

1. FASE DE CONSTRUÇÃO

1.1 Introdução

Neste capítulo descrevem-se alguns aspetos associados ao modo de execução da obra tidos em conta no desenvolvimento do projeto, concernentes a:

- Estaleiro;
- Instalação da conduta;
- Tipologia de equipamentos e maquinaria a mobilizar;
- Acessos e desvios de trânsito;
- Faixas de terreno ocupadas pela conduta;
- Serviços afetados;
- Interferência com sobreiros.

1.2 Estaleiro

O estaleiro conforme previsto no caderno de encargos será da responsabilidade do empreiteiro adjudicatário e deverá assegurar boas condições para o armazenamento de materiais e para as instalações do pessoal adstrito à obra. A área a considerar para o estaleiro deverá ter em conta, os espaços necessários associados a:

- Armazenamento de materiais;
- Escritórios para o empreiteiro;
- Escritórios para a fiscalização;
- Oficina;
- Parque de estacionamento de equipamentos e maquinaria, e;
- Zona de gestão de resíduos.

Perspetivando-se que o(s) estaleiro(s) deverão ter áreas entre compreendidas entre os 1000 m² e os 2000 m², identificam-se como locais passível de instalação do estaleiro, o recinto da ETA de Morgavel e o recinto do Centro Operacional de Monte Chãos, ambos pertencentes à AdSA (ver figuras seguintes).



(sobre fotografia aérea do *GoogleEarth*)

FIG. III. 1 – ETA de Morgavel. Identificação de localização possível para instalação de Estaleiro



(sobre fotografia aérea do *GoogleEarth*)

FIG. III. 2 – Centro Operacional de Monte Chãos. Identificação e localização possível para instalação de Estaleiro

Os estaleiros, respetivos acessos ou uso de terrenos para vazadouro provisório de terras, constituem um dos principais fatores causadores de impactes negativos. Estes impactes traduzem-se, na sua maioria, na afetação dos atuais usos do solo, com a consequente perda de solo e material vegetal, alterações nas condições de drenagem natural do terreno, degradação da paisagem, aumento do ruído, emissões de poeiras e poluição por gases de efeito de estufa, entre outros impactes.

Neste sentido, a definição dos locais passíveis de serem utilizados para a instalação do estaleiro, devem sempre que possível procurar zonas já anteriormente utilizadas, onde estes impactes serão menores, tal como aqui se define.

Além das preocupações referentes à localização do estaleiro deve ser dada também atenção à fase de operacionalidade, de modo a garantirem os devidos cuidados, no sentido de evitar eventuais conflitos, muito em particular no que se refere às eventuais perturbações infligidas ao nível da população local.

A recuperação das áreas de estaleiro, assim como, de outras áreas de apoio à obra será efetuada de forma a minimizar os efeitos negativos resultantes da fase de operação.

Outros locais ao longo do traçado do sistema adutor pertencentes a particulares podem ser identificados sendo que os mais próximos dos terrenos onde se desenvolvem os trabalhos possuem ocupação, seja ela de índole industrial, agrícola e urbana (localidade da Provença). Nesse sentido a opção por um terreno no interior de instalações pertencentes à AdSA minimizará eventuais constrangimentos associados à ocupação de próximos às localidades e indústrias.

Prevêem-se adicionalmente estaleiros pontuais localizados junto às travessias a serem executadas sem abertura de vala, não e prevendo dificuldades especiais por se tratarem de terrenos iminentemente agrícolas.

1.3 Descrição do Processo Construtivo

1.3.1 Instalação da Conduto por Execução da Vala

Os processos construtivos associados à instalação da conduta em vala são resumidamente os seguintes:

Movimentos de Terras

- Remoção de pavimentos e/ou revestimentos (cobertura vegetal);
- Escavações;

As escavações das valas para abertura das valas para assentamento das tubagens e câmaras diversas serão executadas de acordo com o estipulado no Caderno de Encargos. A profundidade de assentamento, o tipo de terreno que se atravessa, bem como, a presença de água, poderão obrigar a execução de trabalhos de entivação, de acordo com solução a definir pelo empreiteiro, sendo usual o recurso a sistema de entivação do tipo “*Pit Box SBH*” ou estacas

prancha, ou ainda do tipo “*Double Rail Rolling Strut-SBH*” para valas a profundidades superiores a 3,00 m ou sempre que se justificar, de modo a estabilizar os taludes de escavação.

Os trabalhos de abertura de valas ou escavações, são trabalhos de elevado risco para os seus trabalhadores. Os soterramentos são das principais causas de morte em trabalho de escavação, por isso, deve-se promover a segurança dos trabalhadores.

A presença de um nível freático elevado, nomeadamente acima das cotas de trabalho, pode trazer inconvenientes ao andamento normal da obra. A existência de água no interior da vala não só dificulta a execução do trabalho, como pode alterar as condições de estabilidade do maciço adjacente e do fundo da escavação, resultando em desmoronamento do talude.

Usualmente, recorrem-se a dois processos de rebaixamento do nível da água:

- Bombagem direta da escavação, mais provável nos terrenos interessados;
 - Sistema “*Well Point*”.
-
- Aterros
Os aterros serão executados de acordo com o estabelecido neste projeto. Na parte inferior da vala e até 0,30 m acima do extradorso da conduta o material constituinte será areia proveniente de empréstimo devidamente compactada (superior a 90% Proctor Pesado). Acima desta proveniente recorrer-se-á a material da própria vala, devidamente limpo de pedras e material orgânico, devidamente compactado (superior a 90% Proctor Pesado).

 - Remoção e Transporte a Depósito ou a Vazadouro
Os materiais resultantes da escavação que não sejam reutilizáveis no próprio enchimento da vala e que são muito poucos, serão transportados a vazadouro licenciado para o efeito. No processo de transporte evitar-se-á que ocorram escorrências resultantes da quantidade de água presente no solo a escavar, evitando provocar sujidades no pavimento durante o percurso da obra para o vazadouro.

Instalação da Conduta

A tubagem será transportada e colocada provisoriamente ao longo do traçado. A colocação da tubagem na vala e sua montagem deverá cumprir o especificado na respetiva Especificação Técnica, recorrendo-se a macacos hidráulicos na introdução dos tubos nas bocas e definição dos alinhamentos finais após colocação em vala.

Pavimentação

Após os aterros deverão restabelecer-se os pavimentos existentes ou previstos neste projeto.

1.3.2 Instalação da Conduta por Metodologia sem Abertura de Vala

Para minimizar a afetação da EN120-4/IP4 e acesso à rotunda das Palmeira pelos trabalhos de construção da conduta adutora, estas travessias serão realizadas por via subterrânea, sem abertura de valas, recorrendo às técnicas de perfuração horizontal dirigida, ou outra equivalente, que garanta o cumprimento das cotas definidas em projeto.

A seção a prever deverá permitir o desenvolvimento de uma conduta no seu interior em FFD DN 800 mm e do tritubo para instalação do cabo de fibra ótica (aço Ø1.200; e=12 mm).

Nas extremidades das travessias prevê-se a construção de câmaras de acesso e inspeção, onde se instalarão os acessórios e órgãos de segurança e exploração necessários.

Nas peças desenhadas são apresentados pormenores destas travessias.

Os equipamentos a mobilizar para execução deste trabalho dependerão do processo construtivo a adotar pelo empreiteiro.

1.3.3 Instalação da Conduta em Travessia Aéreas

As duas travessias áreas previstas, na zona da ribeira da Junqueira e na esteira de carvão da EDP, serão realizadas através de tubagem em aço DN800, flangeada, autoportantes, apoiada em dois pilares localizados nas margens da ribeira.

O tubo terá um diâmetro exterior de 813 mm e espessura de parede de 16 mm em aço S235 ou de qualidade superior e deverá ser fabricado com uma contra flecha de 75 mm por forma a anular a deformação vertical do peso da conduta com água.

A instalação das tubagens implicará a necessária suspensão por recurso a grua ou giratória de acordo com a dimensão da tubagem e condicionantes locais. A definição das suas características e localização deverá ter em conta as capacidades resistentes das estruturas existentes e dos terrenos, nomeadamente, junto à ribeira da Junqueira.

1.3.4 Equipamentos a Mobilizar

De acordo com a tipologia desta obra prevê-se o recurso a equipamentos diversos, dos quais se listam alguns dos mais relevantes:

- Grua;
- Escavadora giratória;
- Retroescavadora;
- Pá carregadora;
- Camião com grua e camião de 3 eixos;
- Disco de corte de pavimento;
- Cilindro pés de carneiro, cilindro de rolos, trator com “Joper”;
- Compressor e martelos pneumáticos;
- Gamadensímetro;
- Betoneiras;
- Bomba submersível e motobomba;
- Entivações diversas;
- Macacos hidráulicos;
- Máquina de pressão e conjunto de manómetros para ensaios;
- Fresadoura de Betuminoso;
- Camião cisterna de betumes;
- Cilindro misto rolo / pneus;
- Trator vassoura;
- Semi-Reboque;
- Pavimentadora.

1.3.5 Acessos, Desvios de Trânsito e Faixa Ocupada pela Construção da Conduta

De referir que a faixa ocupada pela construção não se limita à zona estrita da implantação da vala para a conduta adutora mas incluiu os acessos por forma a permitir a execução da obra e assegurar todos os restabelecimentos, faixas de servidão para as diversas entidades, acesso aos diversos órgãos e caixas, etc..

Nas zonas em que a tubagem seja colocada à vista será apoiada em maciços de apoio com suportes de amarração. Estes suportes, numa primeira fase, serão ajustados à tubagem e, numa segunda fase, e só após o ensaio em pressão (conforme especificações técnicas) serão então objeto de um reaperto para permitir um realinhamento da tubagem.

Nos pontos altos e nos baixos serão colocadas, ventosas e válvulas de descarga de fundo, respetivamente.

As ventosas serão de três funções. Serão instaladas em câmaras de betão armado, prevendo-se que essas câmaras sejam sempre construídas fora dos arruamentos.

As válvulas para descarga de fundo serão também instaladas em câmaras de betão armado, a jusante da derivação da conduta principal. Prevê-se uma segunda câmara, também em betão armado, para a qual será descarregada a água da conduta principal.

As válvulas de seccionamento a instalar para isolamento da conduta serão em FFd, DN 800, de borboleta com acionamento elétrico.

1.3.6 Descargas de Fundo

São colocadas descargas de fundo habitualmente nos seguintes pontos:

- Pontos baixos da conduta;
- A jusante das válvulas de seccionamento, em troços ascendentes;
- A montante das válvulas de seccionamento, em troços descendentes.

As águas das descargas de fundo são descarregadas nas linhas de água a uma cota que permita a drenagem de todo o troço a esvaziar por gravidade. Em alguns casos só se pode obter o esvaziamento completo, recorrendo a bombagem por grupos móveis. Estão previstas câmaras secas para recolha da água e posterior elevação para a jusante.

Estão previstas dois tipos de descarga de fundo em câmara de betão armado com e sem instalação de válvula de seccionamento da conduta (ver Desenhos 30 a 33).

As obras de descarga em linhas de água serão realizadas através de bocas de lobo, bacia dissipadora de energia e enrocamento de proteção na linha de água (ver Desenho 36).

1.3.7 Ventosas

Foram colocadas ventosas de triplo efeito, próprias para água de abastecimento, sendo destinadas às três funções básicas seguintes:

- Saída de ar em pequenas quantidades em regime permanente;
- Entrada de grandes quantidades de ar, para proteção contra as subpressões no caso de esvaziamento ou rutura das condutas;
- Saída de grandes quantidades de ar à pressão atmosférica, para enchimento da conduta.

As ventosas são habitualmente localizadas nos seguintes pontos:

- Pontos altos das condutas;
- A montante de válvulas de seccionamento, no caso em que elas são instaladas num troço ascendente;
- A jusante das válvulas de seccionamento, no caso em que elas são instaladas num troço descendente;
- Pontos de redução brusca de inclinação, num troço ascendente, ou de aumento brusco de inclinação no caso de um troço descendente.

1.4 Beneficiação da Estrada de Acesso à ETA de Morgavel

Está prevista a reabilitação da estrada de acesso à ETA de Morgavel, para além do estritamente necessário devido à implantação da conduta, tendo como objetivo a melhoria das condições do pavimento após a construção da conduta.

Face à deterioração previsível na fase de construção foram previstas dois tipos de intervenção:

- Reabilitação na largura da faixa total da estrada e;
- Reparação localizada do pavimento em zonas particulares.

1.5 Previsão do Número de Trabalhadores Durante a Fase de Construção

Durante o período de construção prevê-se um número total de trabalhadores afetos às diversas atividades da obra de aproximadamente 75 indivíduos, admitindo-se um máximo de cerca de 60 trabalhadores presentes simultaneamente durante de cerca de 90 dias.

Prevê-se a seguinte distribuição dos trabalhadores pelas diversas atividades da obra:

- Tubagem em FFD (movimentos de terra): 8
- Tubagem em FFD (montagem): 8
- Betão armado: 16
- Pinturas e revestimentos: 2
- Equipamento eletromecânico: 8
- Instalações elétricas/ instrumentação: 6
- Travessias (perfuração): 7
- Travessias (áreas): 6
- Pavimentos: 4
- Gestão/Direção de obra: 9

1.6 Materiais e Energia Utilizados. Efluentes, Resíduos e Emissões Produzidas

Materiais e energia utilizados

A conduta será constituída por tubagem em aço e o aterro será realizado maioritariamente com o material resultante da própria escavação da vala, sendo de referir que serão reutilizados, em obra, cerca de 19 000 m³ dos 37 000 m³ materiais inertes escavados na abertura das valas.

Para instalação da conduta serão ainda necessários materiais como madeiras, ferro, água e betão.

Na maior parte do seu percurso a conduta adutora será enterrada encontrando-se à vista no atravessamento sobre a ribeira da Junqueira e a esteira de carvão da EDP. No final dos trabalhos de aterro será efetuada a modelação do terreno com as terras vegetais entretanto armazenadas.

Nos atravessamentos de valas de drenagem, de linhas de água e de estradas ou caminhos com intensidade de tráfego considerável as condutas serão protegidas com um envolvimento de betão armado.

Para a execução e instalação dos órgãos de exploração, regulação e segurança da conduta adutora serão ainda utilizados materiais como ferro, madeira e betão.

A principal forma de energia utilizada na fase de construção resulta da utilização de combustíveis de origem fóssil em máquinas e veículos, nomeadamente derivados de petróleo (gasóleo, gasolina). Será também utilizada energia elétrica, nomeadamente no funcionamento dos estaleiros.

Produção de resíduos

A produção de resíduos associada à instalação da conduta adutora é dominada por resíduos inertes resultantes da escavação das valas para instalação da adutora. Do processo de arranque dos pavimentos resultam também resíduos, uma vez que nem todos os materiais poderão ser reutilizados, de que é exemplo o caso do betume asfáltico.

No quadro seguinte apresenta-se uma estimativa da produção de resíduos durante a fase de construção, de acordo com o definido no projeto de execução.

Quadro III. 1 – Resíduos Gerados Durante a Fase de Construção

Resíduo		
Código	Descrição	Estimativa das Quantidades Produzidas
13 02 08 *	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	0,20 ton
15 01 06	Misturas de embalagens	4 m ³
16 01 07 *	Filtros de óleo	1 m ³
17 02 01	Madeira	0,50 ton
17 02 03	Plástico	0,20 ton
17 03 01 *	Misturas betuminosas contendo alcatrão	1 689 m ³
17 04 05	Ferro e aço	Ferro – 4,71 ton
		Aço – 0,61 ton
17 05 04	Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03	18 000 m ³

(*) – Resíduo perigoso

Para além dos resíduos enunciados serão ainda produzidos resíduos silvícolas, resultantes da desmatação do terreno.

No estaleiro será definida uma área para armazenagem temporária de resíduos e materiais contaminados, devidamente assinalada e com acesso condicionado. Para a prevenção de eventuais derrames acidentais de substâncias perigosas, nomeadamente óleos, os contentores serão colocados sobre bacias de contenção e as respetivas zonas de armazenagem serão cobertas.

No que respeita em particular aos resíduos de construção e demolição (RCD), o empreiteiro estará obrigado a:

- Promover a reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra;
- Assegurar a existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão seletiva dos RCD;

- Assegurar a aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RCD ou, quando tal não seja possível, o seu encaminhamento para operador de gestão licenciado;
- Assegurar que os RCD são mantidos em obra o mínimo tempo possível, sendo que, no caso de resíduos perigosos, esse período não pode ser superior a três meses;
- Cumprir as demais normas técnicas aplicáveis;
- Efetuar e manter, conjuntamente com o Livro de Obra, o registo de dados de RCD, de acordo com o modelo constante do anexo II do Decreto-lei n.º 46/2008, de 12 de março.

Durante a fase de exploração não se prevê a produção significativa de resíduos sólidos.

Produção de efluentes

Durante a fase de construção as águas residuais produzidas nos estaleiros e frentes de obra resultam das instalações sanitárias e do refeitório, que serão drenados para fossas sépticas e tratadas por uma entidade gestora, devidamente licenciada. Com base em análises bibliográficas, e por comparação com situações semelhantes, prevê-se que os efluentes residuais produzidos durante a fase de construção apresentem características similares aos efluentes residuais domésticos.

As águas residuais produzidas durante a fase de exploração do sistema adutor devem-se às águas de lavagem da adutora. As águas residuais produzidas neste tipo de atividades dependem do tipo e objetivo da lavagem apresentando, em geral, características ácidas e podendo conter alguns fungicidas ou germicidas. Estas águas serão devidamente recolhidas e tratadas. Os resíduos sólidos provenientes destes trabalhos de limpeza serão recolhidos e levados a destino devidamente licenciado pela empresa responsável pelo trabalho.

Emissões produzidas

As emissões gasosas geradas durante a fase de construção estarão fundamentalmente associadas ao funcionamento da maquinaria e de veículos dado que não haverá centrais de betão e de asfalto. Desta forma, as emissões gasosas serão constituídas no essencial por partículas em suspensão (poeiras) e gases provenientes da combustão do gasóleo, que é o combustível mais utilizado pelo tipo de veículos e maquinaria usados nas atividades de construção a desenvolver.

Serão implementadas medidas para minimização das emissões gasosas durante esta fase, entre as quais se destacam:

- Humedecimento do solo;
- Lavagem dos rodados dos camiões;
- Transporte de materiais pulverulentos com cobertura.