreiras licenciadas
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03	Isolamentos térmicos e acústicos	✳	0	-	0	-	100	D9
17 09 04	Mistura de RCD	Resíduos vários	✳	✳	R4/R5	✳	✳	✳	D1
20 01 01	Papel e cartão	Papel e cartão	✳	100	R4/R5	0	-	0	-
20 01 02	Vidro	Vidro	✳	100	R5	0	-	0	-
20 01 34	Pilhas alcalinas	Pilhas	✳	✳	✳	✳	R13	✳	✳

Código LER	Designação do resíduo	Identificação do resíduo em obra	Quantidade Produzida (m^3)	Quantidade para reciclagem (%)	Operação de reciclagem	Quantidade para valorização (%)	Operação de valorização	Quantidade para eliminação (%)	Operação de eliminação
20 01 39	Plásticos	Plásticos	✳	100	R4/R5	0	-	0	-
20 02 01	Resíduos biodegradáveis	Resíduos verdes (ramos, arbustos, troncos, ...)	✳	0	-	100	R1/R10	0	-
20 03 01	Mistura de Resíduos Urbanos e equiparados	RSU	✳	0	-	0	R10	100	D9
20 03 04	Lamas de fossas sépticas	Limpeza de fossas sépticas	✳	0	-	0	-	100	D9
20 03 06	Resíduos de limpeza de esgotos	Águas residuais; depósitos de WC amovíveis	✳	0	-	0	-	100	D9

* Valores estimados. ✳ Não Previsível em projeto. A definir em obra pelo empreiteiro

A lista de RCD apresentada é indicativa, assim como as quantidades previstas, tendo, portanto, de ser ajustada com maior rigor em fase de execução, pela Entidade Executante.

Os resíduos produzidos nos escritórios e outras instalações do estaleiro da obra não foram identificados como RCD, pois, embora tenham origem no setor de construção, estes não correspondem à definição do fluxo de resíduo em análise. Saliente-se que os resíduos urbanos ou similares não se incluem na definição de RCD tal como se define na alínea x) do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro.

TPF – CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A.

Avenida Almirante Gago Coutinho, n.º 30
Piso 2, Fração A, 1000-017 Lisboa

t.: 218 410 400 | f.: 218 410 409 | e.: geral@tpf.pt

www.tpf.pt

