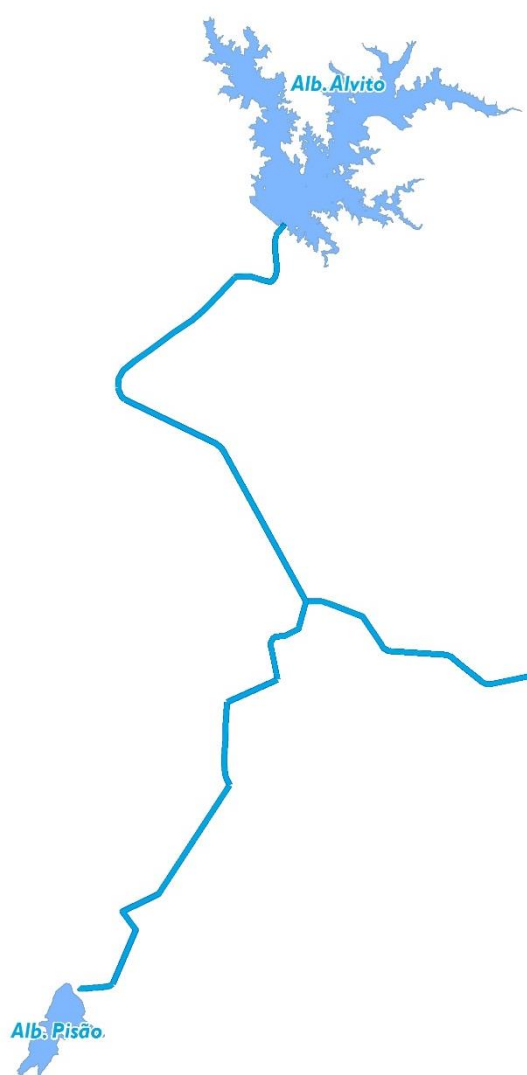


TROÇO DE LIGAÇÃO ALVITO-PISÃO

FASE CONSTRUÇÃO

NOVEMBRO 2017



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	2
2. CUMPRIMENTO DA DECLARAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL.....	3
3. CONCLUSÕES.....	41

ANEXO I – CARTOGRAFIA ENQUADRAMENTO DO PROJETO

ANEXO II – CARTOGRAFIA DE APOIO. MEDIDAS DIA

ANEXO III – RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O Troço de Ligação Alvito-Pisão enquadra-se no Subsistema de Rega de Alqueva, do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA), e compreende a construção do canal de adução do troço de ligação Alvito-Pisão, que liga a albufeira da barragem do Alvito à albufeira da barragem do Pisão, do adutor Cuba-Vidigueira, de quatro reservatórios (R1 – Cuba Oeste, R2 – Faro, R3 – Cuba Este e R4 – Vidigueira), bem como de todas as infraestruturas associadas (caminhos de acesso, passagens hidráulicas e passagens superiores).

O canal de adução, com 35 945 m de extensão, medido desde a tomada de água na barragem do Alvito até à derivação para a albufeira do Pisão, é constituído por troços de canal a céu aberto, canal coberto e conduta (sifões).

O Projeto inicia-se na tomada de água na albufeira do Alvito, estrutura esta parcialmente existente onde se é feita a transição para o canal de adução.

Neste canal prevê-se, ainda, a existência de descarregadores de emergência, descargas de fundo estruturas de drenagem transversal e longitudinal, passagens superiores – perpendiculares ao canal com uma faixa de rodagem com 6 m, passagens estas também adaptadas para servirem como passagens de animais.

O canal contempla, ainda, rampas de salvamento, com um afastamento médio da ordem dos 750 m, escadas de salvamento e acesso, vedações que pretendem impedir o acesso de pessoas e animais ao canal, e um caminho de serviço que acompanha o traçado do canal enquanto este está a céu aberto.

O adutor, fundamentalmente desenvolvido em conduta, tem início no canal de adução, e alimenta os reservatórios R3 (Cuba Este) e R4 (Vidigueira). Este adutor desenvolve-se a norte de Cuba, no sentido Oeste / Este e termina junto do Itinerário Principal IP 2, próximo do nó de ligação à Estrada Municipal EM 1 010.

Os reservatórios R1 (de Cuba Oeste) e R2 (de Faro) encontram-se situados junto do canal de adução, pelo que são alimentados diretamente a partir deste canal.

As várias componentes de projeto foram sujeitas a procedimento formal de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), em fase de projeto de execução, através do Estudo de Impacte Ambiental do Troço de Ligação Alvito-Pisão (Processo de AIA n.º 1439). A Declaração de Impacte Ambiental (DIA), favorável condicionada, foi emitida a 08 de março de 2006.

O projeto em análise foi implementado no terreno através de três empreitadas com as seguintes designações:

- “Empreitada de Construção do 1º, 2º e 3º Troços do Canal Alvito-Pisão do Sistema Primário de Rega do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva”;
- “Empreitada de Construção do 4º e 5º Troços do Canal Alvito-Pisão do Sistema Primário de Rega do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva”;
- “Empreitada de Construção do Canal Cuba-Vidigueira do Sistema Primário de Rega do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva”.

As empreitadas decorreram no período compreendido entre os meses de julho de 2006 e abril de 2009.

O presente documento tem por objetivo fazer chegar à Autoridade de AIA o evidenciar do cumprimento das medidas da DIA, relativas à fase de construção do projeto, e demais elementos tidos como necessários.

2. CUMPRIMENTO DA DECLARAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

Na tabela que se apresenta de seguida são elencadas todas as medidas (fase de construção) segundo a ordem original da DIA.

No anexo II a este documento é apresentada cartografia de apoio à leitura da tabela 1.

Tabela 1 – Cumprimento da Declaração de Impacte Ambiental do Projeto *do Troço de Ligação Alvito-Pisão*

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL:				
GER1.	Deve ser elaborado um Plano de Obra , onde será realizado o planeamento da execução de todos os aspectos da obra e explicitadas as medidas de minimização a executar/implementar aquando da sua execução. Este plano terá de ser apresentado à Comissão de Acompanhamento Ambiental das Infra-estruturas de Alqueva (CAIA) anteriormente ao início das obras, de modo a ser analisado e aprovado. Depois de aprovado terá de ser inserido no Caderno de encargos. O Plano de Obra deve contemplar e assegurar os seguintes aspectos:	Foram elaborados os Planos de Obra intitulados também de "Plano de Gestão Ambiental" e "Manual de Gestão Ambiental", nos quais consta toda a informação exigida e referida no respetivo parecer (<i>vd.</i> pasta medida GER1).		✓
a)	A realização de ações de formação e sensibilização ambiental a todos os trabalhadores no início da fase de obra, de forma a alertá-los para todas as ações susceptíveis de configurarem uma situação de impacto ambiental. Os trabalhadores devem ser instruídos nas boas práticas de gestão ambiental da obra e dos estaleiros;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (<i>vd.</i> pasta medida GER1).		✓

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
b)	A informação ao público em geral directamente afectado, dos objectivos da intervenção e do período da sua duração, através de acções de informação/divulgação do Projecto. Neste âmbito, os proprietários a expropriar devem ser avisados da data em que se iniciarão os trabalhos de modo a serem evitadas as perdas de colheitas;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).		✓
c)	A devida identificação das obras, através de sinalética apropriada, indicando sempre que possível o período em que vão decorrer as obras. Deve também ser assinalada a presença de veículos pesados afectos às obras nas vias de comunicação a utilizar;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
d)	O cumprimento do preconizado no Plano de Enquadramento e Recuperação Biofísica e Paisagística constante do EIA;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
e)	O cumprimento do Plano de Gestão de Resíduos em Obra , apresentado no Aditamento ao EIA. Devem ainda ser tidos em consideração os seguintes aspectos:	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
i)	Os resíduos produzidos devem ser devidamente acondicionados e equacionados os respectivos destinos finais de um modo técnico e ambientalmente correcto. Os destinos devem encontrar-se devidamente autorizados no âmbito da legislação em vigor;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
ii)	Os resíduos eventualmente recicláveis, como plásticos, papel, e cartão e resíduos metálicos, devem ser recolhidos selectivamente e devem ser encaminhados para operadores autorizados para o efeito, bem como os resíduos equivalentes a sólidos urbanos;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓

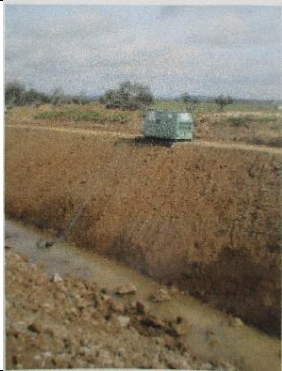
MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
iii)	Os materiais provenientes das escavações a efectuar devem, sempre que possível, ser utilizados como material de regularização, evitando a necessidade de recurso a locais de empréstimo. Quando tal não for possível, devem ser encaminhados a destino final adequado;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
iv)	Os materiais inertes excedentes não devem ser misturados com qualquer outro tipo de resíduos, devendo ser encaminhados para destino final autorizado.	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
f)	No caso em que se verifique uma descarga accidental de potenciais poluentes, devem ser de imediato avisadas as entidades responsáveis pela obra e a entidade competente da área do ambiente;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
g)	As máquinas e veículos afectos à obra devem ser mantidos em condições adequadas de funcionamento, por forma a minimizar as emissões gasosas para a atmosfera e os riscos de contaminação de solos e água pela perda de óleos e outros hidrocarbonetos;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
h)	Devem ser bem delimitadas as áreas de intervenção evitando a expansão além dos limites do terreno afectado. Assim, as áreas de intervenção devem ser limitadas com bandeirolas ou com fitas coloridas, fixadas em estacas, e deve ser limitado o trânsito e a deposição de materiais fora das áreas demarcadas;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
i)	Balizar com fitas coloridas a área da charca identificada entre os km 26+000 e 27+000 do traçado do canal. Neste perímetro estão interditas quaisquer actividades;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
j)	Relativamente aos acessos e à circulação de veículos pesados e outros veículos afectos à obra:	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
i)	A abertura dos novos acessos deve ser feita de modo a que a remoção da vegetação, a decapagem do solo ou o corte de vegetação sejam reduzidas ao mínimo indispensável. Os trilhos devem ser assinalados com bandeirolas ou fitas coloridas e toda a circulação fora dos trilhos deve ser evitada;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
ii)	No caso dos acessos existentes, as acções de beneficiação só devem incluir o alargamento nos acessos estritamente necessários;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
iii)	Os caminhos de acesso para a circulação de equipamento e viaturas afectas à obra devem corresponder aos já existentes, devendo ser marcados os percursos autorizados, proibindo-se a circulação fora desta áreas;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
iv)	Seleção de caminhos preferenciais de circulação das viaturas tão afastados quanto possível das linhas de água;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
v)	Deve ser evitado o atravessamento dos núcleos urbanos por parte dos veículos pesados afectos à obra e quando tal for inevitável deve ocorrer apenas no período diurno;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
vi)	Proceder à recuperação dos caminhos afectados pela passagem da maquinaria e veículos e de áreas afectas às construções provisórias, logo após a fase de construção e com a maior brevidade possível;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
k)	A localização dos estaleiros e das áreas de deposição de terras sobrantes devem respeitar a carta "Condicionantes à localização de estaleiros e deposição de terras sobrantes" (Desenho n.º 12 do EIA). Devem ainda ser atendidos os seguintes aspectos:	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
i)	As zonas destinadas à instalação de estaleiro, estacionamento de máquinas, zonas de depósito de terras ou outros materiais necessários ou sobrantes devem ser demarcadas;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
ii)	O eventual excesso de terras resultante da construção dos estaleiros deve ser colocada em depósitos localizados em zonas planas, próximas do estaleiro, por forma a se poder utilizar as mesmas terras na recuperação da área afectada;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
l)	No funcionamento dos estaleiros:	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
i)	Nas plataformas de implementação dos estaleiros deve ser executada uma rede de drenagem periférica, constituída por valas de drenagem, que devem ser revestidas se o declive das valas exceder 2%. A descarga da rede de drenagem periférica deve ser feita para a linha de água mais próxima, devendo ser construídas caixas de retenção de sólidos para evitar o seu transporte para o curso de água;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
ii)	As áreas de estaleiro devem ser vedadas com barreiras de protecção e devem ser colocadas placas avisadoras das regras de segurança a observar, assim como a calendarização das obras;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
iii)	O armazenamento e manuseamento de combustíveis e/ou óleos, bem como a manutenção e reparação de veículos, deve ser efectuado numa área técnica devidamente infra-estrutura da para o efeito, com contenção secundária, impermeabilizada, limitada e dotada de recipientes estanques. Os resíduos daí resultantes devem ser conduzidos a destino final adequado;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
iv)	Adoptar práticas correctas na contenção e armazenagem dos produtos químicos a utilizar, sobretudo quanto à protecção contra derrames dos produtos com maior perigosidade;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
v)	Instalar estruturas que assegurem a prevenção contra intempéries, incêndio e intrusão dos locais de armazenagem;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓

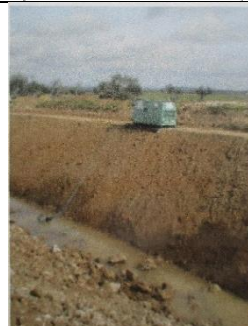
MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
vi)	Os estaleiros devem ser munidos de um sistema de tratamento de efluentes domésticos, adequado ou proceder-se à recolha e encaminhamento para destino adequado de todas as águas residuais;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
m)	Na realização das actividades de desmatação e desarborização , cumprir o proposto no Plano de Enquadramento e Recuperação Biofísica e Paisagística (PRBP), constante do EIA. Devem ainda ser cumpridos os seguintes aspectos:	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
i)	Estas actividades devem ser realizadas fora do período de reprodução da maioria das espécies e devem ser reduzidas ao mínimo indispensável, devendo o corte de árvores limitar-se aos exemplares estritamente necessários;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
ii)	Para protecção das árvores e dos habitats silvestres, estas actividades devem ser realizadas por forma a causar o mínimo de perturbação na zona envolvente e permitir a recuperação da madeira das árvores que tiverem de ser cortadas. Por forma a evitar a degradação dos solos e da água, os resíduos vegetais devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final autorizado;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
iii)	As áreas a interencionar devem ser claramente identificadas (utilizando marcas visíveis, por exemplo com fita colorida), permitindo a permanente verificação da área de intervenção. As árvores não podem ser cortadas ou danificadas para além dos limites marcados e o equipamento não pode ser operado para além daqueles limites sem autorização expressa;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓

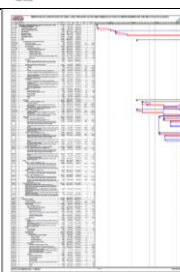
MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
iv)	A camada superficial de solo existente nas áreas a intervencionar deve ser utilizada na recuperação das áreas degradadas pelas obras e na integração paisagística dos taludes de escavação e de aterro. Os solos sobrantes devem ser espalhados nas áreas anexas ao canal, adutor, reservatórios e caminhos de acesso, preferencialmente nos locais onde se observe uma maior degradação (pequenas depressões, áreas com sulcos de ravinamento, p. ex.);	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
n)	Medidas de minimização de poluição do ar, incluindo as seguintes:	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
i)	Humedecer as vias de circulação não pavimentadas e todas as áreas significativas de solo que fiquem a descoberto durante largos períodos, especialmente durante a época seca do ano;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
ii)	Nos limites das áreas de intervenção que impliquem maiores movimentações de terras nas zonas perto de habitações, devem ser instalados "tapumes" de protecção;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
iii)	A cobertura de materiais susceptíveis de serem arrastados pelo vento, quer em depósitos estacionários, quer durante o movimento de cargas em camiões;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
o)	Programar as acções construtivas de modo reduzir o mais possível a poluição sonora;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
p)	No final dos trabalhos de construção deve proceder-se à desmontagem do estaleiro e a reposição das condições iniciais do terreno;	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓
q)	No levantamento do estaleiro deve ter-se especial cuidado nas zonas das fossas sépticas e na zona do depósito de combustível, de forma a evitar derrames que possam contaminar os solos.	Assegurado nos Planos de Obra das empreitadas (vd. pasta medida GER1).	-	✓

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
MEDIDAS DE CARÁCTER ESPECÍFICO:				
<u>GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E HIDROGEOLOGIA</u>				
CGH1.	A abertura de valas e as escavações necessárias para a instalação de infra-estruturas devem ser acompanhadas de escoramentos de modo a evitar a deformação das formações. Quando executadas no período das águas altas, os troços de vala a executar devem ser curtos e as superfícies de escavação devem ser revestidas com telas impermeáveis.	Foram construídas banquetas de nível com valas de crista e de pé de talude, reduzindo assim a probabilidade de ocorrência de movimentos de terras. Apenas em alguns pontos foram colocados escoramentos nas valas. O revestimento com telas impermeáveis foi realizado na zona dos troços do canal (vd. pasta medida CGH1).		✓
CGH2.	Nos troços onde se torne necessário proceder a bombagens para a progressão dos trabalhos, as partes a drenar devem ser o mais curtas possível.	Nos locais onde o nível freático foi atingido, a água foi restituída ao terreno a jusante e todas as frentes de obra foram vedadas e as atividades foram suspensas (vd. pasta medida CGH2).		✓

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
CGH3.	Restringir o uso de explosivos nas proximidades das captações de forma a evitar um aumento da fissuração.	Visto que existiam captações subterrâneas junto às frentes de obra, foi elaborado um relatório com a situação de referência de todas elas. Após a utilização dos explosivos não se verificaram alterações significativas do estado das captações (<i>vd.</i> pasta medida CGH3).		✓
CGH4.	Nos taludes, implementar atempadamente o Plano de Enquadramento e Recuperação Biofísica e Paisagística, utilizando preferencialmente os solos decapados.	As áreas afetadas pelas empreitadas foram restabelecidas de acordo com o preconizado nos Planos de Recuperação e Integração Paisagística, elaborados pelos adjudicatários (<i>vd.</i> pasta medida CGH4).		✓
CGH5.	No decurso dos trabalhos deve ser evitada o mais possível a afectação dos poços e furos existentes na área envolvente, com realce para os identificados no EIA.	Procedeu-se à monitorização de todas as captações existentes nas proximidades das frentes de obra e minimizaram-se as afetações das captações subterrâneas (<i>vd.</i> pasta medida CGH5).		✓

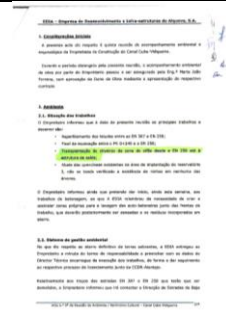
MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
CGH6.	As captações que se tornem efectivamente inoperativas devido aos trabalhos de construção devem ser devidamente seladas. Os proprietários das captações afectadas devem ser compensados, sempre que possível, através da substituição das respectivas origens de água.	Não houve necessidade de proceder à desativação de captações e todas as que estavam junto às frentes de obra foram devidamente vedadas.	N/A	N/A
CGH7.	De modo a detectar a ocorrência de movimentos em profundidade, que possa evidenciar algum comportamento anómalo, realizar um plano de observação de eventuais deslocamentos ao longo do tempo, quer nos taludes de escavação que atingiam maior altura quer nos taludes de aterro.	Foram construídas banquetas de nível com valas de crista e de pé de talude, reduzindo assim a probabilidade de ocorrência de movimentos de terras e, deste modo, não foram detetadas situações anómalas (vd. pasta medida CGH7).		✓
CGH8.	Relativamente ao Canal de adução:	-	-	-
a)	Sempre que as acções de construção impliquem a utilização de explosivos, antes do escoramento das cargas todos os acessos à área de escavação devem ser vedados e após a detonação deve manter-se a interdição por um período não inferior a cinco minutos;	Procedeu-se de acordo com o preconizado nos Planos Específicos de Utilização de Explosivos. As verificações e inspeções foram asseguradas em obra pela coordenação de segurança (vd. pasta medida CGH8 a).		✓

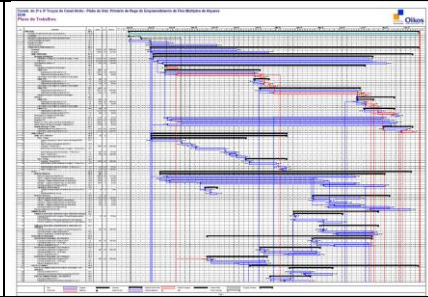
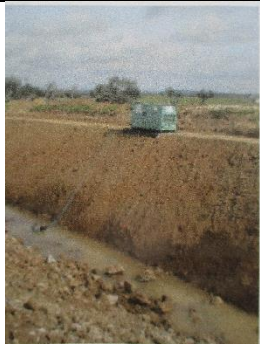
MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO		
		Troço de Ligação Alvito-Pisão			
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)		Estado de cumprimento
b)	De forma a minimizar e mesmo reduzir a extensão da fracturação do maciço e a expansão das vibrações, deve ser efectuado um correcto dimensionamento do diagrama de fogo, associando-o a um controlo e registo através de monitores de vibração, em especial nos troços abrangidos pelo km 5+500 a km 6+000, nas proximidades da povoação de Vila Ruiva e km 33+600 a km 34+500 nas imediações de Trigaches;	Procedeu-se de acordo com o preconizado nos Planos Específicos de Utilização de Explosivos. As verificações e inspeções foram asseguradas em obra pela coordenação de segurança (vd. pasta medida CGH8 b).			✓
c)	Quanto aos recursos hídricos subterrâneos, o troço compreendido entre o km 14+600 e o reservatório de Faro do Alentejo (km 26+463) e ainda na zona inicial do Trecho 5 até às proximidades do km 36+400, as partes a escavar devem ser curtas (dada a provável necessidade de bombagem de volumes importantes de água), devendo o esgoto ser conduzido preferencialmente para as linhas de água situadas imediatamente a jusante;	Aquando da interseção dos níveis freáticos, a água foi restituída ao terreno a jusante e/ou para a linha de água mais próxima, e todas as frentes de obra foram vedadas e as atividades foram suspensas. Sempre que possível, os trabalhos foram concentrados no tempo e no espaço, tendo em conta os troços curtos de escavação (vd. pasta medida CGH8 c).			✓
d)	No decurso da escavação realizada nas imediações das captações 21, 22, 28, 29, 30 e 51 deve ser impedido ou reduzido ao mínimo o uso de explosivos de forma a evitar a interferência e o risco de contaminação da água destes pontos localizados perto do traçado.	Foram utilizados explosivos apenas nas zonas estritamente necessárias de forma a minimizar as interferências com as captações mencionadas na presente medida. Procedeu-se de acordo com os procedimentos específicos de utilização de explosivos (vd. pasta medida CGH8 d).			✓

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
CGH9.	Relativamente ao Adutor Cuba-Vidigueira:	-	-	-
a)	Sempre que as acções de construção impliquem a utilização de explosivos, deve ser seguido o preconizado para a escavação do canal de adução;	Procedeu-se de acordo com o preconizado nos Planos Específicos de Utilização de Explosivos. As verificações e inspeções foram asseguradas em obra pela coordenação de segurança (vd. pasta medida CGH9 a).		✓
b)	Deve ser efectuado o escoramento dos taludes e o faseamento do desmonte, devendo ser curtos os troços a escavar. O assentamento da conduta deve ser efectuado por partes, em troços de tubagem com um máximo de 6 m;	Sempre que possível e de acordo com o Plano de Trabalhos da empreitada referente ao Adutor Cuba-Vidigueira, os trabalhos foram concentrados no tempo e no espaço (vd. pasta medida CGH9 b).		✓
c)	Entre o km 0+600 e km 2+400, os troços sujeitos a bombagem devem ser curtos e serem rapidamente restabelecidos e a água bombada deve ser conduzida preferencialmente para as linhas de águas mais próximas;	Nos locais onde o nível freático foi atingido, a água foi restituída ao terreno a jusante e todas as frentes de obra foram vedadas e as atividades foram suspensas (vd. pasta medida CGH9 c).		✓

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
d)	Entre os km 3+300 e km 3+500 e os km 4+150 e km 7+200, onde se prevê o aparecimento de argilas gordas ou com elevada plasticidade, estas devem ser removidas e substituídas por material competente como seja areias siltsosas devidamente compactadas;	Foi realizada a decapagem da terra vegetal, correspondente às argilas, sendo esta posteriormente encaminhada para locais de depósito definitivo devidamente licenciados para o efeito (vd. pasta medida CGH9 d).		✓
e)	Entre o km 3+500 e 4+150, onde ocorre a intersecção de uma importante bacia hidrográfica, devem ser proporcionadas boas condições de drenagem das linhas de água e estas serem restabelecidas o mais depressa possível e com secções de vazão adequadas.	Aquando da intersecção do ponto mencionado na presente medida, a quantidade de água surgente não justificou um desvio provisório da linha de água. Assim, optou-se pelo normal procedimento, ou seja, onde o nível freático foi atingido, a água foi restituída ao terreno a jusante (vd. pasta medida CGH9 e).		✓
CGH10.	Relativamente ao Reservatório R1, na escavação para instalação do descarregador de cheias, estando prevista a necessidade de uso de explosivos, devem ser implementadas as medidas de minimização indicadas para o canal de adução.	Aquando da utilização de explosivos, foram tomadas as devidas medidas no âmbito da coordenação de segurança, não existindo evidências de tal.	-	✓

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
CGH11.	Na escavação a efectuar para os Reservatórios R3 e R4 , nas camadas superficiais onde será atravessado um nível de cascalheira e areias argilosas com seixo, deve optar-se por taludes com drenagem de crista de forma a evitar ravinamentos.	De forma a evitar ravinamentos procedeu-se ao revestimento dos taludes dos reservatórios com a terra vegetal e posteriormente aplicou-se a hidrossementeira de acordo com o previsto (<i>vd.</i> pasta medida CGH11).		✓
SOLOS				
S1.	Deve ser efectuada a descompactação dos solos nos locais das faixas de serviço utilizados, durante a fase de construção do canal adutor, dos estaleiros e das imediações dos reservatórios.	Todos os locais afetados às empreitadas foram devidamente descompactados e recuperados de acordo com o preconizado nos Planos de Desativação de Estaleiros e Recuperação das Áreas Afetadas (<i>vd.</i> pasta medida S1).		✓
S2.	Na eventualidade de um derrame acidental de óleos, combustíveis ou outras substâncias, deve ser imediatamente removida a camada de solo afectada e efectuado o seu encaminhamento para a entidade autorizada para o efeito.	Os materiais de escavação contaminados foram devidamente acondicionados nos parques de resíduos perigosos e foram adotados os procedimentos de acordo com os Planos de Emergências Ambientais (<i>vd.</i> pasta medida S2).		✓

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO				
US1.	Equacionar a possibilidade de transplantação, em alternativa ao corte, dos exemplares de sobro e de olival tradicional de variedade galega.	Sempre que possível, procedeu-se ao transplante das oliveiras que se encontravam no traçado das infraestruturas a construir. Alguns dos exemplares não foram transplantados uma vez que os proprietários pretenderam ficar com os resíduos verdes para reutilização (<i>vd.</i> pasta medida US1).		✓
US2.	Deve ser elaborado um "regulamento" que explique claramente os usos e ocupação do solo compatíveis com o adutor Cuba-Vidigueira. Este regulamento deve ser divulgado, junto dos proprietários e/ou usufrutuários dos terrenos interceptados pelo adutor.	Aquando do processo de indemnização/expropriação os proprietários forma devidamente informados do disposto na presente medida (<i>vd.</i> pasta medida US2).		✓
US3.	Este regulamento, bem como a sua divulgação, deve ser prolongado no tempo com a actualização anual dos proprietários e/ou usufrutuários dos terrenos abrangidos pelo adutor, por forma a esclarecer, atempadamente, novos intervenientes sobre as limitações ao uso e ocupação do solo nesta área.	Esta medida diz respeito à fase de exploração do projeto em análise.	N/A	N/A

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS				
RHS1.	As obras sobre as linhas de água (tais como a realização das Passagens Hidráulicas e o desvio de linhas de água) devem decorrer, preferencialmente, em períodos de menor intensidade pluviosa, diminuindo-se assim a probabilidade de obstruções provocadas pelo arrastamento de materiais.	Sempre que possível e de acordo com os Planos de Trabalhos das empreitadas, os trabalhos realizados nas linhas de água foram realizados na época seca (<i>vd.</i> pasta medida RHS1).		≈
RHS2.	Em períodos de elevada pluviosidade, deve ser interrompida a execução de escavações e aterros em zonas de grande declive.	Nos locais onde o nível freático foi atingido, a água foi restituída ao terreno a jusante e todas as atividades da frente de obra foram suspensas (<i>vd.</i> pasta medida RHS2).		✓
RHS3.	Deve ser assegurado um adequado funcionamento das estruturas de drenagem longitudinal e transversal (nomeadamente das Passagens Hidráulicas - PH), para que seja garantido um bom escoamento superficial dos caudais afluentes e assegurada a infiltração e recarga a jusante das infra-estruturas.	Esta medida diz respeito à fase de exploração do projeto em análise.	N/A	N/A

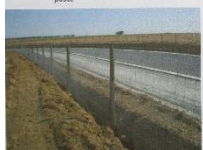
MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
RHS4.	De modo a reduzir a deterioração da qualidade de água e da própria água aduzida por via da drenagem do canal e da sua faixa envolvente, durante a fase de exploração da obra deve:	Esta medida diz respeito à fase de exploração do projeto em análise.	N/A	N/A
a)	Efectuar-se a observação da situação para identificação de locais potencialmente críticos;	Esta medida diz respeito à fase de exploração do projeto em análise.	N/A	N/A
b)	Proceder-se ao reforço das estruturas de drenagem, se necessário;	Esta medida diz respeito à fase de exploração do projeto em análise.	N/A	N/A
c)	Equacionar-se um sistema que impeça, tanto quanto possível, a descarga directa nas linhas de água do caudal com origem nas descargas de emergência. Deve ser assegurado que o esvaziamento se fará de forma controlada e num prazo que garanta a infiltração das diferentes origens.	Esta medida diz respeito à fase de exploração do projeto em análise.	N/A	N/A
RHS5.	Tendo em vista a diminuição dos riscos de poluição resultante das actividades de manutenção da obra, deve:	-	-	-
a)	Ser definido um programa de base para a manutenção da obra, que descreva detalhadamente as actividades de rotina, incluindo nas tarefas procedimentos que reduzam a produção de resíduos, que promovam cuidados na armazenagem de resíduos enquanto não são encaminhados para destino autorizado/adequado e a verificação final da sua eventual presença após conclusão dos trabalhos;	Estes aspetos foram tidos em consideração aquando da elaboração dos Planos Integrados de Gestão de Resíduos das empreitadas (vd. pasta medida RHS5 a).		✓

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
b)	Efectuar-se a sensibilização do pessoal que ficará afecto à execução das actividades de manutenção para os riscos de poluição resultantes dessas actividades.	Todos os trabalhadores afetos às empreitadas foram devidamente sensibilizados no âmbito das ações decorrentes e tendo por base os Planos de Formação, parte integrante dos Planos de Obra (vd. pasta medida RH55 b).		✓
PAISAGEM				
Pai1.	Deve ser implementado o Plano de Recuperação Biofísica e Paisagística (PRBP), apresentado no EIA, de modo a permitir o adequado enquadramento das infra-estruturas construídas, bem como a recuperação com vegetação autóctone das áreas degradadas pela fase de construção. A implementação deste Plano deve ser feita de forma coordenada com as restantes medidas de minimização. Reforça-se a necessidade de realização do PRBP à medida que os trabalhos de construção vão sendo concluídos.	Todos os locais afetos às empreitadas foram devidamente descompactados e recuperados de acordo com o preconizado nos Planos de Recuperação das Áreas Afetadas (vd. pasta medida Pai1).		✓

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
Pai2.	As espécies arbóreas e arbustivas a utilizar nos Planos de Plantação do PRBP devem ser preferencialmente características da região e devem estar de acordo com o disposto no Decreto-Lei n.º 565/99 de 21 de Dezembro, que regulamenta a introdução das espécies não indígenas da flora e da fauna.	Foi realizada a hidrossementeira no talude do canal tal como previsto no projeto, sendo que as espécies utilizadas foram as discriminadas nos SGA's das empreitadas. Quanto ao adutor foi garantido o recobrimento vegetal com a terra previamente decapada (vd. pasta medida Pai2).		✓
Pai3.	Em torno dos reservatórios nomeadamente, do R1, R2 e R3 devem ser criadas condições necessárias ao desenvolvimento de espécies ribeirinhas autóctones, por forma a evitar o surgimento de espécies invasoras que descaracterizem o cenário paisagístico da região, de acordo com as especificações constantes do Plano de Recuperação Biofísica e Paisagística.	Estas integrações paisagísticas foram realizadas no âmbito da rede secundária (Blocos de Rega de Alvito-Pisão), tendo-se realizado a hidrossementeira nos taludes dos reservatórios tal como previsto. Foram também plantadas espécies macrófitas (vd. pasta medida Pai3).		✓

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
ECOLOGIA				
Eco1.	Sempre que possível, no atravessamento de galerias ribeirinhas, durante a fase de construção, devem ser seleccionados locais de atravessamento já existentes e áreas já desprovidas de vegetação arbórea.	Sempre que houve atravessamentos de linhas de água, tentou-se minimizar a afetação das galerias ripícolas (vd. pasta medida ECO1).		✓
Eco2.	Implementar o PRBP, procedendo à recuperação da vegetação ripícola e da vegetação mais desenvolvida associada às linhas de água afectadas pela obra. De acordo com este Plano, bem como em relação à orla dos reservatórios.	De acordo com o previsto para o projeto da Ligação Alvito-Pisão, apenas estava previsto o recobrimento dos taludes das linhas de água nos locais de atravessamento. Considerou-se que a aplicação da terra vegetal previamente decapada era suficiente para garantir a recolonização das espécies. No âmbito da rede secundária (Blocos de Alvito-Pisão) foi implementado o que estava previsto em projeto (vd. pasta medida ECO2).		✓
Eco3.	Efectuar a limpeza das bermas dos novos acessos criados, como forma de prevenir a ocorrência de incêndios florestais.	Esta medida diz respeito à fase de exploração do projeto em análise.	N/A	N/A

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
Eco4.	Programar os trabalhos de construção para meses de Setembro a Fevereiro, evitando o período de reprodução da maioria das espécies. Caso tal não seja possível, por incompatibilidade com a calendarização da obra, deve ser assegurado um acompanhamento ambiental por pessoal especializado. A realização de obras durante este período assume especial importância para o troço do canal que atravessa a IBA de Cuba (entre o km 26+000 e o km 31+000) e para o reservatório R2 (dada a proximidade de uma colónia de peneireiro-das-torres).	Sempre que possível foram programados os trabalhos ao período de setembro a fevereiro, tendo sido garantido o acompanhamento dos trabalhos por parte de um biólogo. Em anexo segue o relatório de biologia referente à Empreitada de Construção do Bloco de Rega de Faro, na qual está integrado o R2 (vd. pasta medida EC04).		✓
Eco5.	Por forma a reduzir a mortalidade da fauna durante a exploração do canal de adução, deve atender-se aos seguintes aspectos:	-	-	-
a)	As passagens e ribeiras existentes ao longo do canal não devem ser obstruídas pela vedação;	Todas as passagens hidráulicas e rede de drenagem ficaram devidamente desobstruídas (vd. pasta medida EC05 a).		✓
b)	Equacionar/ponderar, em conjunto com a CAIA:	-	-	-

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
i)	O aumento da altura da rede da vedação para 2,00 m e/ou modificar a estrutura de topo virada para fora em habitats potenciais para carnívoros com capacidade trepadora, tais como vegetação ripícola ou montado com mato (e.g. zona inicial do canal);	Esta medida teve em conta o definido em sede de CAIA. No entanto, de acordo com o Projeto de Execução, foi colocada uma vedação como o previsto (<i>vd.</i> pasta medida EC05 b i).	   	✓
ii)	A não colocação de arame farpado no topo da vedação, pela potencial mortalidade em morcegos e aves;	Esta medida teve em conta o definido em sede de CAIA. Foi colocado no topo da vedação arame farpado e, caso se verifique necessário, tendo por base os resultados da monitorização, o mesmo será retirado (<i>vd.</i> pasta medida EC05 b ii).	   	✗

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
iii)	A criação de maior número de rampas de salvamento, com espaçamento de 250 m;	Esta medida teve em conta o definido em sede de CAIA. De acordo com o Projeto de Execução, foram colocadas rampas de salvamento mas numa distância superior à mencionada na presente medida (vd. pasta medida EC05 b iii).		≈
iv)	A colocação de uma estrutura colocada longitudinalmente ao longo do canal, cuja forma se assemelha a uma "pala" semicircular, que impossibilita que animais de pequeno porte tentem atravessar o canal, sendo forçados a contorná-lo até encontrarem uma passagem superior;	Esta medida teve em conta o definido em sede de CAIA. De acordo com o Projeto de Execução, foi colocada uma estrutura semicircular ao longo do canal como o previsto (vd. pasta medida EC05 b iv).		✓
v)	A construção de passagens superiores amovíveis, de forma a permitir uma avaliação da sua utilização pela fauna ao longo do tempo. Desta forma seria possível determinar, numa escala mais fina, a localização e o número de passagens necessários para reduzir ao mínimo o efeito barreira dos canais.	Esta medida diz respeito à fase de exploração do projeto.	N/A	N/A

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
c)	Colocar uma segunda malha para impedir a passagem de pequenos animais (anfíbios, répteis e micromamíferos) com 2x5 cm e com uma altura de 1 m. Para prevenir que os animais consigam subir a vedação, o topo deve ser voltado para fora e para baixo;	A vedação colocada respeitou os requisitos mencionados na presente medida (vd. pasta medida EC05 c).		✓
d)	O diâmetro do arame deve ter pelo menos 2,5 mm e ser feito em material que não enferruje;	A vedação colocada respeitou os requisitos mencionados na presente medida (vd. pasta medida EC05 d).		✓

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
e)	A profundidade de enterramento da malha em zonas com solo escavável deve ser feito a 0,4 m, para prevenir que alguns animais consigam escavar e forçar a vedação;	De acordo com o Projeto de Execução, foi colocada uma vedação como o previsto (<i>vd.</i> pasta medida EC05 e).	   	✓
f)	A vedação deve ser fixada nos postes do lado de fora em relação ao canal;	Procedeu-se de acordo com o previsto, tendo a vedação sido fixada do lado de fora em relação ao troço do canal (<i>vd.</i> pasta medida EC05 f).	   	✓
g)	Deve ser garantida a manutenção regular da estrutura da vedação.	Esta medida diz respeito à fase de exploração do projeto em análise.	N/A	N/A
Eco6.	De modo a minimizar o efeito de barreira para a fauna durante a fase de exploração do canal de adução, deve atender-se aos seguintes aspectos:	-	-	-

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
a)	Efectuar adaptações em todas as passagens superiores, em que tal seja viável;	Foram colocadas passagens superiores em número viável (<i>vd.</i> pasta medida EC06 a).		✓
b)	Efectuar a revisão das características das PH no sentido destas permitirem a passagem de fauna, garantindo boa visibilidade de uma outra entrada da passagem (dimensão da entrada x comprimento);	De acordo com o Projeto de Execução, foi colocada uma vedação como o previsto (<i>vd.</i> pasta medida EC06 b).		✓
c)	Em todas as passagens potenciais para a passagem de fauna, de modo a garantir a sua efectiva utilização, deve atender-se aos seguintes aspectos:	-	-	-
i)	Nas passagens hidráulicas de maiores dimensões (tipo QB), garantir a existência de uma zona de passagem em terreno seco;	Não houve necessidade de criar uma zona em seco uma vez que a água que possivelmente passará nessas passagens é apenas em épocas de chuva torrencial.	N/A	N/A

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
ii)	Nas passagens hidráulicas de menores dimensões, garantir a sua manutenção, de modo a que não fiquem obstruídas com vegetação ou lamas (reduzindo a sua dimensão);	Esta medida diz respeito à fase de exploração do projeto em análise.	N/A	N/A
d)	Em todas as passagens hidráulicas, nas passagens superiores e nas passagens específicas de fauna:	-	-	-
i)	O substrato deve ser de cimento, uma vez que algumas espécies evitam o metal;	As passagens hidráulicas instaladas eram de cimento (vd. pasta medida EC06 d).		✓
ii)	Proporcionar a existência de refúgio (pedras, troncos apodrecidos, etc.) no interior e a presença de um solo o mais natural possível (areia ou rochas), de modo a aumentar a eficiência da sua utilização por parte da fauna;	A evidência anexada demonstra a existência de uma entrada com solos o mais natural possível, no entanto sem vegetação visto que, após terminados os trabalhos ainda não tinha decorrido o tempo necessário para que a mesma se desenvolve (vd. pasta medida EC06 d).	-	✓
iii)	As entradas devem apresentar linhas de vegetação laterais (de modo a guiar os animais para a entrada) e ser mantidas desobstruídas de obstáculos.	Esta medida diz respeito à fase de exploração do projeto em análise.	N/A	N/A

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
Eco7.	Relativamente à ictiofauna , por forma a minimizar a probabilidade de que quaisquer exemplares piscícolas utilizem as descargas de emergência ou de fundo para acederem às linhas de água intersectadas pelo circuito hidráulico em análise, devem ser construídas bacias de retenção e infiltração na forma de pequenos diques rotos a construir nas linhas de água para onde se darão essas descargas e que assegurarão que o esvaziamento se fará de forma controlada num período que garanta a infiltração das águas, antes delas alcançarem uma linha de água de maior dimensão.	De acordo com o Projeto de Execução, foram instaladas inúmeras bacias de retenção ao longo do canal (<i>vd.</i> pasta medida EC07).		✓
SÓCIO-ECONOMIA				
SE1.	Deve ser assegurada a criação de acessos alternativos às propriedades, sempre que os actuais acessos forem interrompidos.	Sempre que houve necessidade de realizar desvios de tráfego, estes foram devidamente licenciados pelas entidades competentes e foram garantidos acessos alternativos (<i>vd.</i> pasta medida SE1).		✓
SE2.	Os acessos devem ser acordados com os proprietários.	Todos os proprietários foram informados das eventuais alterações de caminhos aquando do processo de expropriação/indemnização (<i>vd.</i> pasta medida SE2).		✓

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
SE3.	As intervenções devem ser faseadas, de modo a que a conclusão das obras ocorra progressivamente. Por outro lado, o recobrimento progressivo das valas das condutas deve ter lugar logo que as mesmas estejam instaladas.	Os trabalhos decorreram de forma faseada e de acordo com os planos de trabalhos das empreitadas. Assim que instaladas as condutas procedeu-se ao recobrimento das mesmas com a terra vegetal previamente decapada (vd. pasta medida SE3).		✓
SE4.	A interrupção temporária das estradas e caminhos rurais deve limitar-se ao mínimo período possível, devendo ser dada prioridade ao restabelecimento das passagens e asseguradas ligações provisórias, de modo a limitar os inconvenientes para a população local.	Sempre que houve necessidade de realizar desvios de tráfego, estes foram devidamente licenciados pelas entidades competentes e foram garantidos acessos alternativos. Importa referir que o período de realização dos trabalhos foi reduzido ao mínimo possível (vd. pasta medida SE4).		✓
SE5.	O eventual uso de explosivos deve ser feito com recurso a técnicas de pré-corte e a micro-retardadores. Quando da sua utilização, deve ser utilizada sinalização prévia para aviso da população.	Procedeu-se de acordo com o preconizado nos Planos Específicos de Utilização de Explosivos. As verificações e inspeções foram asseguradas em obra pela coordenação de segurança (vd. pasta medida SE5).		✓

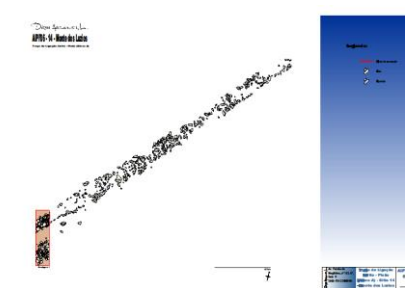
MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
SE6.	Por forma a prevenir acidentes devido a queda de pessoas para o canal, deve ser assegurada a continuidade das vedações ao longo dos caminhos de serviço assim como nas passagens superiores previstas. Dado as rampas de salvamento poderem ajudar à saída de pessoas que acidentalmente caíam no canal, devem as mesmas estar devidamente assinaladas.	De acordo com o Projeto de Execução, foi colocada uma vedação como o previsto (vd. pasta medida SE6).		✓
SE7.	No caso dos caminhos que não podem ser restabelecidos, deve estar assinalada a sua interrupção.	Todos os proprietários foram informados das eventuais alterações de caminhos aquando do processo de expropriação/indemnização (vd. pasta medida SE7).		✓

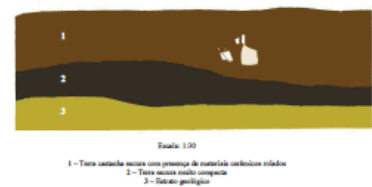
MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO				
MEDIDAS GERAIS				
Prospecção (arqueológica)	As áreas funcionais da obra (estaleiros, áreas de depósitos ou de empréstimo de terras, outras áreas) deverão ser prospectadas, antes do início da obra, no caso de se situarem fora das zonas prospectadas no decurso deste EIA.	O relatório relativo à empreitada do 1º, 2º e 3º troço da Ligação Alvito-Pisão é omissivo em relação aos estaleiros e áreas de depósito ou empréstimo de terras. Para as restantes empreitadas, os respetivos relatórios referem que as áreas funcionais mencionadas foram sujeitas a trabalhos de prospeção previamente à sua utilização (vd. pasta Prospeção arqueológica).		✓
Acompanhamento (arqueológico)	Observação, de modo efectivo, continuado e directo, por arqueólogo, das operações que impliquem a remoção e o revolvimento de solo (desmatção e decapagem superficial, acções de preparação ou regularização do terreno) e da escavação no solo e subsolo. Os resultados deste acompanhamento podem determinar a adopção de medidas de minimização específicas (registo, sondagens ou escavações arqueológicas). Deve haver um arqueólogo por cada frente de trabalho, sempre que estas se desenvolvam em simultâneo.	Os trabalhos que envolveram mobilizações de solo foram sempre acompanhados por equipas de arqueologia, fiscalizadas por técnicos do IPA, com número de elementos variável mas ajustado em função das frentes de trabalho. Na imagem apresentada, ilustram-se os trabalhos de desmatção na empreitada do 1º, 2º e 3º troços da Ligação Alvito-Pisão (vd. pasta Acompanhamento arqueológico).		✓

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
Conservação	As ocorrências imóveis identificadas no decurso deste estudo ou que sejam reconhecidas durante o acompanhamento da obra devem, tanto quanto possível e em função do seu valor patrimonial, ser conservadas (mesmo que de forma passiva) de tal forma que não se degrade o seu estado de conservação actual. No decurso da obra esta medida pode traduzir-se na delimitação e sinalização de áreas de protecção às ocorrências a conservar.	No caso concreto desta medida, existiram diversos elementos patrimoniais - referenciados no EIA, ou identificados durante a fase de construção - que foi possível preservar, não existindo qualquer afetação provocada pelas ações construtivas. De referir que estes elementos estavam abandonados e em avançado estado de ruína. Entre estes elementos destacam-se, por exemplo, os fornos de cal do Monte da Panasqueira (29), a Fonte da Zorra (51), a pinguela do Monte da Ribeira (<i>vd.</i> Pasta Conservação). Na imagem, edifício associado à exploração de cal do Monte da Panasqueira.		✓

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
Escavações e sondagens arqueológicas	Execução de sondagens e/ou escavações arqueológicas destinadas a obter informação que permita determinar o estado de conservação, a cronologia, a funcionalidade e o interesse científico dos sítios e monumentos directamente afectados pelo projecto. As sondagens arqueológicas, a realizar numa fase prévia à obra, devem ser em número suficiente que permita o diagnóstico e a caracterização de cada sítio. A quantidade deve ficar ao critério do arqueólogo responsável pela sua execução. Quando os sítios se apresentam como manchas de dispersão de materiais esparsos, não sendo detectáveis áreas de concentração ou estruturas aflorando, as sondagens podem ser realizadas por meios mecânicos, respeitando igualmente o princípio de escavação por camadas naturais e/ou níveis artificiais.	As sondagens e/ou escavações a que se refere esta medida correspondem aos trabalhos de minimização iniciados numa fase prévia às atividades da empreitada. Durante a fase de construção foram identificadas algumas realidades arqueológicas que careceram de trabalhos de minimização, de modo a efetuar-se a sua caracterização e registo arqueológico. Na imagem ilustra-se uma das estruturas em negativo identificadas no sítio Vinha das Calças 5, um sítio com uma ocupação compreendida entre o Bronze Pleno e o Bronze final (II-I Milénio a.C.) (vd. pasta Escavação).		✓
Registo (documental)	Esta acção consiste na representação gráfica e fotográfica e na elaboração de memória descritiva (para memória futura) das ocorrências de interesse patrimonial que possam ser destruídas em consequência da execução do projecto com base na escavação integral dos vestígios afectados.	De uma forma genérica, foi efetuado o registo de elementos de natureza etnográfica e arquitetónica afetados pela implementação do projeto Na imagem ao lado, apresenta-se a memória descritiva efetuada para o elemento arquitetónico 35. Monte da Palheta (vd. pasta registo documental).		✓

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
Sinalização	Nas proximidades da frente de obra deverão ser delimitadas com fita sinalizadora todas as ocorrências de interesse patrimonial, interditando-as à circulação de máquinas e à instalação de áreas funcionais da obra, por forma a evitar danos involuntários e garantir a conservação dessas ocorrências.	De uma forma geral, procedeu-se à implementação desta medida da DIA (<i>vd.</i> pasta Sinalização). Ilustra-se a sinalização do tanque e poço da Fonte da Zorra (51) localizada na área geográfica da empreitada do 4º e 5º troço da Ligação Alvito-Pisão.		✓
MEDIDAS ESPECÍFICAS (SINTETIZA-SE A INFORMAÇÃO VERTIDA NA TABELA DAS MEDIDAS ESPECÍFICAS)				
-	CANAL ALVITO-PISÃO	-	-	-
-	Efetuar o acompanhamento arqueológico das atividades construtivas na envolvente dos seguintes elementos patrimoniais: 1. Habitat, Monte da Ribeira; 11. Mamoá? Monte dos Luzios; 12. Anta? Monte dos Luzios; 14. Via, Monte dos Luzios; 16. Casal, Monte dos Luzios; 17. Indeterminada, Monte dos Azinhais; 19. Via, Monte dos Azinhais; 22. Granja? Monte dos Azinhais; 28. Casal? Monte da Panasqueira; 29. Forno de cal, Monte da Panasqueira; 30. Casal?, Monte da Panasqueira; 34. Indeterminada, Monte da Palheta; 35. Muro, Monte da Palheta; 39. Indeterminada, Monte da Azurria; 41. Indeterminada, Cuba; 43. Habitat? Horta das Canas; 44. Achado isolado, Faro do Alentejo; 45. Achado isolado, Faro do Alentejo; 48. Achado isolado, Monte das Pias; 50. Poço, Monte dos Outeirões; 51. Tanque, poço, Monte da Zorra; 52. Casa? Monte do Monvestido; 54. Habitat? Horta da Fontainha; 55. Palheiro, Trigaches; 56. Indeterminada, Trigaches; 58. Indeterminada, Vinha das Calças; 59. Indeterminada, Vinha das Calças; 72. Anta? Monte da Ribeira 3; 73. Habitat? Monte da Azinheira; T. Achado isolado, Trigaches 2; X. Indeterminada, Vinha das Calças 3	Os elementos patrimoniais referenciados dispersam-se pela área das três empreitadas em que se dividiu este Projeto. As equipas de arqueologia efetuaram o acompanhamento das atividades que implicaram a mobilização de solos, por isso assume-se que estiveram presentes durante o decurso dos trabalhos nas áreas destes elementos patrimoniais. Não dispomos de documentação que evidencie o cumprimento da medida em todos os casos. Na pasta em anexo, apresenta-se a informação disponível (<i>vd.</i> pasta medidas específicas: acompanhamento). Na imagem, os trabalhos de decapagem na área da via do Monte dos Azinhais (Elem. Patrimonial n.º 19).		≈

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
-	Conservação dos elementos patrimoniais n.º 50. Poço, Monte dos Outeirões; 51. Tanque, poço, Monte da Zorra	Estes elementos patrimoniais não foram afetados pelas atividades da empreitada. A equipa de arqueologia afeta à empreitada do 4º e 5º troços da Ligação Alvito-Pisão, efetuou a limpeza da vegetação, na área envolvente, e efetuou o registo fotográfico. Procedeu-se à sua sinalização (vd. pasta Medidas específicas_ conservação). Na imagem, tanque e poço da Fonte da Zorra (Elem. Patrimonial 51), após uma ação de limpeza prévia ao registo fotográfico.		✓
-	Efetuar o registo (gráfico, fotográfico e elaboração de memória descritiva) dos seguintes elementos patrimoniais: 14. Via, Monte dos Luzios; 19. Via, Monte dos Azinhais; 20. Covinhas, Monte dos Azinhais; 35. Muro, Monte da Palheta; 50. Poço, Monte dos Outeirões; 51. Tanque, poço, Monte da Zorra; 52. Casa? Monte do Monvestido; 55. Palheiro, Trigaches; 56. Indeterminada, Trigaches.	Em alguns elementos patrimoniais foram assegurados os diferentes tipos de registo mencionados na medida, por exemplo, 14; 19, 20, 35 e 52. Em outros casos, os registos efetuados não preenchem todos os requisitos desta medida, pois apenas foi efetuado o registo fotográfico, por exemplo em: 50 e 51. Não encontramos evidências que comprovem o cumprimento desta medida nos elementos n.ºs 55 e 56 (vd. pasta medidas específicas_registro). Planta do troço de calçada -e área sondada (a vermelho) - ainda conservado, à data dos trabalhos, no Monte dos Luzios (Elem. Patrimonial 14).		≈

MEDIDAS DA DIA		OPERACIONALIZAÇÃO	CUMPRIMENTO	
		Troço de Ligação Alvito-Pisão		
Medida	Descrição da Medida	Forma de implementação (1)	Registo de Evidência (2)	Estado de cumprimento
-	Efetuar a delimitação com fita sinalizadora dos seguintes elementos de interesse patrimonial: 1. Habitat, Monte da Ribeira; 11. Mamoa? Monte dos Luzios; 12. Anta? Monte dos Luzios; 14. Via, Monte dos Luzios; 16. Casal, Monte dos Luzios; 17. Indeterminada, Monte dos Azinhais; 18. Casal, Monte dos Azinhais; 19. Via, Monte dos Azinhais; 20. Covinhas, Monte dos Azinhais; 22. Granja? Monte dos Azinhais; 28. Casal? Monte da Panasqueira; 29. Forno de cal; Monte da Panasqueira; 30. Casal? Monte da Panasqueira; 34. Indeterminada, Monte da Palheta; 35. Muro, Monte da Palheta; 39. Indeterminada, Monte da Azurria; 43. Habitat? Horta das Canas; 50. Poço, Monte dos Outeiros; 51. Tanque, poço, Monte da Zorra; 52. Casa? Monte do Monvestido; 54. Habitat? Horta da Fontainha	Os elementos patrimoniais referenciados nesta medida da DIA dispersam-se pela área de influência das três empreitadas em que se dividiu este Projeto. As equipas de acompanhamento arqueológico afetas às diferentes empreitadas efetuaram a sinalização de alguns desses elementos (vd. pasta medidas específicas_sinalização). Ilustra-se a sinalização da conduta de transporte de água designada Trigaches 5, localizada na área da empreitada do 4º e 5º troços da Ligação Alvito-Pisão.		≈
-	CANAL CUBA-VIDIGUEIRA	-	-	-
-	Efetuar o acompanhamento arqueológico das atividades construtivas na envolvente dos seguintes elementos patrimoniais: 62. Habitat, Manteigas; 64. Habitat, Monte do Outeiro.	A equipa afeta à Ligação Cuba-Vidigueira efetuou um acompanhamento cuidadoso nos troços do Canal que coincidiam com estas áreas de interesse arqueológico. No relatório dos trabalhos arqueológicos recolhemos informação detalhada sobre o acompanhamento efetuado nos sítios 62. Manteigas e 64. Monte do Outeiro (vd. pasta medidas específicas_acompanhamento).		✓

VERIFICAÇÃO DO CUMPRIMENTO DAS MEDIDAS:

✓ Implementada ≈ Parcialmente implementada ✗ Não implementada N/A Não aplicável

(1). Indicar a forma de implementação das medidas, fazendo referência a eventuais procedimentos

(2). Apresentar ou fazer referência a evidência do cumprimento da medida incluída em anexo, que deve incluir referência à data/fase de implementação

Tabela 2 – Programas de Monitorização (fase de construção)

CIRCUITO HIDRÁULICO DE ADUÇÃO A ODIVELAS Nº AIA 1439	MONITORIZAÇÃO (FASE DE CONSTRUÇÃO)				OBSERVAÇÕES
	Fator Ambiental	Programa	Implementação	Data	
	Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos	Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos do Circuito Hidráulico de Adução à Barragem de Odivelas (fase de construção)	Sim	Maio/2009	-

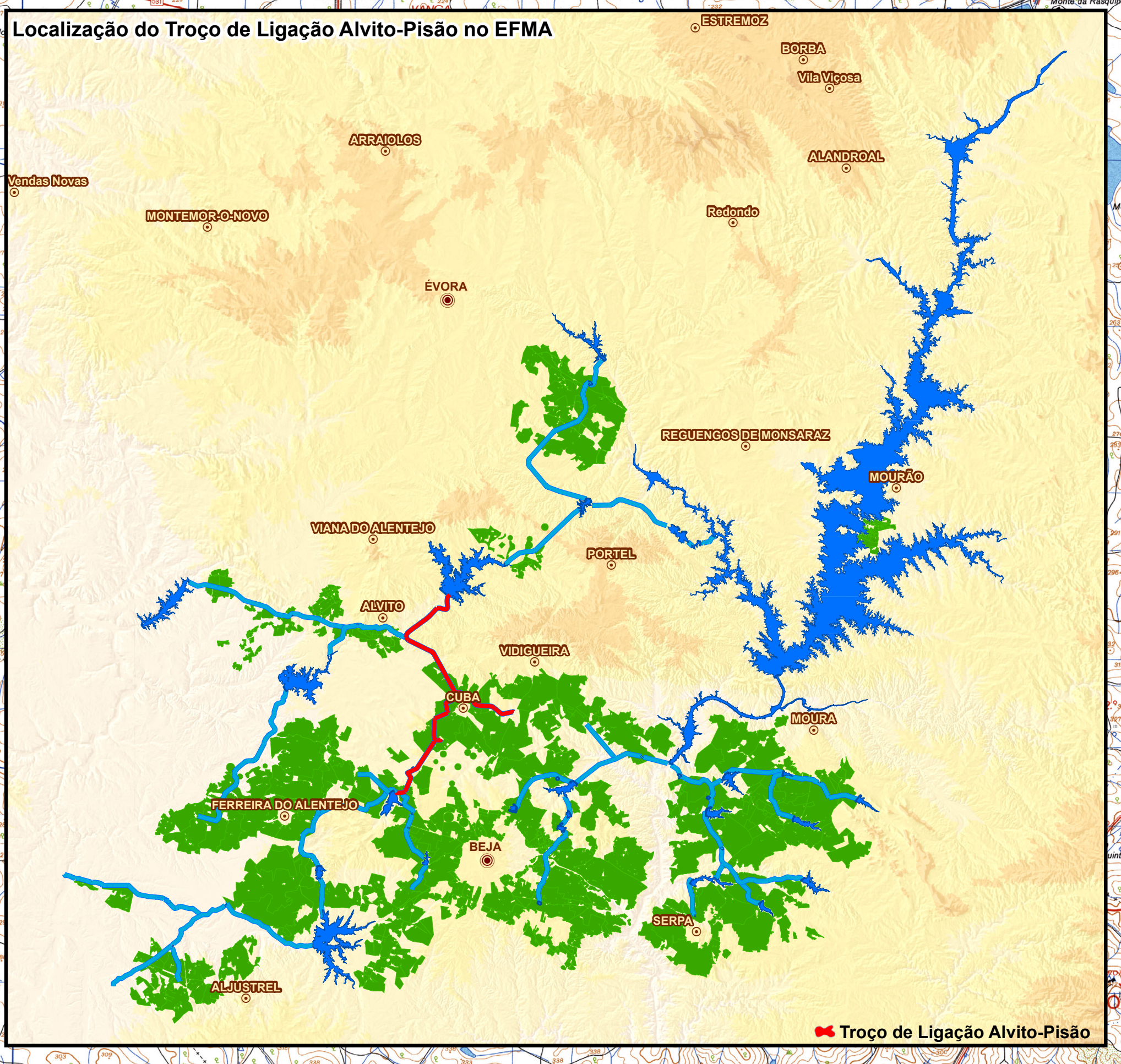
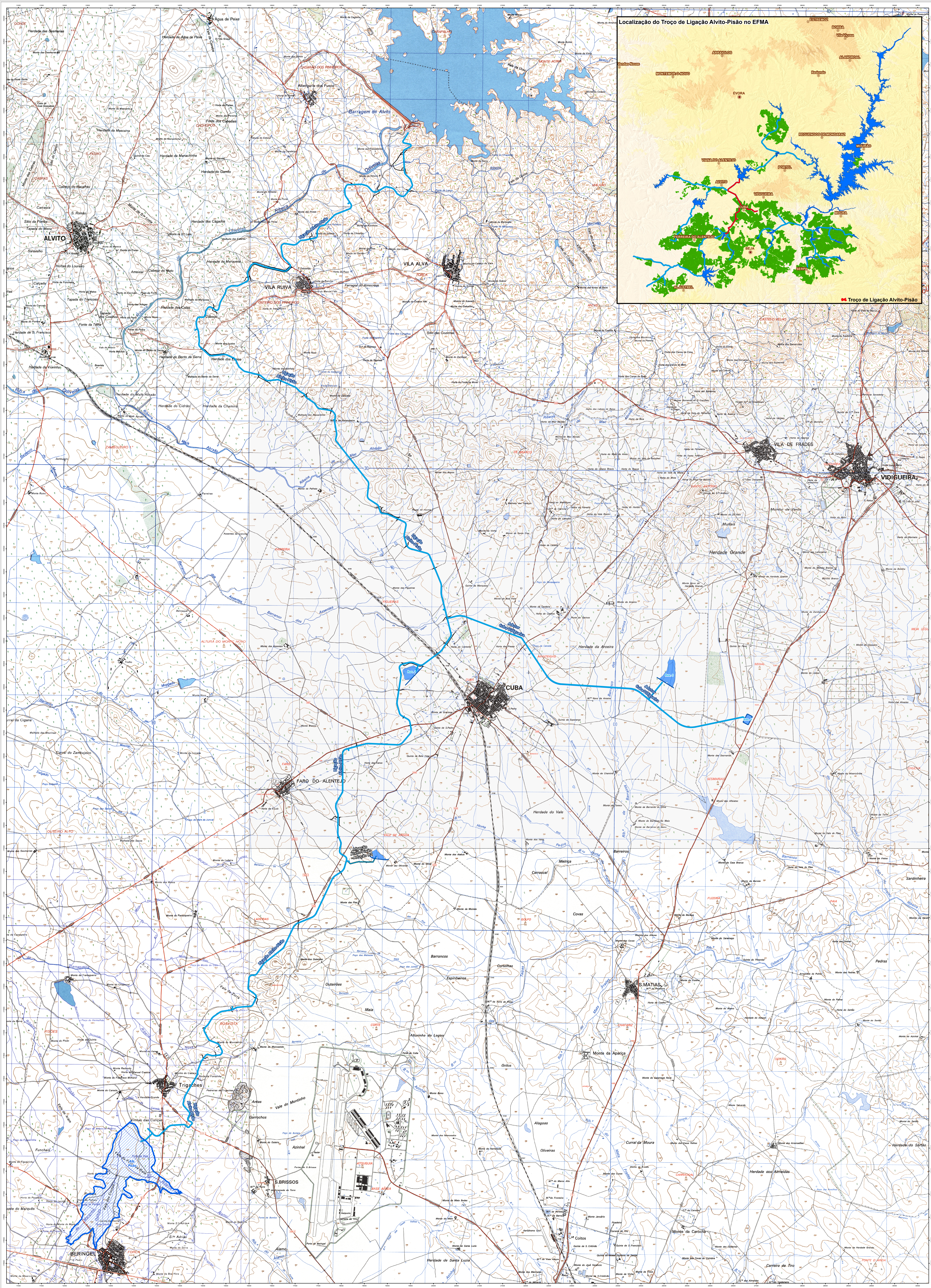
3. CONCLUSÕES

No âmbito da empreitada em apreço, na sua globalidade, foram implementadas todas as medidas listadas na DIA sem constrangimentos de maior.

No decorrer da mesma não foram registadas reclamações por parte dos proprietários, nem a abertura de não conformidades ao adjudicatário da empreitada.

A monitorização dos descritores ambientais para a fase de construção decorreu de acordo com o previsto e sem a existência de constrangimentos de maior.

ANEXO I – CARTOGRAFIA ENQUADRAMENTO DO PROJETO



ANEXO II – CARTOGRAFIA DE APOIO. MEDIDAS DIA



ID	Medida_DIA	Designação
1	GER1; Prospeção Arqueológica	Estaleiro Mota Engil
2	GER1; Prospeção Arqueológica	Estaleiro OPCA
3	GER1; Prospeção Arqueológica	Estaleiro Ferrovial
4	GER1-1	Charco Adu
5	Conservação	Fornos de Cal do Monte da Panasqueira
6	Conservação; Sinalização	Monte da Zorra
7	Conservação	Pinguela do Monte da Ribeira
8	Escavação	Vinha das Calças 5
9	Escavação	Trigachês 5
10	Escavação	Monte dos Azinhalis 7
11	Escavação	Monte da Ribeira 7
12	Escavação	Horta das Canas
13	Registo; Medidas Específicas: Acompanhamento	Monte dos Azinhalis
14	Registo; Medidas Específicas: Registo	Monte dos Azinhalis
15	Medidas Específicas: Acompanhamento	Monte da Palheira
16	Medidas Específicas: Acompanhamento	Monte da Palheira
17	Medidas Específicas: Acompanhamento	Monte do Nonvestido
18	Medidas Específicas: Conservação	Poço dos Outeiros
19	Medidas Específicas: Sinalização	Monte da Azurria
20	Medidas Específicas: Sinalização	Horta das Canas
21	Medidas Específicas: Acompanhamento	Monte das
22	Medidas Específicas: Acompanhamento	Monte do Outeiro

ANEXO III – RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos no Troço de Ligação Alvito-Pisão

(fase de construção)



RELATÓRIO FINAL



Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos no Troço de Ligação Alvito-Pisão

(fase de construção)

Relatório Final | Maio 2009

Ficha Técnica

Edição: Laboratório da Água | Universidade de Évora
Rua da Barba Rala nº1, P.I.T.E., 7005-345 Évora
www.labagua.uevora.pt

Autoria Técnica: António Serafim

Impressão: Centro de Documentação LAJUE
Local e Data: Évora, 14 de Maio de 2009



Laboratório da Água | Universidade de Évora



Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas de Alqueva

1. Introdução	4
2. Antecedentes	5
3. Programa de monitorização	8
3.1. Locais de Amostragem	8
3.1.1. Locais de amostragem subterrâneos	8
3.1.2. Locais de amostragem superficiais	9
3.2. Metodologia	10
3.2.1. Recursos Hídricos Subterrâneos	10
3.2.2. Recursos Hídricos Superficiais	11
3.3. Critérios de avaliação dos dados	12
4. Apresentação e Discussão de Resultados	13
4.1. Recursos Hídricos Subterrâneos	13
4.1.1. Parâmetros de caracterização medidos <i>in situ</i>	13
4.1.2. Parâmetros físico – químicos	15
4.1.2.1. Oxigénio Dissolvido, Temperatura, pH, Potencial Redox, Condutividade e Turbidez	15
4.1.2.2. Nutrientes (azoto e fósforo)	18
4.1.2.3. Descritores orgânicos	21
4.1.3. Microbiologia da Água	26
4.1.4. Estimativa dos volumes extraídos das escavações	28
4.1.5. Avaliação da Qualidade da Água destinada à produção de água para consumo humano	31
4.1.6. Avaliação da Qualidade da Água destinada à rega	32
4.2. Recursos Hídricos Superficiais	33
4.2.1. Parâmetros de caracterização medidos <i>in situ</i>	33
4.2.2. Parâmetros físico – químicos	35
4.2.2.1. Oxigénio Dissolvido, Temperatura, pH, Potencial Redox, Condutividade e Turbidez	35
4.2.2.2. Nutrientes (azoto e fósforo)	37
4.2.2.3. Descritores orgânicos e SST	38
4.2.3. Microbiologia da Água	40
4.2.4. Objectivos ambientais de qualidade mínima	41
5. Conclusões	42
6. Bibliografia	44
7. Anexos	45
Anexo I	46
Anexo II	50
Anexo III - Lista de Revisões	59

1. Introdução

O troço de Ligação Alvito-Pisão terá início na tomada de água da barragem de Alvito e desenvolver-se-á, numa extensão de cerca de 36 km até à albufeira do Pisão, localizando-se na sua totalidade na bacia hidrográfica do rio Sado, estando inserido no subsistema de rega de Alqueva, o qual está integrado no Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA).

Os blocos de rega associados ao troço de ligação Alvito-Pisão são os blocos de Cuba Este e Oeste, de Vidigueira e Faro do Alentejo, com uma área total a beneficiar de cerca de 10 245 ha, situados principalmente nos concelhos de Cuba e Vidigueira e marginalmente nos concelhos de Alvito e Beja.

O presente programa de monitorização tem como objectivo dar cumprimento às obrigações de monitorização estabelecidas na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) de 8 de Março de 2006, do projecto "Troço de Ligação Alvito-Pisão". Este programa tem como horizonte temporal a fase de construção e o primeiro ano de exploração do canal Alvito-Pisão. Durante esta fase pretende-se proceder à monitorização dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais. Ao nível dos recursos subterrâneos pretende-se efectuar: a determinação analítica da qualidade da água; o controlo sistemático dos níveis hidrostáticos e uma estimativa dos volumes de água extraídos das escavações, onde se torne necessário provocar um rebaixamento aquífero. Ao nível dos recursos hídricos superficiais pretende-se avaliar as alterações de qualidade da água na ribeira de Malcabrão, uma das principais linhas de água potencialmente afectadas pelo projecto, tendo como factor de comparação os objectivos de qualidade mínima para águas superficiais definidos pelo Anexo XXI do Decreto-Lei 236/98 de 1 de Agosto de 1998.

O presente relatório de monitorização (RM) apresenta de forma sucinta os resultados de qualidade da água obtidos durante o período compreendido entre Outubro de 2007 e Janeiro de 2009 (fase de construção. Segundo o plano de amostragens definido para o presente programa de monitorização estavam previstas duas campanhas de monitorização de recursos hídricos superficiais em Outubro e Dezembro de 2008, no entanto, por falta de caudal superficial apenas foi possível realizar as mesmas em Janeiro de 2009. Estava também prevista uma campanha de amostragem de recursos hídricos subterrâneos para Dezembro de 2008, que foi também realizada em Janeiro de 2009 para que a caracterização de recursos hídricos subterrâneos e superficiais fosse efectuada na mesma data.

O presente RM estrutura-se de acordo com o Anexo V da Portaria 330/2001 de 2 de Abril. O primeiro ponto refere-se à introdução onde listam os objectivos da monitorização objecto do RM e o seu âmbito. No segundo ponto, intitulado Antecedentes, é feita referência ao EIA (Estudo de Impacte Ambiental) e à DIA (Declaração de Impacte Ambiental). No terceiro ponto é feita a descrição do programa de monitorização (locais de amostragem, parâmetros, métodos, critérios de avaliação dos dados). No quarto ponto são apresentados os resultados obtidos e sua discussão, bem como a comparação com as previsões efectuadas no EIA. No quinto ponto, intitulado conclusões, apresenta-se a síntese da avaliação dos impactes objecto da monitorização e da eficácia das medidas adoptadas.

O presente RM é da autoria da Prof.^a Dr.^a Manuela Morais, professora auxiliar da Universidade de Évora e responsável pelo Laboratório da Água | Universidade de Évora, e do Dr. António Serafim, responsável pelo sector de consultoria ambiental do Laboratório da Água | Universidade de Évora.

2. Antecedentes

No Relatório Final do Estudo de Impacte Ambiental do Projecto de Execução do Troço de Ligação Alvito – Pisão datado de Abril de 2005, são identificados vários impactes ambientais previsíveis na qualidade das águas superficiais que estão essencialmente associados à fase de construção:

- aumento do teor em sólidos suspensos e em nutrientes e redução da transparência da água, devido à movimentação de terras;
- acréscimo da presença de hidrocarbonetos, PCB e alguns metais (zinco, cádmio, cobre, crómio e chumbo), resultante da circulação e estacionamento de viaturas;
- risco de poluição por produtos químicos derramados acidentalmente ou armazenados em más condições;
- risco de poluição em caso de inadequada gestão de resíduos sólidos e ou líquidos.

Quanto aos recursos hídricos subterrâneos, os principais problemas que poderão surgir na qualidade da água são caracterizados por surgimento de Turvação, de Sólidos Suspensos, do aumento da Condutividade, dos Cloretos e do Cálcio, durante a escavação e movimentação de terras, pois poderá haver arraste de material argilo-siltoso, subida da mineralização total e os solos incorporarem desde já produtos poluentes de actividades anteriores. Haverá, ainda, que contar com os

hidrocarbonetos relativo ao controlo de eventuais fuga de óleos e combustíveis com origem no equipamento mecânico.

Os parâmetros Oxigénio Dissolvido, Carência Bioquímica de Oxigénio, Coliformes totais, Coliformes fecais, Estreptococos fecais etc., são neste caso bons indicadores de poluição relacionados com a instalação de estaleiros, já que haverá produção de efluentes que poderão aumentar o risco de contaminação.

O controlo do rebaixamento dos níveis hidrostáticos nos pontos de água envolventes, bem como a estimativa dos volumes extraídos resultantes do esgoto de água para avanço na escavação, irão permitir avaliar o grau de afectação dos recursos hídricos subterrâneos e das próprias captações situadas nas imediações da obra, servindo de bons indicadores ambientais no que se refere à prevenção de impactes e aos efeitos de minimização propostos com a recirculação da água.

Tendo por base o parecer técnico final da Comissão de Avaliação (CA) e a proposta da Autoridade de AIA relativa ao procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental do Projecto "Troço de Ligação Alvito – Pisão", Sua Excelência o Secretário de Estado do Ambiente, Dr. Humberto Rosa, emitiu a 8 de Março de 2006, a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada, entre outros, ao cumprimento integral das medidas de minimização, planos de monitorização e demais elementos constantes da DIA. No Anexo à DIA do referido projecto são enumeradas as diversas medidas de minimização, listando-se aqui as que directa ou indirectamente se relacionam com os recursos hídricos superficiais e subterrâneos:

- ponto GER1 g): As máquinas e veículos afectos à obra devem ser mantidos em condições adequadas de funcionamento, por forma a minimizar as emissões e gasosas para atmosfera e os riscos de contaminação de solos e águas pela perda de óleos e outros hidrocarbonetos;
- ponto GER1 j): Relativamente aos acessos e à circulação de veículo pesados e outros veículos afectos à obra, devem ser seleccionados caminhos preferenciais tão afastados quanto possível das linhas de água;
- ponto GER1 l): No funcionamento dos estaleiros:
 - i) Na plataforma de implantação dos estaleiros deve ser executada uma rede de drenagem periférica, constituída por valas de drenagem, que devem ser revestidas se o declive exceder 2%. A drenagem da rede periférica deve ser feita para a linha de água mais próxima, devendo ser construídas caixas de retenção de sólidos para evitar o seu transporte para o curso de água;

- iv) adoptar práticas correctas na contenção e armazenamento dos produtos químicos a utilizar, sobretudo quanto à protecção contra derrame dos produtos com maior perigosidade;
- vi) os estaleiros devem ser munidos de um sistema de tratamento de efluentes domésticos adequado ou proceder-se à recolha e encaminhamento para destino adequado de todas as águas residuais;
- ponto GGH1: A abertura de valas (...) quando executada no período de águas altas, os troços da vala a executar devem ser curtos e as superfícies de escavação devem ser revestidas com telas impermeáveis;
- ponto GGH2: Nos troços onde se torne necessário proceder a bombagens para progressão dos trabalhos, as partes a drenar devem ser o mais curtas possível;
- Ponto GGH8: Relativamente ao canal de adução, quanto aos recursos hídricos subterrâneos, o troço compreendido entre o Km 14+600 e o reservatório de Faro do Alentejo (Km 26+463) e ainda o Trecho 5 até às proximidades do Km 36+400, as partes a escavar devem ser curtas, devendo o esgoto ser conduzido preferencialmente para as linhas de água situadas imediatamente a jusante;
- Ponto GGH9 c), e): Relativamente ao Adutor Cuba-Vidigueira, entre o Km0+600 e Km 2+400, os troços sujeitos a bombagem devem ser curtos e ser rapidamente restabelecidos e a água bombada deve ser conduzida preferencialmente para as linhas de água mais próximas; Entre o Km 3+500 e Km 4+150 onde ocorre a intersecção de uma importante bacia hidrográfica, devem ser proporcionadas boas condições de drenagem das linhas de água e estas serem restabelecidas o mais depressa possível e com secções de vazão adequadas.

Quanto aos recursos hídricos superficiais a DIA refere as seguintes medidas de minimização:

- ponto RHS1: As obras sobre linhas de água (tais como realizações de passagens hidráulicas e desvio de linhas de água) devem decorrer, preferencialmente em períodos de menor intensidade pluviosa, diminuindo-se assim a probabilidade de obstruções provocadas pelo arrastamento de materiais;
- ponto RHS2: Em períodos de elevada pluviosidade, deve ser interrompida a execução de escavações e aterros em zonas de grande declive;
- ponto RHS3: Deve ser assegurado um adequado funcionamento das estruturas de

drenagem longitudinal e transversal, para que seja garantido um bom escoamento superficial dos caudais afluentes e assegurada a infiltração e recarga a jusante das infra-estruturas;

A DIA prevê a implementação de dois programas de monitorização referentes aos recursos hídricos, aos quais se refere o presente RM. O primeiro destina-se à Hidrogeologia. Este programa de monitorização tem como objectivo validar as previsões efectuadas no EIA sobre impactes nos recursos hídricos subterrâneos, procurando simultaneamente verificar a eficácia da implementação das medidas de minimização recomendadas e a necessidade de aplicação de novas medidas. Para além da determinação analítica da qualidade da água através da amostragem, preconiza-se um controlo sistemático dos níveis hidrostáticos e uma estimativa dos volumes de água extraídos nas escavações onde se torne necessário provocar um rebaixamento aquífero. O segundo programa de monitorização refere-se à qualidade das águas superficiais. Este programa tem como objectivo avaliar as alterações da qualidade de uma das principais linhas de água potencialmente afectadas pelo projecto, por comparação com a situação de referência.

3. Programa de monitorização

3.1. Locais de Amostragem

3.1.1. Locais de amostragem subterrâneos

Como objecto de monitorização foram seleccionados, no Estudo de Impacte Ambiental (EIA), quatro locais de forma a cobrir a área considerada como sistema aquífero e as áreas influenciadas pelos acidentes tectónicos. Os locais seleccionados situam-se nas zonas a montante e jusante do projecto em captações já existentes. No *Quadro 1* são apresentadas as suas coordenadas, encontrando-se em anexo a respectiva representação cartográfica.

Neste âmbito foram definidos quatro pontos de monitorização:

- Rodeia; Courela de Vale de Aradas; Horta do Contente e Trigaches.

Local de amostragem	Coordenadas Ponto Central Datum Lisboa
Rodeia	219774,44 – 137088,50
Courela de Vale de Aradas	218543,36 – 129699,86
Horta do Contente	220809,48 – 134556,11
Trigaches	214127,74 – 124622,39

3.1.2. Locais de amostragem superficiais

Os locais situam-se na ribeira de Malcabrão, um a montante e outro imediatamente a jusante do atravessamento da ribeira pelo futuro canal de adução.

A selecção dos locais de amostragem teve por base o cumprimento dos objectivos definidos. Para tal, realizou-se uma selecção pericial em laboratório, através de cartas, de informação disponível em relatórios técnicos e trabalhos científicos e no conhecimento da equipa técnica do Laboratório da Água da Universidade de Évora, seguida de uma confirmação de campo para avaliação das pressões a que cada local está sujeito. A análise das pressões *in situ* baseou-se em quatro variáveis antrópicas (REFCOND, 2003): zona ripária (segmento); condição morfológica (local); qualidade da água/sedimento (local) e sua caracterização, numa escala de 1 a 5. Para além disso, as pressões foram avaliadas de acordo com as 8 variáveis utilizadas pelo INAG na selecção dos locais para a implementação da DQA em Portugal. Este último nível de análise envolve uma avaliação das seguintes variáveis antrópicas: conectividade do rio (bacia) e do segmento (segmento), zona ripária (segmento), carga de sedimentos (segmento), regime hidrológico (local), condição morfológica (local), salinização (local), acidificação e toxicidade (local), matéria orgânica e nutrientes (local) (Ferreira, 2003). A selecção efectuou-se em colaboração com a EDIA. No *Quadro 2* apresentam-se as coordenadas dos dois locais seleccionados.

Local de amostragem	Coordenadas Ponto Central Datum Lisboa
Malcabrão – Montante	219022,74 138728,72
Malcabrão – Jusante	217555,09 138112,94

3.2. Metodologia

3.2.1. Recursos Hídricos Subterrâneos

No que respeita aos recursos hídricos subterrâneos foram realizadas 4 amostragens anuais, calendarizadas para Março, Junho, Setembro e Dezembro de 2007, Março, Junho, Setembro e Dezembro de 2008. As amostragens previstas para Dezembro de 2008 foram realizadas em Janeiro de 2009 junto com a campanha de amostragem de recursos hídricos superficiais.

Os parâmetros temperatura, oxigénio dissolvido, pH, condutividade e turbidez foram medidos *in situ* com recurso a uma sonda de profundidade TURO – T611 devidamente calibrada. O nível hidrostático foi igualmente medido *in situ* recorrendo a um medidor de nível piezométrico. Para a recolha das amostras para análise de parâmetros físico-químicos em poços recorreu-se a uma garrafa de Van d’Orn inerte com 3L de capacidade. Para a recolha das amostras para análise microbiológica em poços recorreu-se a frascos de mergulho esterilizados, sendo a água recolhida directamente do poço e não de eventuais sistemas de bombagem existentes no local. As amostras foram devidamente acondicionadas de acordo com as normas de rotulagem, preservação e transporte em vigor no Laboratório da Água da Universidade de Évora.

No *Quadro 3* apresenta-se a globalidade dos parâmetros analisados em laboratório e os respectivos métodos de análise.

Parâmetros Físicos, Químicos e Microbiológicos	Quadro 3
--	----------

Parâmetros	Método de análise	Referência do Método
Parâmetros Físico – Químicos		
Nitratos	Espectrofotometria de absorção molecular	SMEWW 4500 - NO ₃ E
Nitritos	Espectrofotometria de absorção molecular	SMEWW 4500 - NO ₂ D
Azoto Amoniacal	Método do Azul de Indofenol	J. Rodier (1998)
Azoto Kjeldahl	Espectrofotometria de absorção molecular	PAI – DK01, EPA (2005)
Fosfatos	Espectrofotometria de absorção molecular	SMEWW 4500 – P E
CBO ₅	Manometria	SMEWW 5210 D
Sólidos Suspensos Totais	Gravimetria	SMEWW 2540 D
Dureza Total	Titulação	SMEWW 2340 C
Sódio	Fotometria de emissão de chama	SMEWW 3500 – Na B
Cloretos	Titulação	SMEWW 4500 – Cl B
Potássio	Fotometria de emissão de chama	SMEWW 3500 – K A
Sulfatos	Método Nefelométrico	J. Rodier (1998)
Hidrocarbonetos	Espectrofotometria de infravermelhos	DIN EN ISO 9377-2
Óleos e Gorduras	Espectrofotometria de infravermelhos	DIN 38409 - 56
Parâmetros Microbiológicos		
Coliformes Fecais	Filtração através de membrana, cultura em meio apropriado, sub-cultura e identificação de colónias suspeitas	ISO 9308 -1 : 2000 (E) mod.
Coliformes Totais	Filtração através de membrana, cultura em meio apropriado, sub-cultura e identificação de colónias suspeitas	ISO 9308 -1 : 2000 (E) mod.
Estreptococos Fecais	Filtração através de membrana, cultura em meio apropriado, sub-cultura e identificação de colónias suspeitas	ISO 7899 -2 : 2000 (E) mod.

3.2.2. Recursos Hídricos Superficiais

Nas linhas de água foram realizadas amostragens trimestrais, ou seja, 4 amostragens anuais centradas durante o período húmido (Outubro a Maio), uma vez que durante o período seco não existe caudal superficial nos rios temporários do sul. Assim, foram previstas amostragens em Março, Outubro, Novembro e Dezembro de 2007 e Fevereiro, Abril, Outubro e Dezembro de 2008. Refira-se que as amostragens de Outubro e Novembro de 2007 foram transferidas para Dezembro 2007 e Janeiro de 2008 devido à falta de escoamento superficial. De igual forma as amostragens previstas para Outubro e Dezembro de 2008 foram realizadas em Janeiro de 2009 devido à falta de escoamento superficial.

Os parâmetros temperatura, oxigénio dissolvido, pH, condutividade e turvação foram medidos *in situ* com recurso a eléctrodos apropriados instalados numa sonda TURO T-611 devidamente calibrada. As amostras foram devidamente recolhidas e acondicionadas de acordo com as normas de rotulagem, preservação e transporte em vigor no Laboratório da Água da Universidade de Évora.

No *Quadro 4* apresenta-se a globalidade dos parâmetros analisados em laboratório e os respectivos métodos de análise.

Parâmetros Físicos, Químicos e Microbiológicos a analisar	Quadro 4
---	----------

Parâmetros	Método de análise	Referência do Método
Parâmetros Físico – Químicos		
Nitratos	Espectrofotometria de absorção molecular	4500 – NO ₃ - E., A.P.H.A. (1998)
Azoto Amoniacal	Método do Azul de Indofenol	J. Rodier (1998)
Fosfatos	Espectrofotometria de absorção molecular	4500 – P E., A.P.H.A. (1998)
CQO	Titulação	5220 C., A.P.H.A. (1998)
CBO ₅	Manometria	5210 D., A.P.H.A. (1998)
Sólidos Suspensos Totais	Gravimetria	2500 D – TSS, A.P.H.A. (1998)
Hidrocarbonetos	Espectrofotometria de infravermelhos	DIN EN ISO 9377-2
Parâmetros Microbiológicos		
Coliformes Fecais	Filtração através de membrana, cultura em meio apropriado, sub-cultura e identificação de colónias suspeitas	ISO 9308 -1 : 2000 (E) mod.
Coliformes Totais	Filtração através de membrana, cultura em meio apropriado, sub-cultura e identificação de colónias suspeitas	ISO 9308 -1 : 2000 (E) mod.

3.3. Critérios de avaliação dos dados

Os dados de qualidade da água serão analisados à luz da legislação em vigor, mais concretamente do DL236/98 de 1 de Agosto, tendo em conta, no que se refere aos recursos hídricos subterrâneos, o estipulado nos seus anexos I, relativo à qualidade das águas destinadas à produção de água para consumo humano e ainda, para termos comparativos, os limites do Anexo XVI da água destinada à rega XXI. No que respeita aos recursos hídricos superficiais os dados de qualidade da água serão comparados com os objectivos ambientais de qualidade mínima para águas superficiais definidos pelo Anexo XXI do Decreto-Lei 236/98, de 1 de Agosto.

4. Apresentação e Discussão de Resultados

4.1. Recursos Hídricos Subterrâneos

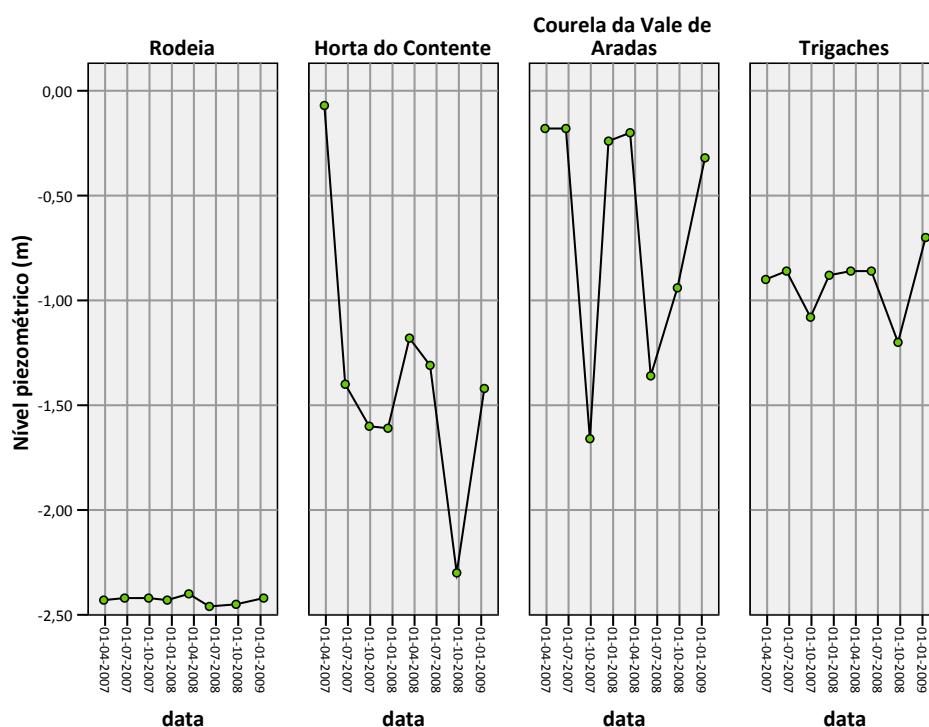
4.1.1. Parâmetros de caracterização medidos *in situ*

No *Quadro 5* apresentam-se os níveis piezométricos bem como a data e hora da colheita.

Data, Hora e Nível Piezométrico	Quadro 5
---------------------------------	----------

Local	Data	Hora	Nível piezométrico(m)	Profundidade do poço (m)
Rodeia	26-03-2007	12:27	2,43	4,80
	20-06-2007	11:32	2,42	
	27-09-2007	18:00	2,42	
	13-12-2007	14:00	2,43	
	11-03-2008	14:00	2,40	
	04-06-2008	11:00	2,46	
	22-09-2008	11:30	2,45	
	14-01-2009	16:30	2,42	
Horta do Contente	26-03-2007	12:03	0,07	2,68
	20-06-2007	11:10	1,40	
	27-09-2007	17:40	1,60	
	13-12-2007	13:30	1,61	
	11-03-2008	13:50	1,18	
	04-06-2008	11:20	1,31	
	22-09-2008	11:00	2,30	
	14-01-2009	16:00	1,42	
Courela de Vale de Aradas	26-03-2007	11:26	0,18	9,14
	20-06-2007	10:37	0,18	
	27-09-2007	17:15	1,66	
	13-12-2007	12:50	0,24	
	11-03-2008	13:15	0,20	
	04-06-2008	10:20	1,36	
	22-09-2008	10:30	0,94	
	14-01-2009	15:30	0,32	
Trigaches	26-03-2007	10:48	0,90	3,90
	20-06-2007	10:00	0,86	
	27-09-2007	16:45	1,08	
	13-12-2007	11:40	0,88	
	11-03-2008	13:00	0,86	
	04-06-2008	10:00	0,86	
	22-09-2008	10:00	1,20	
	14-01-2009	15:00	0,70	

Na Figura 1 apresenta-se a evolução do nível piezométrico nos quatro poços monitorizados.



A ocorrência de água subterrânea em termos de quantidade depende de múltiplos factores, entre os quais a porosidade, condutividade hidráulica e granulometria do substrato. Na área de estudo, da primeira à oitava campanha, verificou-se uma elevada disponibilidade hídrica do aquífero. O Sistema Aquífero da área em estudo é composto por um maciço rochoso muito tectonizado e esmagado fortemente influenciado pelos acidentes tectónicos das Falhas de Messejana, da Vidigueira e de Cuba, as quais induziram nas formações envolventes um aumento da permeabilidade e onde são normalmente encontrados volumes de água apreciáveis, apresentando níveis freáticos relativamente altos e mostrando-se muito sensíveis às variações atmosféricas. O nível piezométrico mais baixo foi detectado em Rodeia, o que se deve à topografia do terreno, uma vez que, este local se situa numa cota mais elevada. No poço da Courela de Vale de Aradas a água drena para a superfície do terreno de forma permanente, comprovado pela presença de *juncos spp.* na envolvente. No entanto, na terceira campanha de amostragem detectou-se uma descida significativa do nível devido à extracção de água efectuada por operários afectos à construção do canal Alvito-Pisão. Na quarta e quinta campanha o nível piezométrico já se apresentou semelhante ao da primeira e segunda campanha. Em Junho de 2008 voltou a verificar-se uma descida de nível devido a extracções de água. Nas imediações do poço Horta do Contente ocorreu rebaixamento aquífero provocado pelas escavações o que justifica a descida do nível verificada entre a 1ª campanha e as restantes. Em Setembro de 2008

verifica-se um novo rebaixamento provavelmente associado às escavações efectuadas na envolvente (ver anexo fotográfico). No poço Courela de Vale de Aradas verificaram-se dois episódios de redução acentuada do nível (em Setembro de 2007 e Janeiro de 2008) originados pela extracção directa de água do poço pelos operários da construção para rega dos caminhos. No entanto o nível voltou rapidamente aos valores de referência. Em Janeiro de 2009 verifica-se uma subida de nível face a Setembro de 2008 em todos os locais, o que se deve à normal recarga do aquífero.

4.1.2. Parâmetros físico – químicos

4.1.2.1. Oxigénio Dissolvido, Temperatura, pH, Potencial Redox, Condutividade e Turbidez

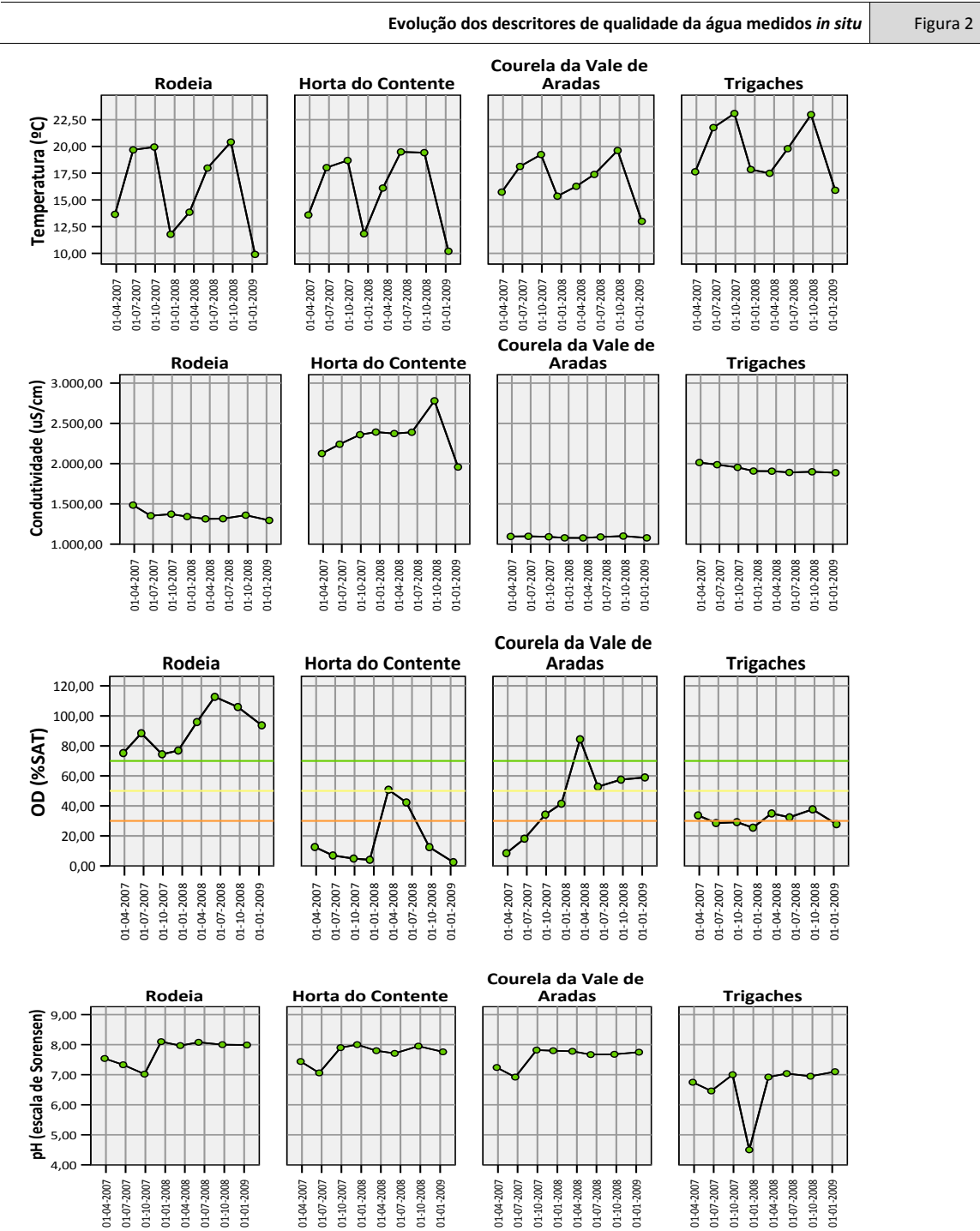
Os resultados das medições efectuadas *in situ* apresentam-se no *Quadro* seguinte.

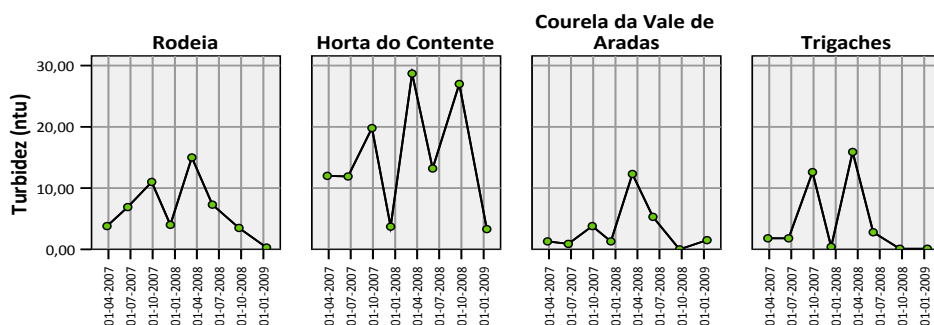
Resultados analíticos relativos a parâmetros físico – químicos

Quadro 6

Local	Temp. (°C)	Cond. (µS/cm)	OD _{SAT} (%)	OD (mg/L)	pH	Pot. Redox (mV)	Turb. (NTU)
Rodeia 26-03-2007	13,65	1485	75,2	7,8	7,54	243	3,8
20-06-2007	19,68	1353	88,4	8,1	7,33	374	6,9
27-09-2007	19,94	1373	74,4	6,7	7,02	31	11,0
13-12-2007	11,78	1342	76,9	8,3	8,10	215	4,0
11-03-2008	13,85	1314	95,9	9,5	7,97	259	15,0
04-06-2008	17,98	1316	112,7	10,6	8,08	246	7,3
22-09-2008	20,41	1360	105,9	9,5	8,00	406	3,5
14-01-2009	9,90	1295	93,7	10,4	7,99	92	0,3
Horta do Contente 26-03-2007	13,59	2126	12,6	1,3	7,44	242	12,0
20-06-2007	18,02	2241	7,0	0,7	7,06	382	11,9
27-09-2007	18,69	2359	4,9	0,5	7,90	-17	19,8
13-12-2007	11,83	2392	4,1	0,4	8,00	202	3,7
11-03-2008	16,11	2374	50,8	5,0	7,80	233	28,7
04-06-2008	19,49	2390	42,3	3,8	7,71	220	13,2
22-09-2008	19,42	2781	12,5	1,1	7,95	536	27,0
14-01-2009	10,20	1958	2,5	0,3	7,76	209	3,3
Courela de Vale de Aradas 26-03-2007	15,73	1095	8,5	0,8	7,24	219	1,3
20-06-2007	18,13	1097	18,2	1,7	6,92	362	0,9
27-09-2007	19,24	1091	34,2	3,1	7,82	-38	3,8
13-12-2007	15,35	1078	41,5	4,2	7,80	232	1,3
11-03-2008	16,27	1077	84,4	8,3	7,78	223	12,3
04-06-2008	17,38	1089	52,8	5,0	7,67	195	5,3
22-09-2008	19,62	1100	57,5	5,2	7,68	363	0,0
14-01-2009	13,00	1078	59,0	6,1	7,75	81	1,5
Trigaches 26-03-2007	17,63	2014	33,7	3,2	6,75	251	1,8
20-06-2007	21,76	1987	28,6	2,5	6,46	366	1,8
27-09-2007	23,08	1954	29,2	2,5	7,00	-77	12,6
13-12-2007	17,84	1908	25,5	2,4	4,50	208	0,4
11-03-2008	17,49	1906	35,0	3,3	6,92	220	15,9
04-06-2008	19,79	1891	32,4	3,0	7,04	180	2,8
22-09-2008	22,97	1899	37,7	3,2	6,65	360	0,1
14-01-2009	15,9	1887	27,8	2,73	7,10	174	0,1

Na Figura 2 apresenta-se a representação gráfica dos alguns dos parâmetros medidos *in situ*.





Analisando a evolução da temperatura da água verifica-se uma flutuação cíclica normal detectando-se temperaturas mais baixas no período de águas altas e temperaturas mais elevadas no período de águas baixas.

A elevada condutividade verificada em todos os locais de amostragem e em todas as campanhas ($>1000\mu\text{S}/\text{cm}$) é um indício da elevada salinidade da água subterrânea o que representa uma restrição significativa quanto à sua adaptabilidade para consumo humano ou para rega. Analisando a Figura 2 verifica-se que os locais Horta do Contente e Trigaches apresentaram ao longo do tempo níveis mais elevados de condutividade.

Quanto à saturação em oxigénio dissolvido verifica-se claramente que o local Rodeia é o único a apresentar bons níveis de oxigenação da água, classificando a água em classe A1 segundo o anexo I do Decreto-Lei 236/98 de 1 de Agosto. Nos restantes locais verificam-se níveis tendencialmente mais baixos, classificando as águas entre as classes A2 e $>A3$, o que se relaciona directamente com os processos de degradação da matéria orgânica presente. Destaca-se o local Courela da Vale de Aradas onde se verifica um aumento gradual do oxigénio dissolvido ao longo do tempo, o que se relaciona directamente com o aumento da produtividade primária. De facto verificou-se sempre neste local uma elevada densidade de algas filamentosas.

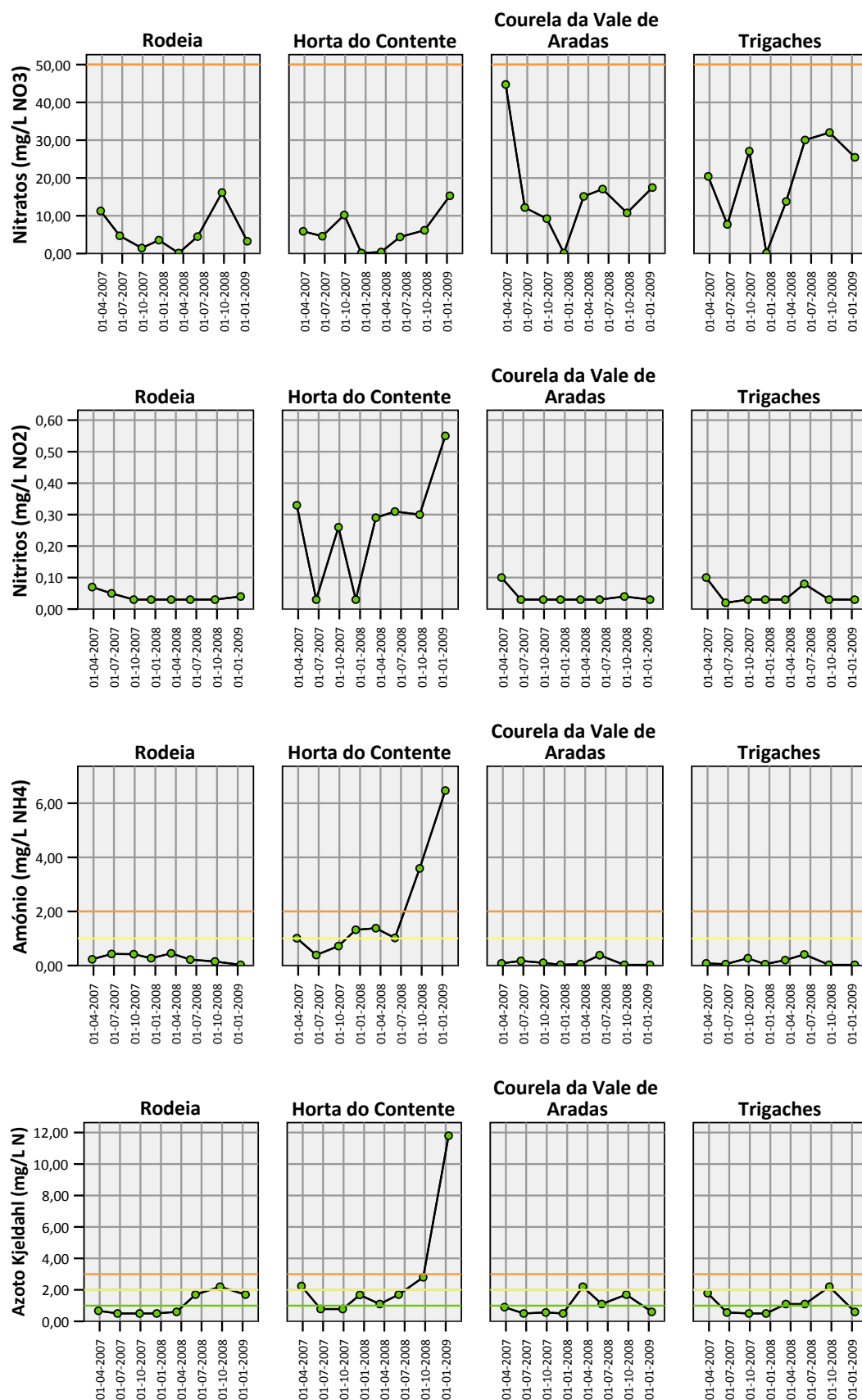
Os valores de potencial redox são tendencialmente positivos indicando a presença de ambientes oxidativos. Quanto à turbidez da água verificam-se valores oscilantes entre 0 e 30ntu. Os picos de turbidez relacionam-se no período de águas altas com a turvação sedimentar originada pela precipitação e consequente infiltração elevada, e nos períodos de águas baixas com a turvação biológica ocasionada pelo aumento da produtividade primária. O local Horta do Contente é aquele que apresenta frequentemente níveis de turbidez mais elevados. O poço insere-se numa exploração agro-pecuária estando o freático sujeito a pressões de natureza

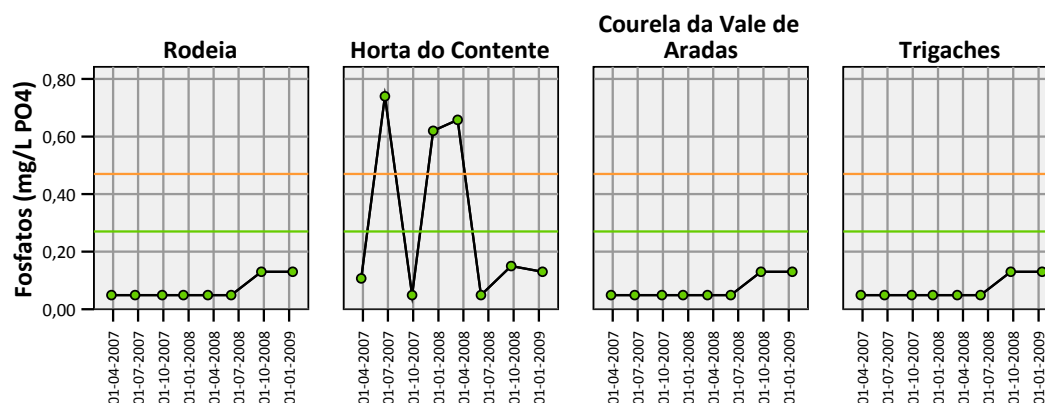
orgânica. O cheiro da água, coloração, presença de lismos com matéria orgânica nas paredes e elevados níveis de turvação biológica são observações frequentemente registadas aquando da amostragem.

4.1.2.2. Nutrientes (azoto e fósforo)

No *Quadro 7* apresentam-se os resultados analíticos relativos aos nutrientes azoto e fósforo, nas suas diferentes formas químicas e na Figura 3 a sua representação gráfica.

Resultados analíticos relativos a parâmetros físico – químicos					Quadro 7
Local de amostragem	Nitratos (mg /L NO ₃)	Nitritos (mg/L NO ₂)	Azoto Amoniacal (mg/L NH ₄)	Azoto Kjeldahl (mg/L N)	Fosfatos (mg/L PO ₄)
Rodeia 26-03-2007	11,25	0,07	0,23	0,67	< 0,049 L.Q.
20-06-2007	4,70	0,05	0,43	< 0,5 L.Q.	< 0,049 L.Q.
27-09-2007	1,46	< 0,03 L.Q.	0,42	0,50	< 0,049 L.Q.
13-12-2007	3,54	0,03	0,27	< 0,5 L.Q.	< 0,049 L.Q.
11-03-2008	< 0,13 L.Q.	< 0,03 L.Q.	0,45	0,60	< 0,049 L.Q.
04-06-2008	4,48	< 0,03 L.Q.	0,22	1,70	< 0,049 L.Q.
22-09-2008	16,13	< 0,03 L.Q.	0,15	2,20	< 0,13 L.Q.
14-01-2009	3,26	0,04	< 0,026 L.Q.	1,70	< 0,13 L.Q.
Horta do Contente 26-03-2007	5,89	0,33	1,01	2,24	0,107
20-06-2007	4,58	0,03	0,39	0,78	0,740
27-09-2007	10,20	0,26	0,72	0,78	< 0,049 L.Q.
13-12-2007	< 0,13 L.Q.	< 0,03 L.Q.	1,32	1,68	0,620
11-03-2008	0,40	0,29	1,38	1,10	0,658
04-06-2008	4,39	0,31	1,02	1,70	< 0,049 L.Q.
22-09-2008	6,16	0,30	3,59	2,80	0,150
14-01-2009	15,29	0,55	6,47	11,80	< 0,13 L.Q.
Courela de Vale de Aradas 26-03-2007	44,74	< 0,10 L.Q.	< 0,08 L.Q.	0,90	< 0,049 L.Q.
20-06-2007	12,19	0,03	0,17	< 0,5 L.Q.	< 0,049 L.Q.
27-09-2007	9,22	< 0,03 L.Q.	0,10	0,56	< 0,049 L.Q.
13-12-2007	< 0,13 L.Q.	< 0,03 L.Q.	< 0,03 L.Q.	< 0,5 L.Q.	< 0,049 L.Q.
11-03-2008	15,11	< 0,03 L.Q.	0,05	2,20	< 0,049 L.Q.
04-06-2008	17,05	< 0,03 L.Q.	0,38	1,10	< 0,049 L.Q.
22-09-2008	10,76	0,04	< 0,026 L.Q.	1,70	< 0,13 L.Q.
14-01-2009	17,45	< 0,03 L.Q.	< 0,026 L.Q.	0,60	< 0,13 L.Q.
Trigaches 26-03-2007	20,42	< 0,10 L.Q.	< 0,08 L.Q.	1,79	< 0,049 L.Q.
20-06-2007	7,70	0,02	0,05	0,56	< 0,049 L.Q.
27-09-2007	27,10	< 0,03 L.Q.	0,27	< 0,5 L.Q.	< 0,049 L.Q.
13-12-2007	< 0,13 L.Q.	< 0,03 L.Q.	0,05	< 0,5 L.Q.	< 0,049 L.Q.
11-03-2008	13,78	< 0,03 L.Q.	0,20	1,10	< 0,049 L.Q.
04-06-2008	30,05	0,08	0,41	1,10	< 0,049 L.Q.
22-09-2008	32,03	< 0,03 L.Q.	< 0,026 L.Q.	2,20	< 0,13 L.Q.
14-01-2009	25,46	< 0,03 L.Q.	< 0,026 L.Q.	0,60	< 0,13 L.Q.





Da análise do *Quadro 7* e *Figura 3* verifica-se que em termos de nitratos a concentração continua a ser inferior ao limite definido na Directiva 91/676/CEE (Directiva Nitratos) e que é 50 mg/L. Assim, no que respeita aos nitratos, a água classifica-se em classe A1 em todos os locais de acordo com o Anexo I do Decreto-Lei 236/98 de 1 de Agosto. Analisando os quatro poços verifica-se que tende a verificar-se um teor de nitratos tendencialmente mais elevado no local Trigaches.

Quanto aos nitritos o local que apresenta concentrações frequentemente mais elevadas é o poço Horta do Contente, situação que se mantém em Janeiro de 2009, atingindo-se um máximo histórico (0,55mg/L). Tal facto relaciona-se directamente com a infiltração de nitritos com origem nos efluentes da exploração pecuária próxima do poço.

Em termos de azoto amoniacal a maior contaminação continua a ser detectada na Horta do Contente, atingindo-se um máximo histórico em Janeiro de 2009 (6,47mg/L). Este poço localiza-se próximo de uma exploração pecuária de alguma dimensão o que pode justificar esta tendência. O azoto amoniacal tende a classificar a água nos vários locais em classe A2 de acordo com o Anexo I do Decreto – Lei 236/98 de 1 de Agosto, exceptuando-se o local Horta do Contente onde surgem várias situações em A3 ou >A3. No que respeita ao azoto *Kjeldahl* verifica-se apenas um valor muito elevado (11,8mg/L) em Horta do Contente em Janeiro de 2009 (>A3) o que é coerente com a carga orgânica detectada *in situ* e com o teor de azoto amoniacal detectado.

Quanto aos fosfatos detectam-se em Rodeia, Courela de Vale de Aradas e Trigaches concentrações inferiores ao limite de quantificação do método em todas as

campanhas de amostragem, classificando as águas em classe A1 no que diz respeito à qualidade da água para produção de água para consumo humano. No local Horta do Contente, ocorreram alguns teores mais elevados que classificam a água em classe >A3, nomeadamente a 20/06/2007, 13/12/2007 e 11/03/2008.

4.1.2.3. Descritores orgânicos

No *Quadro 8* apresentam-se os resultados analíticos relativos à Carência Bioquímica de Oxigénio – 5 dias (CBO₅), óleos e gorduras, e hidrocarbonetos.

Resultados analíticos relativos a parâmetros físico – químicos (continuação)			Quadro 8
Local de amostragem	CBO ₅ (mg /L O ₂)	Óleos e Gorduras (mg/L)	Hidrocarbonetos (mg/L)
Rodeia 26-03-2007	< 1 L.Q.	3,8	< 0,01 L.Q.
20-06-2007	< 1 L.Q.	*	< 0,01 L.Q.
27-09-2007	6	*	< 0,01 L.Q.
13-12-2007	< 1 L.Q.	< 0,01 L.Q.	< 0,01 L.Q.
11-03-2008	< 1 L.Q.	< 0,1 L.Q.	< 0,01 L.Q.
04-06-2008	1	< 0,01 L.Q.	< 0,01 L.Q.
22-09-2008	3	< 0,01 L.Q.	< 0,01 L.Q.
14-01-2009	9	< 0,1 L.Q.	< 0,1 L.Q.
Horta do Contente 26-03-2007	2	3,9	< 0,01 L.Q.
20-06-2007	< 1 L.Q.	2,6	< 0,01 L.Q.
27-09-2007	2	*	< 0,01 L.Q.
13-12-2007	< 1 L.Q.	< 0,01 L.Q.	< 0,01 L.Q.
11-03-2008	14	< 0,1 L.Q.	< 0,01 L.Q.
04-06-2008	< 1 L.Q.	< 0,01 L.Q.	< 0,01 L.Q.
22-09-2008	3	< 0,01 L.Q.	< 0,01 L.Q.
14-01-2009	< 1 L.Q.	< 0,1 L.Q.	< 0,1 L.Q.
Courela de Vale de Aradas 26-03-2007	1	1,4	< 0,01 L.Q.
20-06-2007	< 1 L.Q.	< 1 L.Q.	< 0,01 L.Q.
27-09-2007	1 L.Q.	*	< 0,01 L.Q.
13-12-2007	< 1 L.Q.	< 0,01 L.Q.	< 0,01 L.Q.
11-03-2008	< 1 L.Q.	< 0,1 L.Q.	< 0,01 L.Q.
04-06-2008	< 1 L.Q.	< 0,01 L.Q.	< 0,01 L.Q.
22-09-2008	< 1 L.Q.	< 0,01 L.Q.	< 0,01 L.Q.
14-01-2009	1	< 0,1 L.Q.	< 0,1 L.Q.
Trigaches 26-03-2007	< 1 L.Q.	< 1 L.Q.	< 0,01 L.Q.
20-06-2007	< 1 L.Q.	1,1	< 0,01 L.Q.
27-09-2007	2	*	< 0,01 L.Q.
13-12-2007	< 1 L.Q.	0,2	0,1
11-03-2008	2	< 0,1 L.Q.	< 0,01 L.Q.
04-06-2008	< 1 L.Q.	< 0,01 L.Q.	< 0,01 L.Q.
22-09-2008	< 1 L.Q.	< 0,01 L.Q.	< 0,01 L.Q.
14-01-2009	< 1 L.Q.	< 0,1 L.Q.	< 0,1 L.Q.

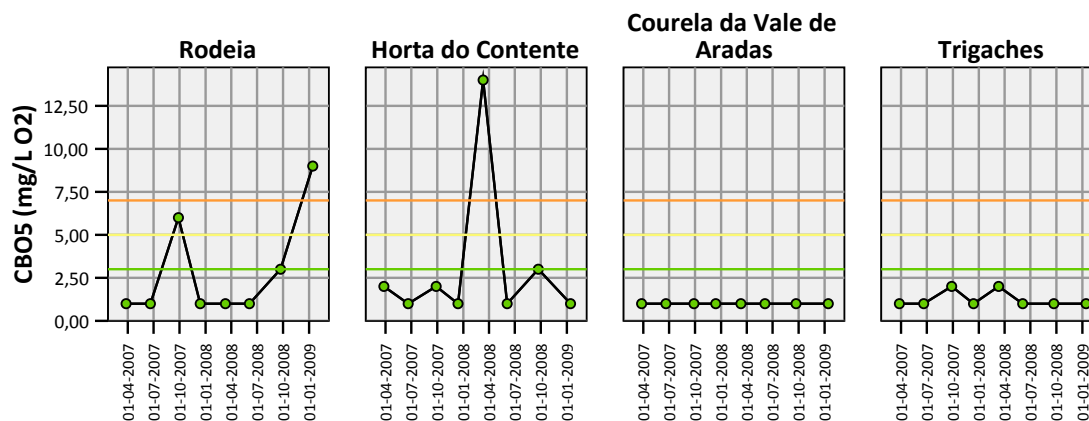
(* Ensaio não efectuado devido a contaminação da amostra)

Analisando o *Quadro 8* e a Figura 4 verifica-se que a maioria das amostras apresenta um baixo teor de matéria orgânica bioquimicamente degradável (CBO₅), enquadrando-se na classe A1 (< 3mg/L) de acordo com o Anexo I do DL 236/98 de

1 de Agosto. Exceptuam-se os locais Rodeia a 27/09/2007 e 14/01/2009 e Horta do Contente a 11/03/2008 com teores mais elevados.

Evolução da CBO5

Figura 4



Os hidrocarbonetos e os óleos e gorduras apresentam-se baixos e tendencialmente inferiores ao limite de quantificação do método, em todos os locais. Assim

No *Quadro 9* apresentam-se os resultados analíticos relativos aos Sólidos Suspensos Totais (SST) e aos parâmetros responsáveis pela mineralização da água (cloretos, dureza, sódio, sulfatos e potássio).

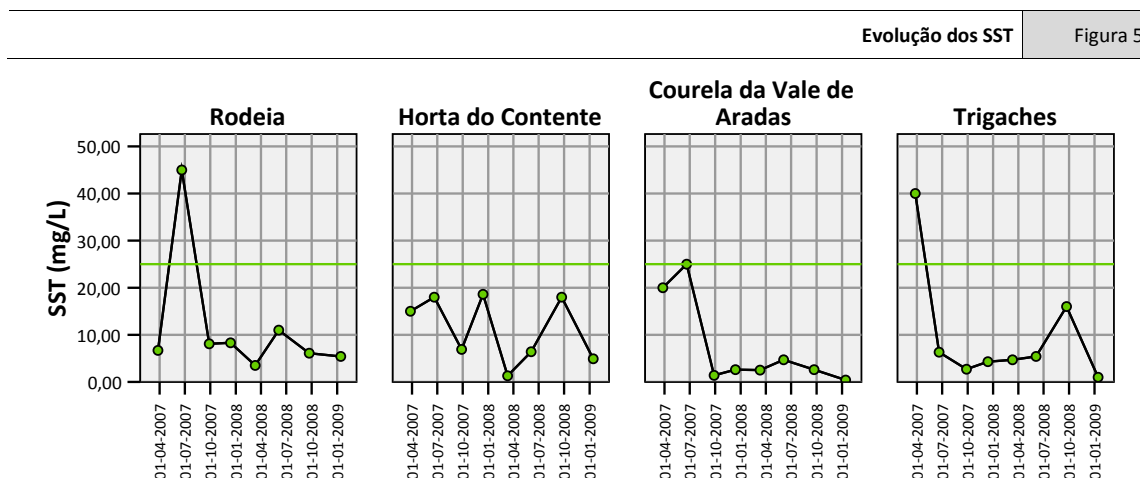
Resultados analíticos relativos a parâmetros físico – químicos (continuação)

Quadro 8

Local de amostragem	SST (mg /L)	Dureza (mg /L)	Cloretos (mg /L)	Sulfatos (mg /L)	Potássio (mg/L)	Sódio (mg/L)
Rodeia 26-03-2007	6,7	645	209	50	0,7	5,7
20-06-2007	45,0	400	216	82	5,7	55,0
27-09-2007	8,1	520	224	47	4,9	0,4
13-12-2007	8,3	545	203	63	7,9	30,3
11-03-2008	3,5	385	188	72	4,8	96,0
04-06-2008	11,0	444	217	84	17,6	160,0
22-09-2008	6,1	245	199	61	4,9	76,0
14-01-2009	5,4	461	341	115	6,2	73,0
Horta do Contente 26-03-2007	15,0	895	352	58	1,2	73,0
20-06-2007	18,0	795	385	39	10,0	204,0
27-09-2007	6,9	680	196	68	9,2	288,0
13-12-2007	18,6	596	220	< 0,5 L.Q.	9,9	74,1
11-03-2008	1,3	663	438	154	7,8	206,0
04-06-2008	6,4	678	467	43	8,9	144,0
22-09-2008	18,0	559	285	91	9,6	147,0
14-01-2009	4,9	617	586	159	12,0	117,0
Courela de Vale de Aradas 26-03-2007	20,0	340	163	52	0,3	117,0

Local de amostragem	SST (mg /L)	Dureza (mg /L)	Cloretos (mg /L)	Sulfatos (mg /L)	Potássio (mg/L)	Sódio (mg/L)
20-06-2007	25,0	246	147	58	1,8	64,0
27-09-2007	1,4	294	166	23	0,7	189,0
13-12-2007	2,6	341	162	17	4,9	53,2
11-03-2008	2,5	188	154	27	1,9	154,0
04-06-2008	4,7	289	161	50	2,0	76,0
22-09-2008	2,6	150	152	32	2,1	106,0
14-01-2009	0,4	241	287	42	4,1	111,0
Trigaches 26-03-2007	40,0	760	228	34	1,3	77,0
20-06-2007	6,3	670	214	185	10,0	52,0
27-09-2007	2,7	804	235	66	11,0	73,0
13-12-2007	4,3	594	226	17	13,3	35,7
11-03-2008	4,7	588	213	40	9,9	105,0
04-06-2008	5,4	626	219	72	12,0	70,0
22-09-2008	16,0	393	227	45	10,6	71,0
14-01-2009	1,0	700	409	118	18,3	69,0

Analisando o *Quadro 9* e a *Figura 5*, verifica-se que os teores de SST se mantiveram tendencialmente baixos ao longo do tempo, e enquadrados na classe A1 (>25mg/L), exceptuando-se a campanha de 20/06/2007 em Rodeia e de 26/03/2007 em Trigaches com teores mais elevados, situações que no primeiro caso se relacionam com um pico de produtividade primária e no segundo com a turvação sedimentar ocasionada pela época das chuvas.

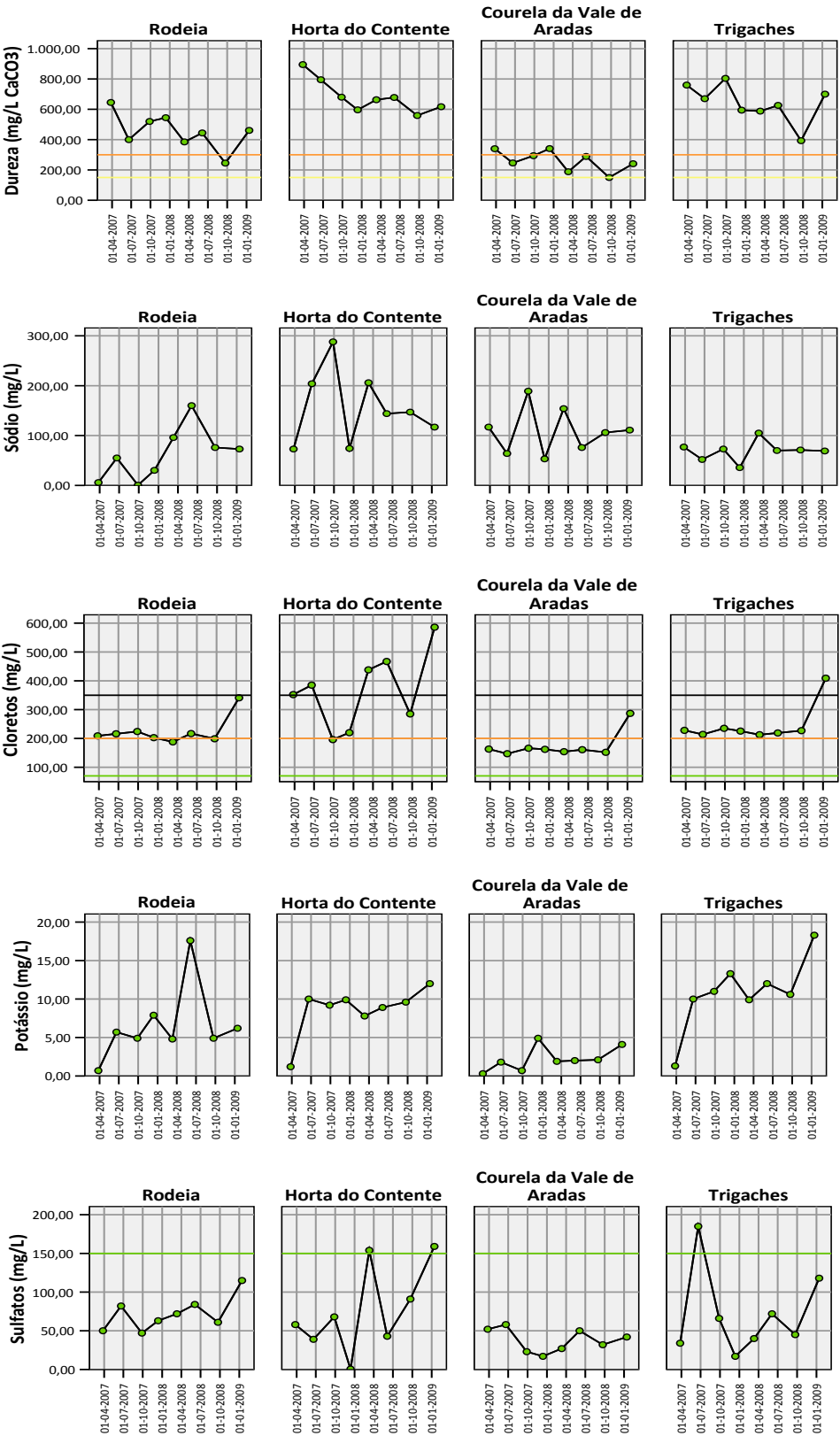


A mineralização das águas subterrâneas depende em larga escala da composição química do substrato. Esta é uma zona bastante rica em sais de cálcio e magnésio indicado pelos elevados teores de dureza da água (ver *Figura 6*). Os locais Rodeia, Horta do Contente e Trigaches tendem a apresentar ao longo do tempo valores de dureza elevados e indicativos de águas duras (>300mg/L), segundo a classificação apresentada em Mendes & Oliveira (2004). No entanto na campanha de Setembro de 2008 verificou-se um decréscimo da dureza da água em Rodeia, classificando-se como medianamente dura. Em Janeiro de 2009 volta a classificar-se como dura apresentando uma concentração de 461mg/L. O local Courela de Vale de Aradas é

aquela que apresenta teores de dureza mais baixos, tendencialmente enquadrados na classe “medianamente dura” – [150-300mg/L CaCO₃].

Evolução dos descritores de mineralização da água

Figura 6



Os elevados teores de cloretos advêm naturalmente da meteorização das rochas sedimentares e das rochas ígneas. Os cloretos mantêm valores elevados em todos os locais ao longo do tempo, sendo mais baixos no local Courela de Vale de Aradas. Segundo o Anexo I do Decreto-Lei 236/98 de 1 de Agosto o local Courela de Vale de Aradas é o único que se apresenta tendencialmente em classe < A3, sendo que todos os outros se apresentam em classe >A3. No que diz respeito à qualidade da água para rega, todos os locais ultrapassam o VMR definido no Anexo XVI do DL 236/98 e que é 70mg/L.

Os sulfatos mantêm teores conservativos tendencialmente inferiores a 150mg/L – VMR (Valor Máximo Recomendável) Anexo I do Decreto-Lei 236/98, salvo algumas excepções: Horta do Contente a 11/03/2009 (154mg/L) e 14/01/2009 (159mg/L) e Trigaches a 20/06/2007 (185mg/L).

O sódio tem origem natural, essencialmente nos feldspatos e nos minerais de argila. Os locais Horta do Contente e Courela de Vale de Aradas tendem a apresentar valores médios mais elevados de sódio (156,63mg/L e 108,77 mg/L, respectivamente) quando comparados com Rodeia e Trigaches (62,05mg/L e 69,09mg/L, respectivamente). O sódio não é contemplado no Anexo I do Decreto – Lei 236/98 relativo à qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano. No entanto o Anexo VI relativo à qualidade da água para consumo humano estabelece um VMR de 20mg/L e um VMA de 150mg/L. Refira-se que à excepção de Trigaches todos os restantes locais apresentam alguns valores superiores a 150mg/L.

Quanto ao potássio verifica-se que o local Courela de Vale de Aradas é aquele que apresenta um teor médio mais baixo (2,23mg/L), quando comparado com Rodeia (6,59mg/L), Horta do Contente (8,58mg/L) e Trigaches (10,80mg/L). Tal como o sódio, o potássio apenas tem limites estabelecidos no Anexo VI do Decreto-Lei 236/98 de 1 de Agosto relativo à qualidade da água para consumo humano, que estabelece um VMA de 12mg/L. Analisando toda a série histórica este valor só foi ultrapassado pontualmente nos locais Rodeia e Trigaches.

Convém referir que toda a área de estudo tem sido, nas últimas décadas, uma zona de forte uso agrícola. A irrigação é um dos factores que pode provocar um efeito de salinização em solos com drenagem pobre.

4.1.3. Microbiologia da Água

No *Quadro 10* apresentam-se os resultados analíticos relativos aos coliformes totais, coliformes fecais e enterococos e na Figura 7 a sua representação gráfica.

Resultados analíticos relativos a parâmetros microbiológicos

Quadro 10

Local de amostragem	Coliformes Totais (UFC/100 mL)	Coliformes Fecais (UFC/100 mL)	Enterococos (UFC/100 mL)
Rodeia 26-03-2007	2100	2100	10
20-06-2007	2000	2000	30
27-09-2007	500	500	2
13-12-2007	400	0	20
11-03-2008	50	30	8
04-06-2008	400	100	100
22-09-2008	6000	1000	300
14-01-2009	4000	3000	270
Horta do Contente 26-03-2007	20000	0	100
20-06-2007	40000	40000	700
27-09-2007	900	900	300
13-12-2007	20000	20000	80000
11-03-2008	86000	74000	55000
04-06-2008	5000	3000	6100
22-09-2008	68000	62000	30000
14-01-2009	40000	0	15000
Courela de Vale de Aradas 26-03-2007	500	500	3
20-06-2007	13000	13000	100
27-09-2007	200	200	6
13-12-2007	2000	2000	4
11-03-2008	70	0	3
04-06-2008	90	90	8
22-09-2008	3000	2000	300
14-01-2009	100	0	2
Trigache 26-03-2007	1000	1000	2
20-06-2007	10000	10000	100
27-09-2007	1400	1400	76
13-12-2007	200	0	0
11-03-2008	1100	1100	30
04-06-2008	3000	0	10
22-09-2008	1000	1000	100
14-01-2009	6000	0	10

4.1.4. Estimativa dos volumes extraídos das escavações

As escavações envolvidas na construção do canal Alvito-Pisão envolvem necessariamente, em algumas áreas, o rebaixamento aquífero e a consequente extracção de água. A sobre exploração do aquífero poderá ocasionar um efeito de salinização, pelo que é importante monitorizar os volumes de água extraídos e os vários indicadores de salinização. Assim, apresenta-se no *Quadro 11* uma estimativa dos volumes de água extraídos das escavações entre Fevereiro de 2007 e Abril de 2008 (dados fornecidos pelo Departamento de Construção de Infra-estruturas Primárias da EDIA).

Estimativa dos volumes de água extraídos das escavações

Quadro 11

FEVEREIRO 07

Volume (litros)	Data	Local
48 000	16/02/07	PK 20+000
120 000	21/02/07	PK 20+000
72 000	22/02/07	Canal Fechado 4.02
132 000	23/02/07	PK 20+000 e Canal Fechado 4.02
132 000	26/02/07	PK 20+000, PS 4.02 e PS 4.03
96000	27/02/07	PK 20+000, PK 21+000, PS 4.02 e PS 4.03
120 000	28/02/07	PK 20+000, PK 21+000
39 960	28/02/07	PK 20+600
TOTAL	759 960 Lts (759,96 m3)	

MARÇO 07

Estimativa dos volumes de água extraídos das escavações

Quadro 11

Volume (litros)	Data	Local
120000	01/03/07	PK 20+000
120000	02/03/07	PK 20+000 PS4.02
120000	05/03/07	PK 20+000 PS4.03
86400	05/03/07	PK 20+600
57600	05/03/07	PK 20+600
172800	05/03/07	CC4.2
96000	06/03/07	PK 20+000
115200	06/03/07	PK 20+600
33300	07/03/07	PK 20+600
86400	07/03/07	PK 20+600
172800	07/03/07	CC4.2
72000	08/03/07	PK 20+000
28800	08/03/07	PK 20+600
115200	08/03/07	PK 20+600
172800	08/03/07	CC4.2

Volume (litros)	Data	Local
72000	09/03/07	PK 20+000
19200	09/03/07	PK 20+600
86400	09/03/07	PK 20+600
172800	09/03/07	CC4.2
38400	09/03/07	PS4.4
72000	10/03/07	PK 20+000
48000	12/03/07	PK 20+000 PK 21+000
38400	12/03/07	PS5.4
115200	12/03/07	CC4.2
77700	12/03/07	PK 20+600
120000	13/03/07	PK 20+000 PK 21+000
66600	13/03/07	PK 20+600
105600	13/03/07	CC4.1
172800	13/03/07	CC4.2
72000	14/03/07	PK 20+000 PK 21+000
432000	14/03/07	CC5.1
355200	14/03/07	PS 4.6
120000	15/03/07	PK 20+000 PK 21+000
399600	15/03/07	CC4.2
244200	15/03/07	PS 4.6
172800	15/03/07	CC5.1
72000	16/03/07	PK 20+000 PK 21+000
84000	17/03/07	PK 20+000 PK 21+000
48000	18/03/07	PK 20+000 PK 21+000
72000	19/03/07	PK 20+000 PK 21+000
115200	19/03/07	CC4.2
57600	19/03/07	PK 20+600
84000	20/03/07	PK 20+000 PK 21+000
38400	20/03/07	PK 20+600
84000	21/03/07	PK 20+000 PK 21+000
172800	21/03/07	CC4.2
244200	21/03/07	PS 4.7
84000	22/03/07	PK 20+000 PK 21+000
129600	22/03/07	PS 4.7
84000	23/03/07	PK 20+000 PK 21+000
172800	23/03/07	CC4.2
36000	24/03/07	PK 20+000 PK 21+000
84000	26/03/07	PK 20+000 PK 21+000
403200	26/03/07	CC5.1
84000	27/03/07	PK 20+000 PK 21+000
266400	27/03/07	CC5.1
84000	28/03/07	PK 20+000 PK 21+000
172800	28/03/07	CC4.2
84000	29/03/07	PK 20+000 PK 21+000
222000	29/03/07	CC4.1
115200	29/03/07	CC4.2
84000	30/03/07	PK 20+000 PK 21+000

Volume (litros)	Data	Local
115200	30/03/07	CC4.2
36000	31/03/07	PK 20+000 PK 21+000
TOTAL	7899600 Lts (7899,6 m³)	

Para além da informação apresentada no *Quadro* anterior considera-se importante referir que entre Setembro de 2006 e Abril de 2007 ocorreram as seguintes extracções de água:

- 1º, 2º e 3º Troço, junto ao Sifão 2, foram bombeados 1800 m³;
- ao longo do canal foram bombeados 600 m³.

Estimativa dos volumes de água extraídos das escavações (continuação)

Quadro 11

Volumes de água subterrânea bombeados	Empreitadas			Unidades
	1º, 2º e 3º Troços Alvito-Pisão	4º e 5º Troços Alvito-Pisão	Canal Cuba-Vidigueira	
Abril (2007)	1000	912000	-	Litros
Maio (2007)	800	(2)	-	
Junho (2007)	600	(2)	-	
Julho (2007)	(1)	(2)	(3)	
Agosto (2007)	(1)	(2)	(3)	
Setembro (2007)	(1)	(2)	159.675	
Outubro (2007)	(1)	(2)	195.335	
Novembro (2007)	(1)	(2)	134.490	
Dezembro (2007)	(1)	(2)	236.872	
Janeiro (2008)	(1)	(2)	0 (4)	
Fevereiro (2008)	(1)	(2)	0(4)	
Março (2008)	(1)	(2)	1.248.250	
Maio (2008)	(1)	(2)	0(4)	
TOTAL	2400	912000	1.974.622	

Nota: (1) Nos meses de Verão não houve necessidade de proceder a bombagens por inexistência de água à superfície, posteriormente efectuaram-se os aterros das zonas escavadas e quaisquer águas subterrâneas passaram a fazer a sua drenagem natural, sem ressurgimentos.

(2) A partir do mês de Abril os volumes destas águas deixaram de ser contabilizados uma vez que deixaram de ser bombeados e passaram a ser encaminhados para o sistema de drenagem do canal. Bem como após a realização dos aterros das zonas escavadas, quaisquer águas subterrâneas passaram a fazer a sua drenagem natural, sem ressurgimentos.

(3) Até ao mês de Setembro as águas subterrâneas eram bombeadas por bombas que funcionavam com sensores de nível o que impossibilitava a contabilização dos respectivos volumes. A partir desta data, estas águas passaram apenas a ser removidas pelos jopers da empreitada para posterior reutilização na rega de caminhos e aterros, sendo assim possível registar os volumes utilizados.

(4) Embora não tenham ocorrido bombeamentos, por não haver necessidade dado os trabalhos que se encontram a decorrer, continuou a existir sempre água subterrânea à superfície.

A partir de Junho de 2008 não ocorreram quaisquer operações de extracção de água.

4.1.5. Avaliação da Qualidade da Água destinada à produção de água para consumo humano

No *Quadro 12* apresenta-se a classificação da qualidade da água destinada à produção de água para consumo humano de acordo com os parâmetros e Valores Máximos Recomendáveis definidos no Decreto-lei 236/98 de 1 de Agosto de 1998, Anexo I.

Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano de acordo com o DL 236/98 – Anexo I	Quadro 12
--	-----------

Local de amostragem	Classificação 26-03-2007	Classificação 20-06-2007	Classificação 27-09-2007	Classificação 13-12-2007	Classificação 11-03-2008	Classificação 04-06-2008	Classificação 22-09-2008	Classificação 14-01-2009
Rodeia	Condutividade, Cloretos	Condutividade, Cloretos	Condutividade, Cloretos	Condutividade, Cloretos	Condutividade	Condutividade, Cloretos	Condutividade	Condutividade, Cloretos
Horta do Contente	Condutividade, Cloretos, OD	Condutividade, Fósforos, OD, CF, Cloretos	Condutividade, OD	Condutividade, Cloretos, OD, EF	Condutividade, Cloretos, CBO ₅ , CT, CF, EF	Condutividade, Cloretos	Condutividade, Cloretos, OD, CT, CF, EF	EF, Condutividade, OD, NK, NH ₄ , Cloretos
Courela de Vale de Aradas	Condutividade, OD	Condutividade, OD	Condutividade	Condutividade	Condutividade	Condutividade	Condutividade	Condutividade, Cloretos
Trigaches	Condutividade, Cloretos	Condutividade, Cloretos, OD	Condutividade, Cloretos, OD	Condutividade, Cloretos, OD	Condutividade, Cloretos	Condutividade, Cloretos	Condutividade, Cloretos	Condutividade, OD, Cloretos

Legenda:

	A1
	A2
	A3
	>A3

Classe A1 – Tratamento físico e desinfecção.

Classe A2 – Físico e químico e desinfecção.

Classe A3 – Tratamento físico, químico de afinação e desinfecção.

Parâmetros considerados na classificação: pH, SST, T, Condutividade, Nitratos, Fósforos, Cloretos, OD, CBO₅, NK, NH₄, Hidrocarbonetos, Coliformes Totais (CT), Coliformes Fecais (CF), e *Escherichia coli* (EF).

De salientar que nas oito campanhas realizadas todos os locais de amostragem subterrâneos se classificam em categoria "> A3", o que inviabiliza o uso da água para produção de água para consumo humano. Esta situação deve-se à elevada mineralização da água da região, com condutividades superiores a 1000 µS/cm. O teor de cloretos é também preocupante estando acima das 200 mg/L ou muito próximo, em Rodeia, Horta do Contente e Trigaches (na última campanha este surge pela primeira vez com teor superior a 200mg/L no local Courela de Vale de Aradas). Por outro lado verificam-se fracas condições de oxigenação sobretudo em Horta do Contente e em Trigaches até Dezembro de 2007. Na quinta e sexta campanha os teores do oxigénio dissolvido aumentaram ligeiramente nestes locais. Em Setembro de 2008 (sétima campanha) o deficit de oxigénio é de novo uma condicionante da qualidade da água no local Horta do Contente, situação que se mantém em Janeiro de 2009. Em Janeiro de 2009 o deficit de oxigénio dissolvido volta a ser uma condicionante no local Trigaches. No local Horta do Contente

detectou-se um aumento significativo da Carência Bioquímica de Oxigénio – 5 dias e da contaminação microbiológica em 11 de Março de 2008. Em Setembro de 2008 e Janeiro de 2009 verifica-se novamente uma elevada contaminação microbiológica neste local.

4.1.6. Avaliação da Qualidade da Água destinada à rega

No *Quadro 13* apresenta-se a classificação da qualidade da água destinada à rega de acordo com os parâmetros e Valores Máximos Recomendáveis definidos no Decreto-lei 236/98 de 1 de Agosto de 1998, Anexo XVI.

Qualidade das águas destinadas à rega de acordo com o DL 236/98 – Anexo XVI								Quadro 13
Local de amostragem	Classificação 26-03-2007	Classificação 20-06-2007	Classificação 27-09-2007	Classificação 13-12-2007	Classificação 11-03-2008	Classificação 04-06-2008	Classificação 22-09-2008	Classificação 14-01-2009
Rodeia	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos	Conductividade, Cloretos	Conductividade, Cloretos	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos, CF
Horta do Contente	Conductividade, Cloretos	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos
Courela de Vale de Aradas	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos	Conductividade, Cloretos	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos
Trigaches	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos	Conductividade, Cloretos, CF	Conductividade, Cloretos

Legenda:



conforme

não conforme

Parâmetros considerados na classificação: pH, SST, T, Conductividade, Nitratos, Fosfatos, Cloretos, CQO, OD, CBO₅, NK, NA, COT, Coliformes Totais (CT), Coliformes Fecais (CF), *Escherichia coli* (EF) e *Salmonella* spp.

De salientar que, a água em todos os locais de amostragem subterrâneos não se considerar apta para rega. Esta situação deve-se ao elevado teor de cloretos (acima dos 70 mg/L), à elevada condutividade (>1dS/cm) e à elevada densidade de coliformes fecais (>100UFC/100mL).

Saliente-se que condutividades superiores a 750 µS/cm representam um alto risco de salinização. Elevadas concentrações de sais no solo resultam normalmente em situações de “seca fisiológica” uma vez que restringem a capacidade das plantas para absorver água.

4.2. Recursos Hídricos Superficiais

4.2.1. Parâmetros de caracterização medidos *in situ*

No *Quadro 14* apresenta-se a data e hora da colheita, bem como algumas observações registadas no local.

Caracterização dos locais de amostragem tendo em conta variáveis de pressão

Quadro 14

Local	Uso do Solo	Condição morfológica/ Vegetação ripária	Data /Hora	Observações
Malcabrão montante	-Uso do solo: 20% do segmento a montante do local apresenta uso agrícola intensivo; 80% apresenta pequeno impacto (Montado)	- Presença de silvados e de caniços; - Estrato arbustivo/arbóreo com algum estado de conservação; - Condição morfológica: sector pouco modificado - estrada	26-03-2007/13:20	- Presença de sedimento escuro, infestantes aquáticas, turvação sedimentar elevada, coloração acastanhada
Malcabrão montante			13/12/2007/15:00	- Carga Sedimentar ao nível do segmento: 50-75% das partículas grosseiras do leito estão cobertas por sedimentos finos; presença de algas filamentosas com M.O.; caudal base
Malcabrão montante			09/01/2008/13:00	- Carga Sedimentar ao nível do segmento: 50-75% das partículas grosseiras do leito estão cobertas por sedimentos finos; presença de algas filamentosas; caudal base
Malcabrão montante			23-01-2008/12:00	- Carga Sedimentar ao nível do segmento: 50-75% das partículas grosseiras do leito estão cobertas por sedimentos finos; presença de algas filamentosas; caudal base
Malcabrão montante			26-02-2008/14:00	- Carga Sedimentar ao nível do segmento: <5% das partículas grosseiras do leito estão cobertas por sedimentos finos; presença de infestantes aquáticas
Malcabrão montante			28-04-2008/12:00	- Carga Sedimentar ao nível do segmento: < 5% das partículas grosseiras do leito estão cobertas por sedimentos finos; elevada densidade de infestantes aquáticas; caudal base
Malcabrão montante			06-01-2009/14:30	- Carga Sedimentar ao nível do segmento: 50-75% das partículas grosseiras do leito estão cobertas por sedimentos finos; água incolor; elevada densidade de algas filamentosas nos pegos; caudal base
Malcabrão montante			14-01-2009/17:00	- Carga Sedimentar ao nível do segmento: 50-75% das partículas grosseiras do leito estão cobertas por sedimentos finos; presença de infestantes aquáticas; água incolor; elevada densidade de algas filamentosas nos pegos; caudal base
Malcabrão jusante	- Uso do Solo: Culturas em extensivo, pastoreio extensivo	- Vegetação fragmentada com silvados e presença de caniços; - Condição morfológica: sector canalizado mantendo grande parte da forma natural do canal (a linha de água é atravessada por estrada em betão que constitui um pequeno dique, sendo que em situações de caudal base a água escoia sub superficialmente verificando-se a jusante da estrada níveis de turvação da água muito mais baixos que a montante)	26-03-2007/13:00	Turvação sedimentar elevada; coloração acastanhada, algas filamentosas
Malcabrão jusante			13/12/2007/14:30	> 75% das partículas grosseiras do leito cobertas de sedimentos finos; presença de algas filamentosas; caudal base
Malcabrão jusante			09/01/2008/13:20	> 75% das partículas grosseiras do leito cobertas de sedimentos finos; presença de algas filamentosas; caudal base
Malcabrão jusante			23-01-2008/11:30	> 75% das partículas grosseiras do leito cobertas de sedimentos finos; presença de algas filamentosas; caudal base
Malcabrão jusante			26-02-2008/14:30	5 – 25% das partículas grosseiras do leito estão cobertas de sedimentos finos; água turva, coloração acastanhada, presença de espuma, plantas nitrófilas e infestantes aquáticas; aumento de caudal

Local	Uso do Solo	Condição morfológica/ Vegetação ripária	Data /Hora	Observações
Malcabrão jusante			28-04-2008/10:00	25-50% das partículas grosseiras do leito estão cobertas de sedimentos finos; água incolor, elevada densidade de plantas nitrófilas e infestantes aquáticas; caudal base
Malcabrão jusante			06-01-2009/14:10	> 75% das partículas grosseiras do leito estão cobertas de sedimentos finos; água incolor, elevada densidade de infestantes aquáticas; água incolor; elevada densidade de algas filamentosas nos pegos; presença de espuma; caudal base (água flui por baixo da estrada de betão)
Malcabrão jusante			14-01-2009/16:45	> 75% das partículas grosseiras do leito estão cobertas de sedimentos finos; água incolor, elevada densidade de infestantes aquáticas; água incolor; elevada densidade de algas filamentosas nos pegos; caudal base (água flui por baixo da estrada de betão)

Da análise do Quadro 14 destaca-se elevada turvação sedimentar e coloração acastanhada da água em ambos os pontos de amostragem, na campanha efectuada em Março de 2007 (ano hidrológico 2006/2007). No ano hidrológico 2007/2008 a ribeira apenas iniciou o escoamento superficial em finais de Dezembro de 2007, devido à reduzida queda pluviométrica verificada no Outono. O escoamento iniciou-se de forma lenta pelo sucessivo enchimento e conexão dos pegos, não existindo quaisquer vestígios de ter ocorrido enxurrada. Em Dezembro e Janeiro a carga sedimentar junto ao leito apresentou-se ligeiramente superior a jusante, devido à retenção de sólidos criada pela estrutura de betão (estrada) em situações de caudal base. O ligeiro aumento de caudal verificado na campanha de Fevereiro de 2008 proporcionou o arrastamento dos sedimentos finos depositados no leito e sua consequente diminuição, quer a montante quer a jusante. No entanto a jusante a água apresentou-se ligeiramente mais turva e com coloração acastanhada. Na campanha efectuada em Abril 2008 verificou-se a existência de caudal de base em ambos os locais. Ambos os locais apresentam uma baixa carga sedimentar associada ao leito, embora esta seja ligeiramente superior em Malcabrão – Jusante. Em ambos os locais se detectou uma elevada densidade de plantas vasculares terrestres invadindo todo o canal e leito da ribeira. No ano hidrológico 2008/2009 a ribeira apenas iniciou o escoamento superficial em Janeiro de 2009 devido à reduzida precipitação que se verificou no Outono. Tal como no ano anterior o escoamento iniciou-se de forma lenta pelo sucessivo enchimento e conexão dos pegos, não existindo quaisquer vestígios de ter ocorrido enxurrada. Em Janeiro verificou-se uma carga sedimentar significativa em ambos os locais já que os baixos caudais não promovem o efeito de arrastamento e limpeza do leito. O baixo caudal resulta num elevado tempo de retenção da água nos pegos, promovendo-se um intenso desenvolvimento de algas filamentosas e invasão do leito por

infestantes, situações que se verificaram em ambos os locais nas duas campanhas realizadas em Janeiro de 2009, e que já se haviam verificado no ano anterior.

4.2.2. Parâmetros físico – químicos

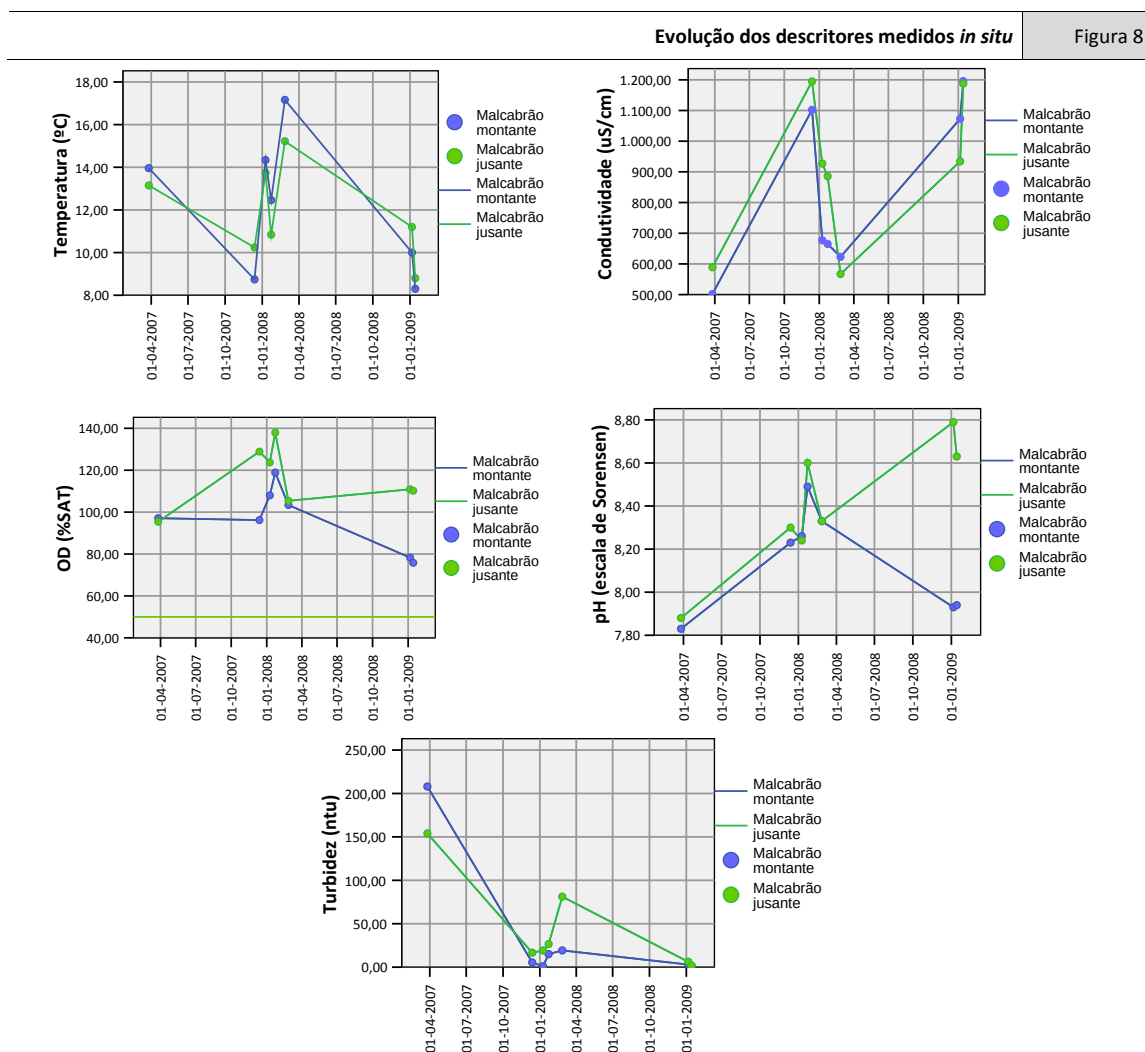
4.2.2.1. Oxigénio Dissolvido, Temperatura, pH, Potencial Redox, Condutividade e Turbidez

Os resultados das medições efectuadas *in situ* apresentam-se no *Quadro* seguinte.

Medições <i>in situ</i>							Quadro 15
Local	Temp. (°C)	Cond. (µS/cm)	OD _{SAT} (%)	OD (mg/L)	pH	Pot. Redox (mV)	Turb. (NTU)
Malcabrão montante 26-03-2007	13,96	502	97,1	10,2	7,83	251	208,0
Malcabrão montante 13-12-2007	8,74	1102	96,2	11,20	8,23	230	5,3
Malcabrão montante 09-01-2008	14,34	677	108,0	11,00	8,26	232	1,0
Malcabrão montante 23-01-2008	12,46	665	118,9	12,70	8,49	224	15,0
Malcabrão montante 26-02-2008	17,16	623	103,4	10,00	8,33	246	19,2
Malcabrão montante 28-04-2008	16,7	648	120,8	11,03	8,10	99	3,3
Malcabrão montante 06-01-2009	10,0	1073	78,3	8,14	7,93	250	2,9
Malcabrão montante 14-01-2009	8,3	1196	75,8	8,82	7,94	81	0,8
Malcabrão jusante 26-03-2007	13,15	589	95,4	10,0	7,88	235	154,0
Malcabrão jusante 13-12-2007	10,24	1195	128,9	14,4	8,30	240	16,6
Malcabrão jusante 09-01-2008	13,74	927	123,7	12,8	8,24	232	19,2
Malcabrão jusante 23-01-2008	10,84	886	138,0	15,0	8,60	209	26,6
Malcabrão jusante 26-02-2008	15,22	567	105,4	10,6	8,33	255	81,1
Malcabrão jusante 28-04-2008	17,00	713	93,4	8,71	7,38	130	15,8
Malcabrão jusante 06-01-2009	11,2	934	110,9	13,31	8,79	222	6,1
Malcabrão jusante 14-01-2009	8,8	1188	110,2	10,8	8,63	93	1,9

Da análise do *Quadro 15* verifica-se que em termos de turbidez da água, os níveis verificados em Malcabrão jusante são tendencialmente superiores aos verificados em Malcabrão montante. Tal situação pode ser impulsionada pelas operações de movimentação de solos provocada pelas obras de construção do canal, mas tem

também uma grande influência na acumulação de sólidos a jusante criada pelo dique de betão constituído pela estrada que atravessa a ribeira.



Analisando o Quadro 15 e a Figura 8 verifica-se que a temperatura apresenta uma evolução sazonal normal não existindo diferenças significativas entre os dois locais.

Em Dezembro de 2007 os valores de condutividade apresentaram-se elevados ($>1000 \mu\text{S/cm}$) em ambos os locais de amostragem. Saliente-se que nas campanhas seguintes verificou-se uma tendência de decréscimo da condutividade. No entanto em Janeiro de 2009 voltam a detectar-se valores de condutividade elevados. Conclui-se que a condutividade tende a ser mais elevada no início do escoamento superficial reduzindo-se significativamente ao longo da primavera provavelmente devido ao efeito de diluição provocado pelas chuvas.

O pH apresenta valores dentro da gama de variação normal para águas naturais. Comparando os dois locais verifica-se que o local Malcabrão jusante tende a

apresentar valores ligeiramente mais elevados. Esta tendência também se verifica em relação à saturação em oxigénio. A criação de dois pegos artificiais a montante do local de colheita (o primeiro devido a uma estrutura de betão destinada à medição de caudal, e o segundo devido à estrada de betão que atravessa a ribeira a uma cota mais elevada) proporcionam condições para o estagnamento da água e consequente aumento da produtividade primária. A elevada produtividade primária resulta numa maior oxigenação da água e em níveis mais elevados de pH. Tal facto verifica-se perfeitamente na campanha de Janeiro de 2009 onde os valores de OD e pH são bastante mais elevados em Malcabrão Jusante.

Quanto à turbidez da água verificam-se níveis ligeiramente superiores a jusante, exceptuando-se a 1ª campanha, o que pode estar relacionado com a turvação biológica e com a retenção de sólidos provocada pelas estruturas artificiais a montante do ponto.

4.2.2.2. Nutrientes (azoto e fósforo)

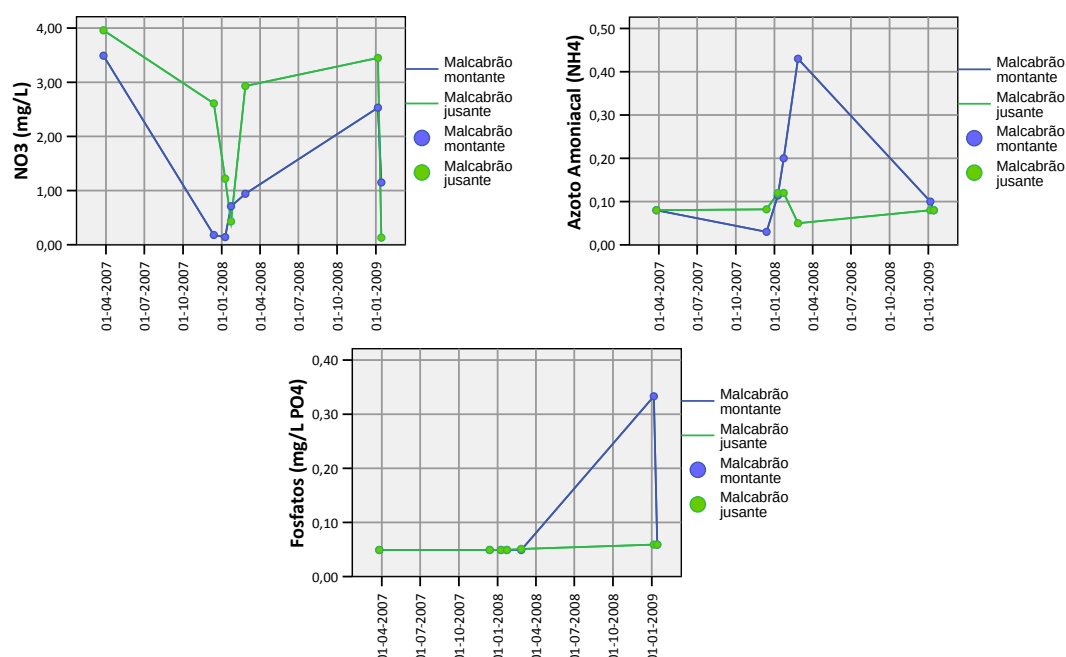
No *Quadro 16* apresentam-se os resultados analíticos relativos aos nutrientes azoto e fósforo, nas suas diferentes formas químicas, e na Figura 9 a sua representação gráfica.

Resultados analíticos relativos a parâmetros físico – químicos

Quadro 16

Local de amostragem	Nitratos (mg /L NO ₃)	Azoto Amoniacal (mg/L NH ₄)	Fosfatos (mg/L PO ₄)
Malcabrão montante 26-03-2007	3,49	< 0,08 L.Q.	< 0,049 L.Q.
13-12-2007	0,18	< 0,03 L.Q.	< 0,049 L.Q.
09-01-2008	0,14	0,114	< 0,049 L.Q.
23-01-2008	0,71	0,200	< 0,049 L.Q.
26-02-2008	0,94	0,430	< 0,049 L.Q.
28-04-2008	< 0,13 L.Q.	0,100	< 0,049 L.Q.
06-01-2009	2,53	0,100	0,333
14-01-2009	1,15	< 0,08 L.Q.	< 0,059 L.Q.
Malcabrão jusante 26-03-2007	3,96	< 0,08 L.Q.	< 0,049 L.Q.
13-12-2007	2,61	0,082	< 0,049 L.Q.
09-01-2008	1,22	0,120	< 0,049 L.Q.
23-01-2008	0,43	0,120	< 0,049 L.Q.
26-02-2008	2,93	0,050	0,051
28-04-2008	1,53	0,160	< 0,049 L.Q.
06-01-2009	3,45	< 0,08 L.Q.	< 0,059 L.Q.
14-01-2009	0,13	< 0,08 L.Q.	< 0,059 L.Q.

Os teores de azoto e fósforo apresentam-se baixos e não indiciam qualquer tipo de fonte de contaminação significativa na bacia.



Comparando os dois locais, em termos de nutrientes, verifica-se que o teor em nitratos tende a ser ligeiramente superior em Malcabrão-jusante. A média de nitratos em Malcabrão – montante é de 1,31mg/L enquanto que em Malcabrão – jusante é de 2,10mg/L, o que está estreitamente relacionado com o facto de o teor em oxigénio dissolvido ser ligeiramente superior em Malcabrão – jusante aumentando-se o poder oxidativo e prevalecendo as formas oxidadadas do azoto.

4.2.2.3. Descritores orgânicos e SST

No *Quadro 17* apresentam-se os resultados analíticos relativos à Carência Bioquímica de Oxigénio – 5 dias (CBO₅), Carência Química de Oxigénio (CQO), Hidrocarbonetos, e Sólidos Suspensos Totais (SST), e na Figura 10 a sua representação gráfica.

Resultados analíticos relativos a parâmetros físico – químicos

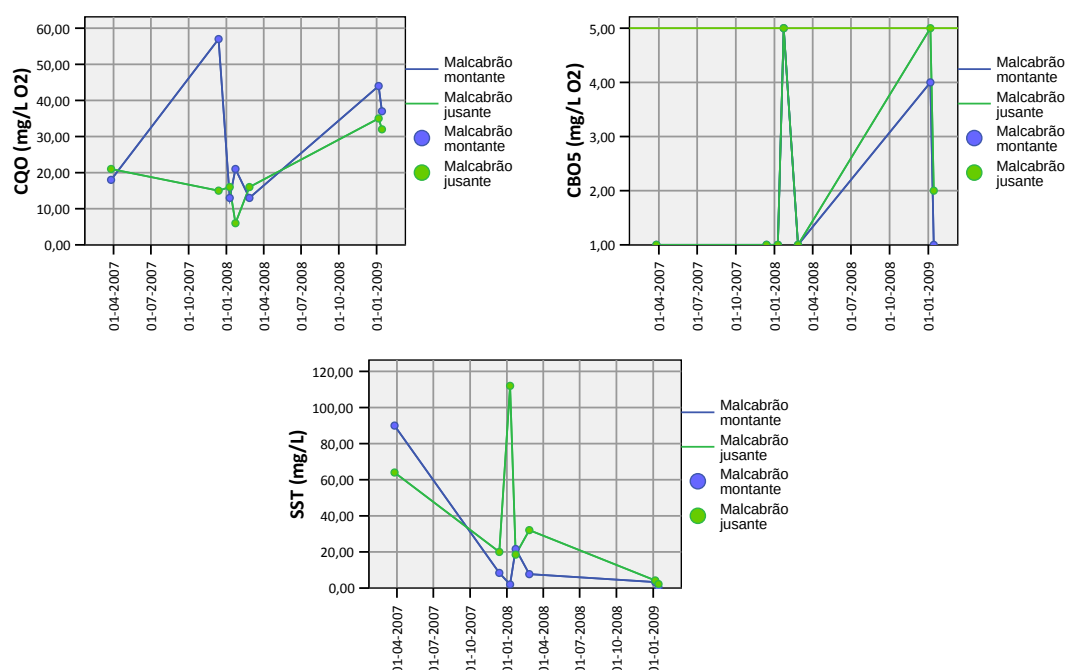
Quadro 17

Local de amostragem	SST (mg /L)	CBO5 (mg /L O ₃)	CQO (mg/L)	Hidrocarbonetos (mg/L)
Malcabrão montante 26-03-2007	90,0	1,00	18	< 0,01 L.Q.
13-12-2007	8,4	< 1 L.Q.	57	< 0,01 L.Q.
09-01-2008	2,0	< 1 L.Q.	13	< 0,01 L.Q.
23-01-2008	21,6	5	21	< 0,01 L.Q.
26-02-2008	7,7	< 1 L.Q.	13	< 0,01 L.Q.
28-04-2008	3,1	1	< 10 L.Q.	< 0,01 L.Q.
06-01-2009	3,30	4,00	44	< 0,1 L.Q.
14-01-2009	0,20	< 1 L.Q.	37	< 0,1 L.Q.
Malcabrão jusante 26-03-2007	64,0	< 1 L.Q.	21	< 0,01 L.Q.

Local de amostragem	SST (mg /L)	CBO5 (mg /L O ₃)	CQO (mg/L)	Hidrocarbonetos (mg/L)
13-12-2007	20,0	1	15	< 0,01 L.Q.
09-01-2008	112,0	1	16	< 0,01 L.Q.
23-01-2008	18,5	5	6	< 0,01 L.Q.
26-02-2008	32,1	1	16	< 0,01 L.Q.
28-04-2008	11,0	3	< 10 L.Q.	< 0,01 L.Q.
06-01-2009	4,20	5	35	< 0,1 L.Q.
14-01-2009	2,20	2	32	< 0,1 L.Q.

Evolução dos SST, CBO5 e CQO

Figura 10



Da análise do *Quadro 17* e a *Figura 10* salientam-se apenas a elevada concentração de SST que tende a diminuir de montante para jusante, como aliás se verifica também para a turbidez, em Março de 2007 (ver *Quadro 15*). No entanto em Dezembro de 2007, Janeiro e Abril de 2008 o teor de SST tende a aumentar de montante para jusante, tal como demonstra a turbidez da água (ver *Quadro 15*) e a carga sedimentar no leito da ribeira (ver *Quadro 14*). Em Janeiro de 2009 o teor de SST é bastante semelhante entre os dois locais.

Os níveis de CBO₅ apenas se apresentaram mais elevados na campanha de 23-01-2008 em ambos os locais de amostragem. Analisando a distribuição dos dois indicadores de matéria orgânica (CBO₅ e CQO) não se verificam diferenças significativamente persistentes entre montante e jusante. Na campanha de 28-04-2008 a CQO atingiu valores mínimos (< 10 L.Q.) em ambos os locais de amostragem.

Quanto aos hidrocarbonetos verificam-se teores baixos e inferiores ao limite de quantificação do método em todas as amostragens realizadas.

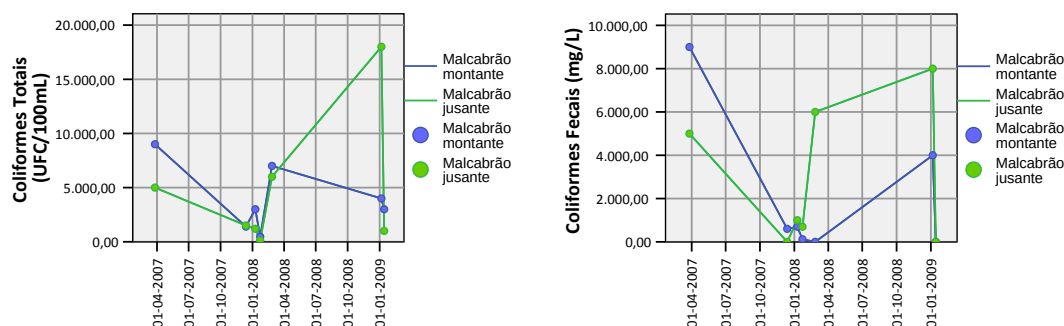
4.2.3. Microbiologia da Água

No *Quadro 18* apresentam-se os resultados analíticos relativos aos coliformes totais e coliformes fecais. Estes apresentam-se tendencialmente elevados quer a montante, quer a jusante. Na campanha de 23-01-2008 verificou-se um decréscimo da contaminação microbiológica, no entanto em 26-02-2008 voltaram a verificar-se densidades mais elevadas. Em 28-04-2008 verificou-se novamente um decréscimo da densidade de coliformes totais a montante, enquanto que a jusante verificou-se um aumento de coliformes totais e uma redução drástica dos coliformes fecais. Em Janeiro de 2009 verificou-se que a contaminação microbiológica foi mais elevada em ambos os locais na campanha de 06-01-2009, verificando-se um decréscimo a 14-01-2009. A análise da evolução das densidades de coliformes totais e fecais revela que existem focos de contaminação microbiológica intermitentes. Uma vez que o tempo de vida dos vários agentes patogénicos na água é muito curto, originam-se flutuações significativas nas densidades de coliformes registadas ao longo das campanhas.

Resultados analíticos relativos a parâmetros microbiológicos

Quadro 18

Local de amostragem	Coliformes totais (UFC/100 mL)	Coliformes fecais (UFC/100 mL)
Malcabrão montante 26-03-2007	9000	9000
13-12-2007	1400	600
09-01-2008	3000	700
23-01-2008	470	120
26-02-2008	7000	0
28-04-2008	4000	0
06-01-2009	4000	4000
14-01-2009	3000	0
Malcabrão jusante 26-03-2007	5000	5000
13-12-2007	1500	0
09-01-2008	1200	1000
23-01-2008	130	700
26-02-2008	6000	6000
28-04-2008	10000	0
06-01-2009	18000	8000
14-01-2009	1000	0



4.2.4. Objectivos ambientais de qualidade mínima

No *Quadro 19* apresenta-se a classificação da qualidade da água de acordo com os objectivos ambientais de qualidade mínima para águas superficiais definidos no Decreto-lei 236/98 de 1 de Agosto de 1998, Anexo XXI.

Objectivos ambientais de qualidade mínima para águas superficiais de acordo com o DL 236/98 – Anexo XXI

Quadro 19

Local de amostragem	Classificação 26-03-2007	Classificação 13-12-2007	Classificação 09-01-2008	Classificação 23-01-2008	Classificação 26-02-2008	Classificação 28-04-2008	Classificação 06-01-2009	Classificação 14-01-2009
Malcabrão montante	pH, T, OD, NO ₃ , CBO ₅ , NH ₄ , Hidrocarbonetos	pH, T, OD, NO ₃ , CBO ₅ , NH ₄ , Hidrocarbonetos	pH, T, OD, NO ₃ , CBO ₅ , NH ₄ , Hidrocarbonetos	pH, T, OD, NO ₃ , CBO ₅ , NH ₄ , Hidrocarbonetos	pH, T, OD, NO ₃ , CBO ₅ , NH ₄ , Hidrocarbonetos	pH, T, OD, NO ₃ , CBO ₅ , NH ₄ , Hidrocarbonetos	pH, T, OD, NO ₃ , CBO ₅ , NH ₄ , Hidrocarbonetos	pH, T, OD, NO ₃ , CBO ₅ , NH ₄ , Hidrocarbonetos
Malcabrão jusante	pH, T, OD, NO ₃ , CBO ₅ , NH ₄ , Hidrocarbonetos	pH, T, OD, NO ₃ , CBO ₅ , NH ₄ , Hidrocarbonetos	pH, T, OD, NO ₃ , CBO ₅ , NH ₄ , Hidrocarbonetos	pH, T, OD, NO ₃ , CBO ₅ , NH ₄ , Hidrocarbonetos	pH, T, OD, NO ₃ , CBO ₅ , NH ₄ , Hidrocarbonetos	pH, T, OD, NO ₃ , CBO ₅ , NH ₄ , Hidrocarbonetos	pH, T, OD, NO ₃ , CBO ₅ , NH ₄ , Hidrocarbonetos	pH, T, OD, NO ₃ , CBO ₅ , NH ₄ , Hidrocarbonetos

Legenda:



Parâmetros considerados na classificação: pH, T, OD, Nitratos, CBO₅, NH₄ e Hidrocarbonetos.

De salientar que, nas campanhas realizadas, a água nos dois locais de amostragem cumpre os objectivos mínimos de qualidade definidos no Decreto-lei 236/98 de 1 de Agosto de 1998, Anexo XXI (para os parâmetros analisados).

5. Conclusões

No que diz respeito aos recursos hídricos subterrâneos verificam-se elevados níveis de mineralização da água classificando-se os quatro locais de amostragem em classe “>A3” no que diz respeito à qualidade das águas doces superficiais para produção de água para consumo humano (Anexo I do Decreto – Lei 236/98 de 1 de Agosto), e não conforme no que diz respeito à qualidade da água para rega (Anexo XVI do Decreto – Lei 236/98 de 1 de Agosto). A contaminação microbiológica surge também como uma forte condicionante da qualidade da água, principalmente no local Horta do Contente. O freático na envolvente deste poço encontra-se sujeito a contaminações orgânicas e microbiológicas com origem numa exploração agro-pecuária o que se relaciona com os resultados de qualidade da água verificados, e com as observações registadas *in situ*, tais como a cor amarelada da água, mau cheiro, entre outros, indiciando a presença de elevados níveis de matéria orgânica. No que diz respeito aos níveis freáticos verificam-se impactes apenas no local Horta do Contente onde não voltaram a verificar-se níveis freáticos tão altos como os verificados em Março de 2007 devido ao rebaixamento aquífero proporcionado pelo escavamento de canais permanentes para controlo de águas de escorrência adjacentes ao troço de Ligação Alvito – Pisão.

No que diz respeito aos recursos hídricos superficiais não se verificam impactes directos resultantes das obras de construção do canal Alvito – Pisão, tais como a presença de Óleos e Gorduras ou Hidrocarbonetos provenientes da maquinaria afecta à obra ou dos estaleiros. Os níveis de SST também não demonstram uma relação evidente com as obras de construção do canal. Quer em Malcabrão montante, quer em Malcabrão jusante a água classifica-se em conformidade com os objectivos ambientais de qualidade mínima para águas superficiais definidos no Decreto-lei 236/98 de 1 de Agosto de 1998, Anexo XXI, segundo os parâmetros disponíveis.

Da análise dos resultados, verifica-se a eficácia das medidas de minimização previstas na DIA, já que não ocorreu qualquer aumento dos teores de óleos e hidrocarbonetos, de sólidos suspensos totais, ou de contaminação microbiológica/orgânica com origem evidente nos estaleiros ou da maquinaria afecta á obra. O único impacte verificado e previsto no EIA foi a redução do nível piezométrico no local Horta do Contente relacionado directamente com o

rebaixamento aquífero provocado pela abertura de valas profundas para controlo da escorrência superficial. Realça-se assim o elevado nível de eficácia das medidas de minimização propostas no EDIA e DIA do projecto de execução do Troço de Ligação Alvito – Pisão.

6. Bibliografia

A.P.H.A., 1998 – *Standard Methods for the examination of Water and Wastewater*. 20th Ed. American Public Health Association, Washington DC.

BOULTON, A. & BROCK, M. 1999 – *Australian Freshwater Ecology, Processes and Management*. Gleneagles Publishing, 300pp;

CHAPMAN, D. 1996 – *Water Quality Assessments, a guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring*, 2nd Ed. UNESCO, WHO, UNEP. E & FN Spon, 626pp;

CROUZET, P.; J. LEONARD; S. NIXON; Y. REES; W. PARR; L. LAFFON; J. BØGESTRAND; P. KRISTENSEN; C. LALLANA; G. IZZO; T. BOKN; J. BAK; T. J. LACK, 1999 – *Nutrients in European ecosystems*. European Environmental Agency, Copenhagen, 155 pp.

Decreto-Lei 236/98, de 1 de Agosto.

EDIA, 2006 – *Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Subterrâneos e Superficiais no Troço de Ligação Alvito - pisão (fase de construção)* – Especificações Técnicas, 33pp.

IMPRESS, 2003 - *Guidance for the analysis of Pressures and Impacts in accordance with the Water Framework Directive*. CIS Working Group 2.1.

ISO 6579, 1981 – *Microbiologie – Directives générales concernant les méthodes de recherche des Salmonella*.

ISO 7899 -2, 2000 – *Water quality – Detection and enumeration of faecal streptococci*, Part 2: Method by membrane filtration.

ISO 9308 -1, 2000 – *Water quality – Detection and enumeration of coliform organism, thermotolerant coliform organisms and presumptive Escherichia coli*, Part 1: Membrane filtration method.

Mendes, B. & Oliveira, J. 2004 – *Qualidade da água para consumo humano*. LIDEL, 626pp.

Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, 2006. Declaração de Impacte Ambiental do Projecto “Troço de Ligação Alvito – Pisão” de 8 de Março de 2006.

PROCESL, 2005. Relatório Final do EIA do Projecto de Execução do Troço de Ligação Alvito – Pisão. 374pp.

Rodier, J. 1998 – *Análisis de las aguas*. Ediciones Omega, S.A., Barcelona, 1059pp.

WETZEL, R., 1993 – *Limnologia*. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.

7. Anexos

Legenda (Nomenclatura dos pontos de amostragem):

MalcMont: Malcabrão - Montante

MalcJus: Malcabrão - Jusante

Rodeia: Rodeia

HorConten: Horta do Contente

CouValeAr: Courela de Vale de Aradas

Trigaches: Trigaches

Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos no Troço de Ligação Alvito-Pisão

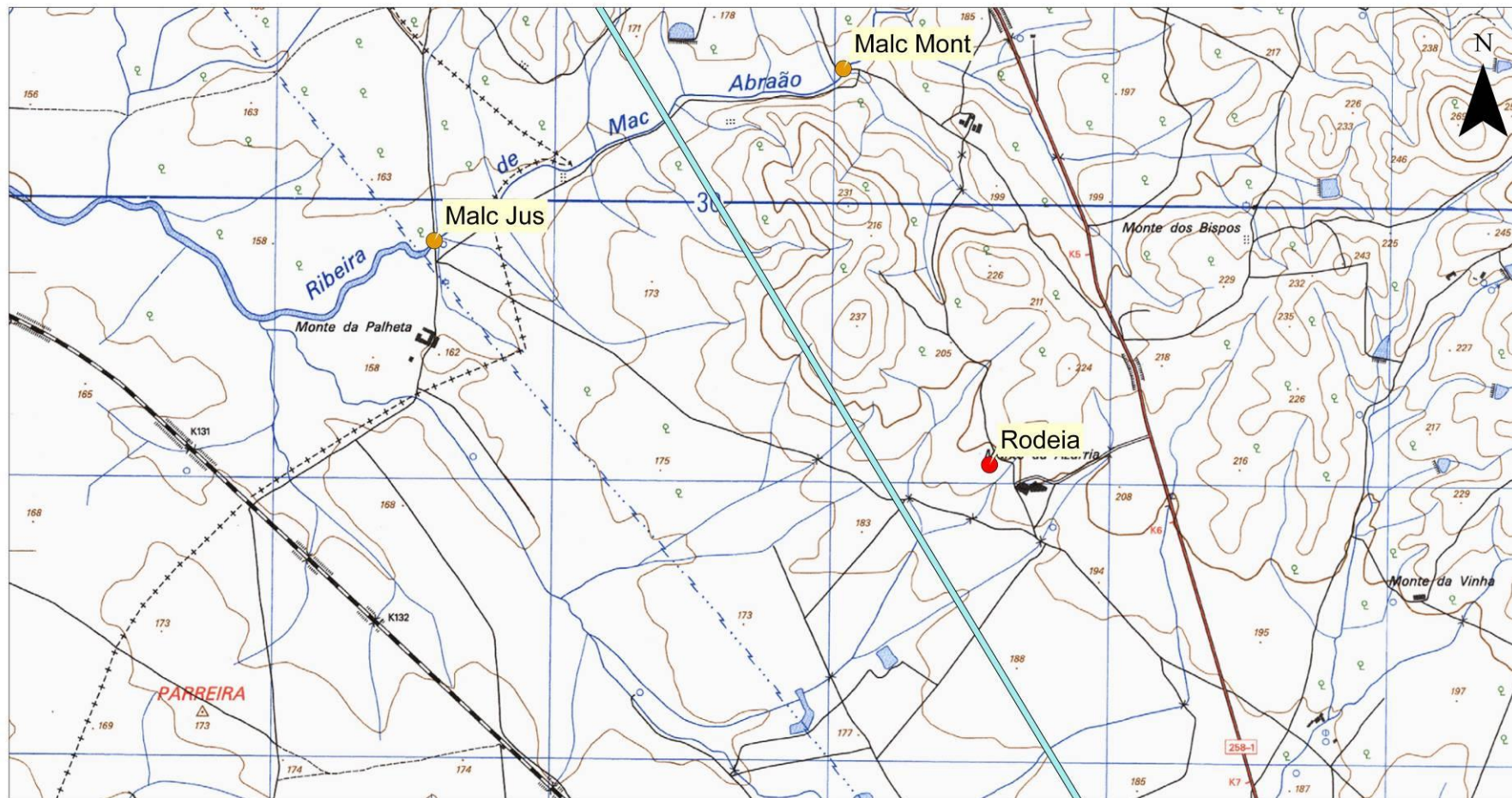


Figura 1: Locais de amostragem

Legenda

- Locais de amostragem superficiais
- Locais de amostragem subterrâneos
- Albufeiras
- Adução

0 240 480 960 1.440 1.920 Metros

Projeção Hayford-Gauss, Datum Lisboa, Mapa n.º 499, série M888, IGEOE



Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos no Troço de Ligação Alvito-Pisão

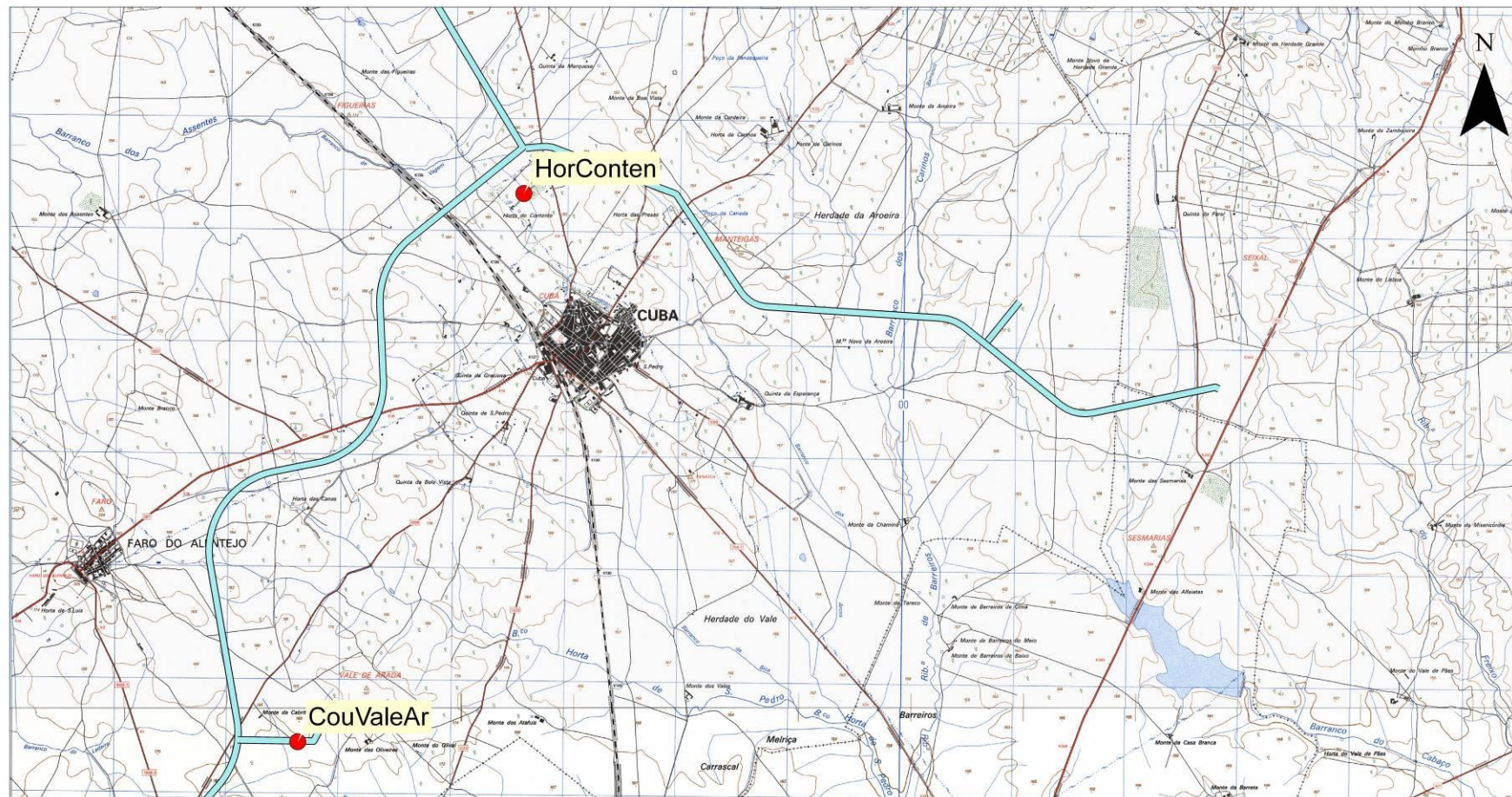


Figura 2: Locais de amostragem

Legenda

- Locais de amostragem superficiais
- Locais de amostragem subterrâneos
- Albufeiras
- Adução



Projeção Hayford-Gauss, Datum Lisboa, Mapa n.º 499, série M888, IGEOE



Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos no Troço de Ligação Alvito-Pisão

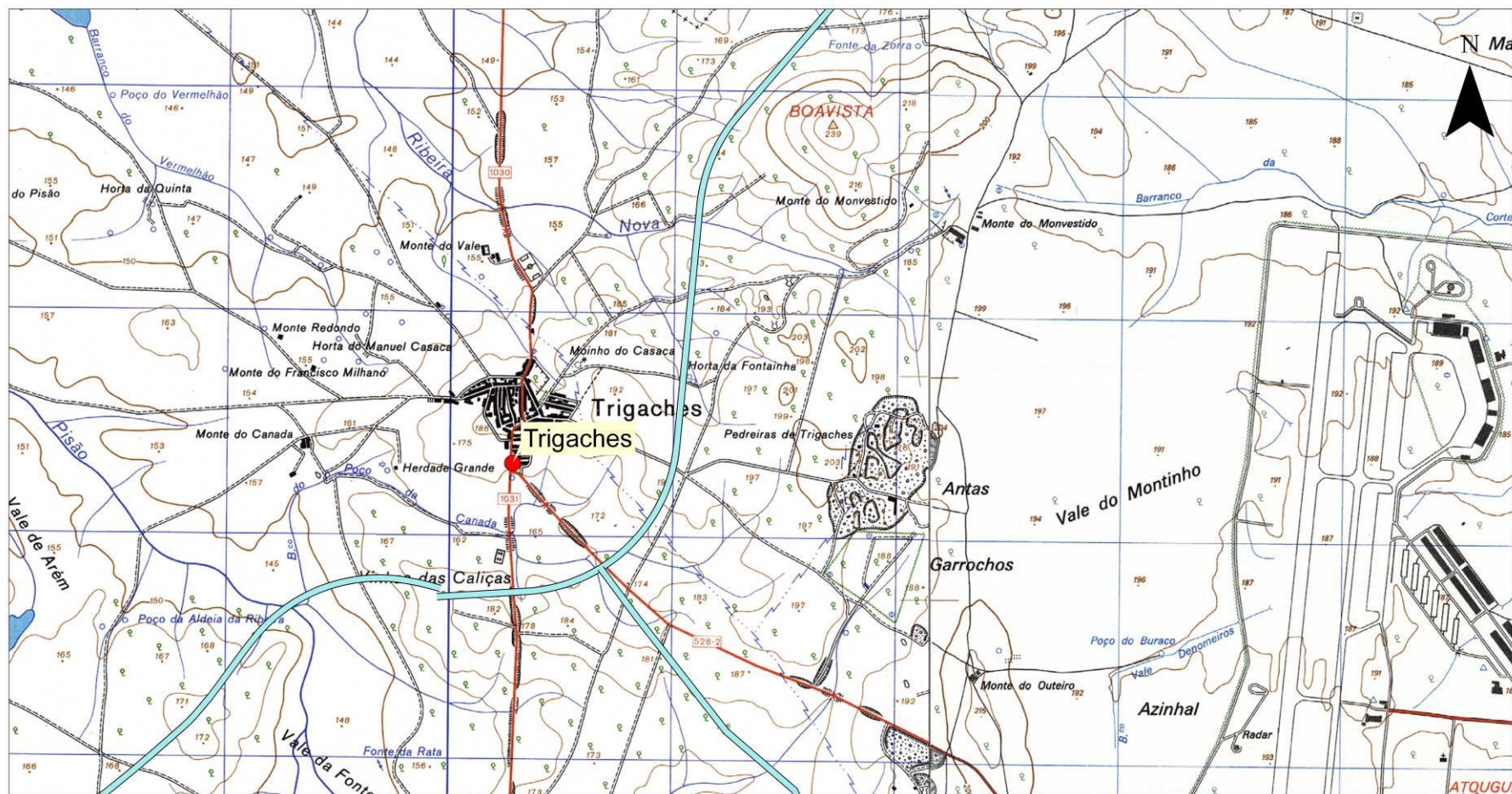


Figura 3: Locais de amostragem

Legenda

- Locais de amostragem superficiais
- Locais de amostragem subterrâneos
- Albufeiras
- Adução



Projeção Hayford-Gauss, Datum Lisboa, Mapa n.º 499, série M888, IGEOE



Anexo II

Anexo fotográfico

Figura II.1



Malcabrão jusante - ausência de escoamento superficial em Novembro de 2007



Malcabrão montante - ausência de escoamento superficial em Novembro de 2007

Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos no Troço de Ligação Alvito-Pisão | Fase de Construção

Anexo Fotográfico



Laboratório da Água | UE

Figura II.3



Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos no Troço de Ligação Alvito-Pisão | Fase de Construção

Anexo Fotográfico



Laboratório da Água | UE

Figura II.4



Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos no Troço de Ligação Alvito-Pisão | Fase de Construção

Anexo Fotográfico



Laboratório da Água | UE

Figura II.5



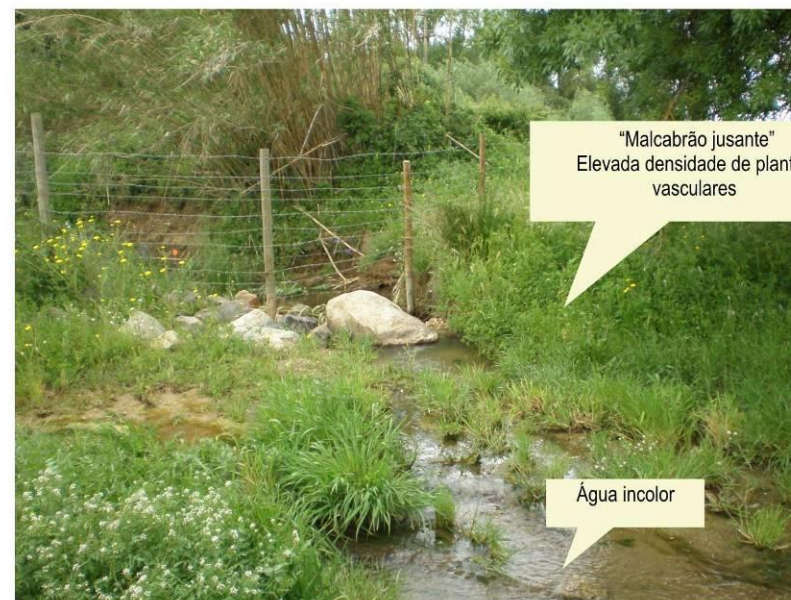
Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos no Troço de Ligação Alvito-Pisão | Fase de Construção

Anexo Fotográfico | 5ª Campanha | Março 2008



Laboratório da Água | UE

Figura II.6



Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos no Troço de Ligação Alvito-Pisão | Fase de Construção

Anexo Fotográfico | 6ª Campanha | Abril 2008



Laboratório da Água | UE

Figura II.7



Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos no Troço de Ligação Alvito-Pisão | Fase de Construção

Anexo Fotográfico | 6ª Campanha | Junho 2008



Laboratório da Água | UE

Figura II.8



Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos no Troço de Ligação Alvito-Pisão | Fase de Construção

Anexo Fotográfico | 7ª Campanha | Setembro 2008



Laboratório da Água | UE

Figura II.9



Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos no Troço de Ligação Alvito-Pisão | Fase de Construção

Anexo Fotográfico | 8ª Campanha | Janeiro 2009



Laboratório da Água | UE

Anexo III – Lista de Revisões

Identificação	Resumo das Alterações	Data
Revisão 0	Primeira versão do documento	14-05-2009