SEA - Of.N.: 21
Data: 2003-05-

MINISTÉRIO DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE
Gabinete do Secretário de Estado do Ambiente

C/Conhecimento:
DRAOT-ALENTEJO

Exmo. Senhor
Presidente do Conselho de Administração da EDIA – Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, SA

Rua Zeca Afonso, 2
7800-522 BEJA

Fax: 284 315 223

S/referência	S/comunicação de	N/referência	Data
		Procº 06.1/208 Reg. 2778	

Assunto: **AIA Nº 905: BARRAGEM DOS ÁLAMOS E LIGAÇÕES ASSOCIADAS, EM FASE DE PROJECTO DE EXECUÇÃO**
DECLARAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL.

Encarrega-me Sua Excelência o Secretário de Estado do Ambiente de enviar a V. Exa., cópia da Declaração de Impacte Ambiental relativa ao Projecto "Barragem dos Álamos e Ligações Associadas".

Com os melhores cumprimentos,

P/ **O Chefe do Gabinete**

Rita Andrew

Pedro Braga

RITA ANDREW
Chefe do Gabinete em Substituição

Anexo: Cópia da DIA + Parecer Técnico + Relatório da Consulta do Público.

RA/cg

DECLARAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

"BARRAGEM DOS ÁLAMOS E LIGAÇÕES ASSOCIADAS"
(Projecto de Execução)

1. Tendo por base o Parecer Final do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental relativo ao Projecto "BARRAGEM DOS ÁLAMOS E LIGAÇÕES ASSOCIADAS", em fase de Projecto de Execução, emito **parecer favorável, condicionado** ao cumprimento das medidas e planos de monitorização propostos no Estudo de Impacte Ambiental e aceites pela Comissão de Avaliação e dos estudos, projectos, medidas e planos de monitorização descritos no Parecer da Comissão de Avaliação, descriminados no anexo à presente Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

2. As medidas a concretizar na fase de obra, que se encontram listadas em anexo a esta DIA, devem ser integradas no Caderno de Encargos da obra.

3. Os relatórios de Monitorização devem dar cumprimento à legislação em vigor, nomeadamente à Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril.

Lisboa, 27 de Maio de 2003.

O Secretário de Estado do Ambiente

José Eduardo Martins

Anexo: Medidas de Minimização e Planos de Monitorização.

ANEXO

I - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PROPOSTAS NO EIA E ACEITES PELA CA (COM ALTERAÇÕES)

1. Elaborar e implementar um plano integrado de gestão de resíduos, no qual se proceda à identificação e classificação dos resíduos em conformidade com o Catálogo Europeu de Resíduos, estabeleçam objectivos e afectem tarefas e meios, tendo em consideração a calendarização e faseamento da obra.

2. Elaborar e implementar um plano de recuperação e integração paisagística de todas as áreas afectadas pelos trabalhos de construção e movimentação de maquinaria, incluindo as áreas de empréstimo e áreas ocupadas por estaleiros, desde que localizadas fora de zonas a alagar. Os locais a beneficiar devem ser alvo de um estudo que assuma como o principal critério de escolha das áreas a florestar, a beneficiação ecológica, considerando particularmente os aspectos de continuidade de habitats. Este plano deve contemplar:

   - o revestimento vegetal das zonas intervencionadas após a modelação final do terreno. Nesse sentido deve ser dada especial importância às zonas em que essa situação coincida com áreas de montado;
   - o projecto de plantação de novas áreas de sobreiro e azinheira, decorrentes da aplicação do Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio;
   - a plantação arbórea e arbustiva, com base em espécies autóctones (evitando a plantação de choupos e salgueiros em zonas de canais fechados e tubagens) e com eventuais ajustes decorrentes do estudo para a minimização da fauna e do efeito barreira, nas seguintes situações:
     - taludes das novas vias de circulação e dos canais do sistema adutor, com especial incidência nos troços sujeitos a maior visualização;
     - envolvente às estruturas existentes nas zonas de transição canal – sifão de forma a diminuir a presença destes elementos construídos e melhor os integrar na paisagem;
     - principais cursos de água da área de estudo, promovendo a beneficiação com vegetação ripícola;
     - jusante do aterro do paredão, incluindo o reforço das galerias ripícolas das linhas de água represadas.

3. Localizar as áreas de depósito/estaleiros tendo em consideração o cumprimento da Carta de "Condicionantes à Instalação de Estaleiros, Manchas de Empréstimo e Depósito" e os seguintes critérios de exclusão:

   - áreas de elevada visibilidade;
   - áreas de elevada compressibilidade;
   - locais onde existam evidências de deslizamentos;
   - sítios com património arqueológico;
   - distância mínima de 10m de linhas de água permanentes ou temporárias;
   - áreas com maior risco dos aquíferos;
   - áreas de valor ecológico significativo.

4. Elaborar e implementar um programa de planeamento/faseamento de trabalhos da obra que deve, entre outros, contemplar os seguintes aspectos:

   a. evitar a proliferação de frentes de obra, restringindo a abertura de caminhos de acesso às obras e definindo trajectos caminhos preferenciais para a circulação de maquinaria pesada. Para o efeito deve, ainda, ser aproveitados ao máximo os caminhos já existentes;

   b. prever a condução de trabalhos de forma a reduzir ao mínimo o período em que os solos ficam descobertos;

   c. prever a realização dos trabalhos de forma a reduzir ao mínimo o período de tempo em que ocorram movimentações de terras, nomeadamente que esta fase decorra na sua maior em época seca;

   d. prever a realização de acções de maior perturbação fora do período de reprodução das espécies, ou seja de Fevereiro a Junho;

   e. concentrar as obras de construção das albufeiras no período de Verão;

   f. prever o revestimento precoce dos taludes com terra e espécies vegetais adequadas.

5. Estaleiros:

   a. para o estaleiro central não pode haver utilização do açude adjacente sem prévia autorização do proprietário, caso, entretanto, não tenha ocorrido expropriação desta infra-estrutura;

   b. nenhum estaleiro pode ser localizado na proximidade de receptores sensíveis (habitações), num raio de 300 m;

   c. os estaleiros de apoio à construção da Ligação Álamos-Loureiro relocalizados, tendo como critérios a minimização de áreas agrícolas e de montado;

   d. nos estaleiros deve ser adoptado um sistema de recolha e/ou tratamento das águas residuais das instalações sociais, parqueamento e oficinas;

   e. as descargas da lavagem de máquinas e equipamento utilizado, em particular as betoneiras, devem ser efectuadas em locais pré-destinados e pré-definidos aquando da organização e instalação dos estaleiros. Sempre que possível deve promover-se a sua infiltração num ponto único, por forma a que no final da execução das obras possa sanear-se a área de infiltração utilizada;

   f. implantar os postos de abastecimento de combustível e efectuar a armazenagem temporária dos óleos usados em locais impermeabilizados, se possível cobertos, com bacia de retenção, estáveis, planos e de fácil acesso para trasfega de resíduos. A armazenagem temporária de filtros de óleo, previamente escorridos, materiais absorventes e solos contaminados com hidrocarbonetos ser realizada em recipiente apropriado, estanque e fechado.

6. Realizar campanhas de sensibilização destinadas a todos aqueles que venham a estar envolvidos na implementação do empreendimento, nomeadamente para a importância da preservação das espécies e protecção dos habitats não perturbados.

7. Seleccionar, sempre que possível, técnicas e processos construtivos de acordo com as tecnologias mais limpas.

8. Delimitar a área estrita de intervenção, incluindo a restrição da desmatação, por piquetagem ou por sinalização bem visível.

9. Nas áreas de depósito apenas podem ser depositados materiais inertes e nunca materiais contaminados.

10. Tomar todas as precauções no emprego de explosivos, de modo a não danificar os maciços além da zona pretendida, utilizando-se a técnica de pré-corte. Nas pegas de fogo, em alternativa ao pré-corte, pode ser utilizada a técnica de *smooth blasting*.

11. Sempre que se verifique desmonte com explosivos nas proximidades de zonas habitadas, os planos de fogo ter em conta os níveis de vibração definidos na Norma Portuguesa NP 2074 - "Avaliação da Influência em Construções de Vibrações Provocadas por Explosões ou Solicitações Similares".

12. Assegurar na abertura de novos acessos um traçado adoçado ao terreno natural, evitando o rasgo de taludes pronunciados e com inclinações acentuadas.

13. Adoptar um sistema de aspersão de água nos estaleiros e zonas de acesso às frentes de obra implantadas em zonas não pavimentadas, durante a época seca do ano, utilizando mangueiras com difusores ou veículos com reservatórios munidos de dispersores, a fim de minimizar a ressuspensão das poeiras. Deve, ainda, proceder-se ao registo da rega periódica especificando-se, para o efeito, a frequência e quantidade de água utilizada.

14. Assegurar trasfegas confinadas, para tal devem ser colocadas mangas de muito baixa porosidade e adequada resistência mecânica sempre que seja previsível a queda em altura de materiais pulverulentos,.

15. Realizar a cobertura da carga sempre que haja transporte de materiais particulados ou susceptíveis de serem depositados e/ou projectados para as vias de circulação.

16. Proceder à limpeza regular da via pública, dos acessos e da área afecta à obra, sempre que forem vertidos materiais de construção ou materiais residuais da obra.

17. Implantar um sistema de lavagem, à saída da área afecta à obra e antes da entrada na via pública, dos rodados de todos os veículos e de toda a maquinaria de apoio à obra, especialmente em dias chuvosos.

18. Efectuar uma adequada manutenção dos equipamentos/veículos utilizados, por forma a reduzir os respectivos níveis de emissão sonora e a emissão de poluentes atmosféricos.

19. Remover os materiais resultantes da desmatação, devendo para o efeito ser dado um fim apropriado.

20. Conduzir os caudais de enxugo das frentes de obra para bacias de retenção antes da descarga nas linhas de água.

21. Decapar, remover e separar as terras de melhor qualidade com em vista a sua utilização posterior. A decapagem deve ser efectuada com espessura variável, de acordo com as características do solo e terreno.

22. Armazenar as terras de melhor qualidade, preferencialmente situados nas zonas adjacentes àquelas onde posteriormente se irão aplicar desde que para o efeito não sejam induzidos impactes negativos significativos. Estas zonas devem ser limpas de vegetação e possuir boa drenagem. As terras a armazenar não devem ser calcadas e devem ser armazenadas em pargas com altura não superior a 1,30 m e 4,0 m na base.

23. Após a conclusão dos trabalhos, os solos das áreas ocupadas temporariamente pelos estaleiros e/ou pela circulação de veículos e máquinas que não se encontrem em área inundável pelo enchimento das albufeiras devem ser limpos e escarificados/gradados.

24. Restringir o uso de fitofármacos e fertilizantes ao estritamente necessário para a manutenção e preservação das áreas integradas paisagisticamente.

25. Restabelecer o maior número possível de caminhos agrícolas intersectados pelo sistema adutor, por forma a permitir uma comunicação entre as parcelas agrícolas e áreas de zonas de caça seccionadas por estas infra-estruturas

26. Restabelecer o caminho cortado pela tomada de água dos Álamos I e pelo troço inicial (CT1) do canal de adução ao Loureiro.

27. Estudar de viabilidade da rectificação do CM 1181, aproximando-o do canal de adução Álamos/Loureiro entre o km 1+000 e o km 2+800, para evitar a criação, numa extensão importante, de uma parcela de difícil aproveitamento, entre o CM 1181 e o canal.

28. Acompanhamento geral da obra por equipa especializada em arqueologia, dos trabalhos associados à execução das infra-estruturas, nomeadamente, de tarefas que impliquem escavações e remoções de terra.

29. Após a marcação definitiva do traçado dos canais adutores deve ser efectuada a prospecção arqueológica por equipa especializada nas fases de desmatação do corredor de implantação dos canais, após a desmatação e durante a abertura de valas.

30. Demarcação dos 19 sítios arqueológicos localizados fora da área de influência directa do empreendimento, de forma a evitar qualquer afectação durante a obra, em resultado da movimentação de máquinas e veículos, depósito de materiais e outras acções relacionadas com as operações construtivas.

31. Escavação arqueológica integral das ocorrências 1532, 1410, 1411, 1533, 1534, 1559, 1563, 1565 e 1573.

32. Sondagens arqueológicas nas ocorrências 1551, 1552, 1557, 1558 e 1560.

33. Levantamento fotográfico exaustivo acompanhado de desenho de pormenores ou da peça integral, no caso das fontes, bem como a caracterização exaustiva da sua área envolvente e dos locais de implantação das ocorrências 1412, 1414, 1532 e 1553.

Fase de exploração

34. Gestão da variação do nível da água tendo em consideração que quanto menor a variação do nível de água nas albufeiras melhores condições haverá para a colonização das margens por vegetação ribeirinha.

35. Compensar com descargas ocasionais e controladas através dos descarregadores de fundo a eliminação das pequenas cheias, em particular as de Outono e Primavera, importantes para a manutenção dos ecossistemas aquáticos e ripícolas.

36. Assegurar a manutenção e limpeza periódica de todas as estruturas hidráulicas.

37. Verificando-se o estado de eutrofização da água proceder ao arejamento artificial do *hipolimnion* através da injecção de ar em profundidade e/ou à agitação artificial da massa de água em conjunto com remoção mecânica das microalgas, prevenindo-se, deste modo, a aceleração do processo.

38. Caso se confirme o aparecimento de blooms de cianoficeas, e durante o seu período de ocorrência, deve ser equacionado o fornecimento de água para rega e abeberamento de animais e acompanhado de adequada monitorização.

II – ESTUDOS, PROJECTOS E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PROPOSTAS PELA CA

Estudos e projectos

39. Apresentar à CAIA, para análise e aprovação, um estudo para minimização da mortalidade da fauna e do efeito barreira provocado pelos canais que equacione de um ponto de vista ambiental e económico, através de uma análise custos benefícios, as seguintes hipóteses, a considerar na totalidade ou em troços seleccionados dos canais:

    - cobertura total do canal;
    - colocação de uma rede fina com malha inferior 1 cm2;
    - colocação nas duas margens dos canais de uma vedação de malha progressiva, que nunca deverá ultrapassar os 10x10 cm, com um altura mínima de 2 m (solução que agravará o efeito barreira).

    Complementarmente devem existir passagens revestidas por vegetação autóctone para minimizar o efeito de barreira entre as duas margens do canal, a implementar no caso de canal aberto, mas também no caso em que o canal é coberto dado que a ausência de vegetação aumenta a vulnerabilidade à predação da fauna terrestre. Nos eventuais troços a céu aberto devem ser construídas rampas de salvamento.

40. Apresentar à CAIA o levantamento dos usos da água associados às nascentes, poços e furos, mencionados no EIA, e a identificação e avaliação de potenciais impactes decorrentes da construção e exploração do Projecto. Face às conclusões desta avaliação equacionar a necessidade de implementação de um programa de monitorização das águas subterrâneas.

41. Elaborar um projecto de revegetação da faixa localizada entre as cotas 226.70 e 227.50, acima da cota máxima de normal funcionamento da albufeira, tendo em conta a hipótese de não se proceder à desmatação desta faixa e à possibilidade de proceder à plantação/sementeira de espécies vegetais que suportem o alagamento temporário, nesta mesma faixa.

42. Elaborar e implementar um Projecto de Integração/Recuperação Paisagística de todas áreas de depósito, no sentido de evitar situações de intrusão permanente e fraco valor visual. Exceptuam-se as áreas que ultrapassam as competências do empreiteiro, nomeadamente o encaminhamento para utilizações compatíveis como seja a cobertura de aterros sanitários. Este Projecto assim como plano de recuperação e integração paisagística proposto no EIA devem ser aprovados pela CAIA previamente ao início da fase de construção.

Medidas de Minimização

43. Utilizar as terras sobrantes preferencialmente na recuperação de áreas de empréstimo. A deposição nas albufeiras deve ser a última solução a ser considerada.

44. Redimensionamento das passagens hidráulicas previstas nas estradas de ligação entre as barragens e acessos às câmaras de jusante de modo a que tenham um diâmetro mínimo de 1 m.

45. A descarga de fundo deve ser constituída por uma válvula de jacto oco, e nunca uma comporta, para que seja possível a descarga de caudais de cheia. Estes caudais devem ser descarregados para os cursos de água interceptados pelas barragens.

46. Manutenção de um caudal ecológico durante a fase de obra e enchimento da barragem, devendo, ser considerado um dispositivo hidráulico apropriado para a sua descarga, quer durante a fase de obra, quer durante a fase de enchimento (até que seja atingida a cota da tomada de água definitiva para o caudal ecológico).

47. O regime de caudal ecológico a garantir jusante de cada barragem, deve ser semelhante ao regime natural de cada curso de água de água interceptado, ocorrendo apenas modificação do regime de cheias. Assim, sugere-se a instalação de um limnígrafo em cada curso de água, junto ao NPA, a fim de ser possível medir, em tempo real, o caudal do curso e a garantir esse mesmo caudal a jusante da barragem. Contudo e porque a altura do descarregador poderá ter consequências negativas ao nível da fauna piscícola, sugere-se que esta solução seja analisada conjuntamente com um ictiólogo. Caso sejam previsíveis impactes negativos significativos ao nível da ictiofauna, deverá proceder-se a um método indirecto para conhecer o regime natural dos cursos de água de interesse, e os caudais a garantir. Deve igualmente ser efectuado um estudo do regime de cheias que permita definir os caudais de cheias a garantir através da descarga de fundo, tendo em conta o seu interesse ecológico. Estes caudais deverão ser caracterizados em termos de valor, duração, frequência e época de ocorrência. Saliente-se que o aumento/diminuição do caudal na linha de água deve também ser definido previamente, devendo ser gradual de modo a diminui os riscos de erosão.

48. A captação da água para o caudal ecológico não deve ser feita ao nível da descarga de fundo, mas sim a diversos níveis de profundidade, de modo a garantir a melhor qualidade da água possível e evitando que eventuais descidas de nível na albufeira possam comprometer a qualidade da água descarregada, ou mesmo a sua descarga.

49. A EDIA deve equacionar a possibilidade de desactivar os açudes existentes na área de influência do Projecto, repondo as condições prístinas dos ecossistemas aquáticos e ribeirinhos, como medida compensatória da afectação do regime hidrológico das linhas de água afectadas pelas obras associadas ao Plano de Rega do Alentejo.

50. A rede viária projectada deve ser dimensionada por forma a não incrementar o tráfego, devendo o respectivo projecto ser apresentado à CAIA para análise e aprovação.

51. Não deve ser permitido o uso da albufeira para fins diferentes dos definidos nos objectivos do projecto.

52. A estação de bombagem no rio Degebe, deve incluir mecanismos de protecção (eléctrodos, emissores acústicos, barreiras físicas, ou outros.) de modo a evitar mortalidades e constituir a primeira barreira à transferência de espécies piscícolas. Os mesmos mecanismos de protecção devem ser aplicados às comportas da tomada de água da albufeira dos Álamos para a albufeira do Loureiro.

53. Os pontos de tomada e restituição de água devem ser localizados em locais não sensíveis, ou menos sensíveis, para a fauna e flora, nomeadamente microorganismos, como por exemplo no *hipolimnium* da albufeira. Nestas estruturas devem ser colocados, diferentes sistemas para evitar a passagem de quaisquer organismos (tanto no estado adulto, como larvar, ovos, sementes, entre outros). Assim, para além de grelhas para evitar a entrada de organismos de maiores dimensões devem ser utilizados diferentes métodos para minimizar a passagem de microorganismos vivos como: a colocação de filtros biológicos, a injecção de ozono, a radiação ultravioleta ou outros que sejam eficazes.

54. Caso seja adoptada a vedação de alguns troços:

    a. a colocação de arame farpado só é aceitável se for inequivocamente demonstrado que da sua presença resulta num aumento significativo do sucesso da vedação em evitar a queda de pessoas e fauna nos canais;

    b. deve haver vigilância e manutenção das vedações.

55. Deve ser garantido o abastecimento de água, quer na fase de construção quer na fase de exploração, a todas as explorações agrícolas/agro-pecuárias cujos pontos de água sejam afectados.

56. Para as ocorrências arqueológicas n.º 1556, 1561, 1562, 1572 devem ser efectuadas sondagens apenas nas áreas a afectar pela construção dos canais. Os resultados das mesmas, poderão eventualmente sugerir a necessidade de realização de escavação em área na zona a afectar pela construção do canal. Relativamente à ocorrência 1556 terá de ser efectuado o levantamento fotográfico e gráfico integral e realizada a caracterização exaustiva da sua área envolvente.

57. Para a ocorrência 1554 devem ser realizadas sondagens arqueológicas. Os resultados das mesmas, poderão eventualmente sugerir a necessidade de realização de escavação em área na zona a afectar pela construção do canal.

58. Para além das ocorrências situadas fora da área de influência directa do empreendimento devem ainda, em fase de obra, ser sinalizados e vedados todos os restantes sítios identificados para que não sejam desnecessariamente afectados.

59. Devem ser sondadas e, em caso de necessidade, escavadas todas as ocorrências arqueológicas identificadas, ou eventualmente detectadas durante a prospecção ou o acompanhamento previstos, que possam sofrer impacte directo com a construção das infra-estruturas deste projecto, bem como as que forem afectadas com a abertura ou melhoramento dos acessos às zonas de obra.

III – PLANOS DE MONITORIZAÇÃO PROPOSTOS PELA CA

Os programas de monitorização devem dar cumprimento ao estipulado na Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

Clima

Registo diário da precipitação durante as fases de construção, enchimento da albufeira e exploração do empreendimento.-

Geologia e geotecnia

Medição de deslocamentos superficiais e internos, que têm repercursões no substrato geológico. Para o efeito devem ser instalados alvos topográficos, marcas superficiais de nivelamento e tubos inclinométricos com funcionamento telescópico para permitir a medição de deslocamentos horizontais e assentamentos:

Frequência de leituras a efectuar dos dispositivos referidos, para observação de deslocamentos

Instrumentação		Fase de construção	1º Enchimento	5 anos após o 1º enchimento
Marcas superficiais de nivelamento e alvos topográficos		Mensal	Semestral ou (*)	Semestral
Inclinómetros	Deslocamento horizontais	Cada 9 m de tubo ou semestral	Trimestral ou (*)	Semestral
	Assentamentos	Cada tubo instalado ou quinzenal	Trimestral ou (*)	Semestral

(*) Início, patamares e fim do enchimento ou rebaixamento previsto

As frequências indicadas pressupõem uma exploração em condições normais. A ocorrência de situações extraordinárias associada a acções exteriores ou ao comportamento das estruturas poderá conduzir a adaptação da periodicidade das leituras.

Durante a fase de exploração deve ser efectuada uma vigilância de eventuais sinais percursores de fenómenos de instabilização de taludes do canal e vias de acesso, após dias com precipitação superior a um limiar de 50 mm/dia. Perante os cenários que se possam vir a manifestar deve ser equacionada a eventual necessidade de implementação de medidas protectoras suplementares.

Factores Socioeconómicos

Monitorizar a eficácia das medidas de segurança integradas nos canais de adução, devendo ser registadas todas as ocorrências de acidente, localização exacta, possíveis causas e formas de salvamento.

Recursos Hídricos – Aspectos quantitativos

Re-equacionar o Programa de Monitorização dos Aspectos Quantitativos das Águas Superficiais, no que tem a ver com manutenção dos pegos, atendendo ao proposto no EIA quanto à manutenção do regime de caudais ecológicos e de um regime de cheias.

O sistema de observação durante as fases de construção, enchimento da albufeira e exploração do empreendimento, tem que incluir a medição, no interior dos aterros das barragens e fundações, de caudais percolados totais e níveis piezométricos. Para o efeito serão instalados piezómetros e medidores de caudal.

Frequência de leituras a efectuar nos piezómetros e medidores de caudal

Instrumentação		Fase de construção	1º Enchimento	5 anos após o 1º enchimento
Piezómetros	Piezómetros eléctricos	Quinzenal	Trimestral ou (*)	Semestral
	Piezómetros hidráulicos		Quinzenal ou (*)	Mensal
Caudais totais			Semanal	Quinzenal

(*) Início, patamares e fim do enchimento ou rebaixamento previsto

As frequências indicadas pressupõem uma exploração em condições normais. A ocorrência de situações extraordinárias associada a acções exteriores ou ao comportamento das estruturas poderá conduzir a adaptação da periodicidade das leituras. Atendendo ao facto de que o regime de caudal ecológico ter sido determinado com base num método teórico, deve proceder-se à monitorização das condições ecológicas nas linhas de água afectadas.

A estiagem constitui o período em que se fazem sentir as maiores pressões ambientais, situação que pode ser agravada devido à regularização e redução anual dos escoamentos. Deste modo, no processo de monitorização, deve averiguar se, durante o período de estiagem, estão garantidas as condições compatíveis com a conservação dos ecossistemas dulciaquícolas, aspecto que está directamente ligado com a manutenção dos pegos durante este período.

A observação de uma eventual diminuição do número de pegos, volume, área molhada, aumento de temperatura e alteração das características químicas da água permitem avaliar um possível aumento do *stress* dos ecossistemas.

Eventuais alterações do estado habitual dos pegos durante o período de estiagem podem ser explicadas por modificações que se possam verificar na relação com os fluxos de águas subterrâneas. Nesta perspectiva, para se compreenderem os factores relacionados com a persistência dos pegos e as relações entre as águas subterrâneas e as águas superficiais, deve ser efectuada a monitorização de pegos e poços próximos no que se refere a níveis de água e medição *in situ* da condutividade, temperatura e pH. Deve, também, ser efectuada a colheita de amostras de água para determinação de vários parâmetros químicos, que funcionam como traçadores, para a determinação da conexão entre as águas superficiais e as águas subterrâneas e a sua influência na manutenção dos pegos.

Com o objectivo de optimizar o regime de caudal ecológico em função dos objectivos de conservação dos ecossistemas que se pretendem atingir, devem ser desenvolvidos estudos no sentido da determinação do balanço hídrico de um pego e calibração e

aplicação de um modelo de precipitação - escoamento que considere as águas subterrâneas, utilizando dados sobre a capacidade de armazenamento do solo, taxa de infiltração máxima e coeficiente de descarga do aquífero.

Qualidade da água

A Implementação de um Programa de Monitorização da qualidade da água deve permitir obter informação sobre a evolução da qualidade da água. Esta informação permitirá, depois, implementar medidas minimizadoras específicas para o controlo do processo de eutrofização.

Número e localização dos pontos de amostragem

Os pontos de amostragem a considerar devem situar-se nos seguintes locais:

- nas albufeiras dos Álamos I, Álamos II e III;
- afluente da ribeira das Veladas, a montante da área inundada;
- ribeira das Veladas, a jusante, respectivamente, do local da confluência dos dois tributários e da área inundada da albufeira dos Álamos II;
- barranco da Espinheira, a montante e a jusante da área inundada da albufeira dos Álamos III.

A localização destes pontos poderá ter que ser ajustada, tendo em conta a progressão das próprias obras de construção.

Parâmetros e frequência de amostragem

A frequência de amostragem poderá ter que sofrer alguns ajustes, nomeadamente nas albufeiras, face ao próprio escalonamento das obras, e atendendo ao planeamento da entrada em funcionamento dos mesmos.

As campanhas de amostragem devem efectuar-se em duas fases distintas, de acordo com a frequência indicada:

- 1° Fase: No ano da entrada em funcionamento, com periodicidade de amostragem mensal. Nos anos subsequentes a frequência poderá ser reduzida se o padrão de comportamento das albufeiras estiver caracterizado.
- 2° Fase: Ao longo do período de exploração do empreendimento devem ser realizadas campanhas com vista a monitorizar a qualidade de água para rega, com a periodicidade que vem mencionada no Anexo XVI do Decreto-lei n.° 236/98 de 1 de Agosto. Para além da qualidade de água para rega devem ser monitorizados os parâmetros que garantem a qualidade mínima, mencionados na mesma legislação, não só nas albufeiras mas também nas linhas de água a jusante das barragens. As campanhas devem ser bianuais, subdividindo-se entre Abril/Setembro (período de águas baixas) e entre Outubro/Março (período de maior precipitação em que a regeneração das águas é maior e o tempo de retenção dos poluentes menor).

Parâmetros de qualidade a analisar e frequência mínima de amostragem

Parâmetros a analisar	Frequência mínima (nº/ano)
Qualidade de água para rega	1º Fase - análise de despitagem e, posteriormente, a frequência deverá ser definida pela DRAOT - Alentejo 2º Fase - frequência de acordo com o Decreto-Lei n.º236/98 (semestral, para a maioria dos parâmetros)
Qualidade mínima	Semestral

A amostragem deve coincidir todos os anos sensivelmente com a mesma época do ano anterior, de forma a que possam ser efectuadas correlações relativas ao mesmo período de amostragem.

Parâmetros e métodos de referência

Antes da colheita de água para análise laboratorial devem ser determinados, *in situ*, parâmetros como o pH, a condutividade eléctrica e a temperatura. Para a obtenção de dados de campo poderá ser utilizado um amostrador de medição multiparamétrica que registará valores de pH, condutividade eléctrica e temperatura.

Os parâmetros físico-químicos a analisar são os habituais na caracterização da qualidade das águas superficiais destinadas à rega, a que acrescem os parâmetros que definem a qualidade mínima para a água e que são susceptíveis de sofrerem modificação com o início da exploração dos perímetros de rega. Os métodos analíticos a aplicar e a expressão dos resultados devem ser os indicados na legislação em vigor.

Programa de amostragem para as albufeiras - fase 1

- alumínio, arsénio, bário, berílio, boro, cádmio, chumbo, cloretos, cobalto, cobre, crómio total, ferro, flúor, lítio, manganês, molibdénio, níquel, nitratos, SAR, salinidade, selénio, sólidos suspensos totais, sulfatos, vanádio, zinco, coliformes fecais e ovos de parasitas intestinais;
- pH, condutividade, temperatura, Oxigénio Dissolvido, CBO5, azoto amoniacal, azoto Kjeldhal, fósforo total, fosfatos, Sólidos Suspensos Totais, pesticidas, mercúrio, níquel e zinco.

Programa de amostragem para as albufeiras – fase 2

- cloretos, salinidade (CE e SDT), SAR (relação de absorção de sódio) e pH;
- pH, condutividade, temperatura, Oxigénio Dissolvido, CBO5, azoto amoniacal, azoto Kjeldhal, fósforo total, fosfatos, Sólidos Suspensos Totais, pesticidas, mercúrio, níquel e zinco.

Programa de amostragem nas linhas de água – Qualidade mínima e pesticidas

- pH, condutividade, temperatura, Oxigénio Dissolvido, CBO5, azoto amoniacal, azoto Kjeldhal, fósforo total, fosfatos, Sólidos Suspensos Totais, nitratos, sulfatos, ferro dissolvido, cloretos, pesticidas, metais (Arsénio, Cádmio, Chumbo, Crómio, Cobre, Mercúrio, Niquel e Zinco), coliformes fecais e pesticidas.

As medições da qualidade da água devem ser acompanhadas de registos relativos à exploração da barragem, nomeadamente afluências e caudais descarregados.

Amostragem e acondicionamento

Sugestões que devem orientar a recolha e o armazenamento das amostras de água para que não sofram alteração das suas características naturais até chegarem ao laboratório.

- As amostras devem ser recolhidas por operador de amostragem experiente e analisadas por laboratório acreditado, de forma a que os resultados sejam o mais fidedignos possíveis.
- O volume de água a recolher deve ser o necessário para a análise dos parâmetros definidos, posteriormente conservado num frasco cuidadosamente limpo, de vidro escuro, mantendo-o na obscuridade e a uma temperatura que deverá ser próxima dos 4 C.
- As amostras de água devem ser transportadas e analisadas em laboratório no mais curto espaço de tempo desde a altura em que foram colhidas, sendo indispensável que cada frasco apresente um registo de identificação.

Registos e identificação das amostras

Os registos de campo devem ser efectuados numa ficha tipo, onde se descreverão todos os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem:

- localização exacta do ponto de recolha de água, com indicação das coordenadas geográficas;
- data e hora da recolha das amostras de água;
- descrição organoléptica da amostra de água: cor, aparência, cheiro, entre outros;
- tipo e método de amostragem;
- indicação de parâmetros físico-químicos medidos *in situ*: temperatura, pH e condutividade eléctrica. Os restantes parâmetros deverão ser determinados em laboratório.

Análise e interpretação dos resultados

A partir dos resultados das análises químicas deve proceder-se à respectiva análise e interpretação.

Para tal deve ser construída uma base de dados que integre a informação obtida e que permita a representação cartográfica, à escala adequada, exprimindo a variação e as tendências sazonais registadas para os principais parâmetros físico-químicos ao longo dos anos de monitorização.

Efectuar correlações e avaliar a variação das concentrações das substâncias poluentes no espaço, reconhecer picos de concentração, identificar situações críticas, entre outros.

Relatórios de evolução da situação

Os relatórios, a elaborar no final de cada ano de regadio, devem sintetizar a avaliação da progressão dos principais indicadores de qualidade de água.

Ecologia

Programa de Monitorização dos Canais

O Programa de Monitorização dos Canais poderá vir a sofrer ajustamentos decorrentes do estudo, a ser aprovado pela CAIA, para minimização da mortalidade da fauna e do efeito barreira provocado pelos canais.

O Programa de Monitorização dos Canais , para além do seguidamente referido, deve também incluir a:

- utilização efectiva das passagens e rampas de salvamento para fauna e eventual necessidade de modificação e construção adicional de novas passagens/rampas de salvamento;
- eficácia do material das vedações, caso os canais sejam explorados a céu aberto
- estimativa dos níveis de mortalidade dos diferentes grupos de vertebrados, de forma a avaliar o impacte da presença dos canais na fauna dos *habitats* envolventes;
- aferição da eficácia das medidas de minimização aplicadas e da necessidade da aplicação de novas medidas.

Caso não seja adoptada a cobertura dos canais deve ser previsto o reajustamento das medidas de minimização conforme os resultados obtidos na monitorização, nomeadamente nos locais esta se venha a verificar maior mortalidade, locais denominados "pontos negros", deve ser equacionada a hipótese de futuramente se proceder à cobertura do canal nesses locais.

A amostragem regular deve ocorrer, pelo menos ao longo de um ciclo anual (e.g. primeiro ano de funcionamento), com base em sessões semanais e o mais possível em sincronia com o fecho e abertura das comportas da tomada de água dos Álamos e restituição na barragem do Loureiro.

Em cada sessão, entre fecho de comportas, os troços de canais trapezoidais do sistema de adução Álamos-Loureiro devem ser percorridos na íntegra, por dois observadores. Todos os vertebrados detectados devem ser recolhidos e identificados, *in situ*, ou em caso de necessidade em laboratório, devendo ser anotada a localização precisa, para efeitos de identificação de potenciais "pontos negros" devido ao efeito de barreira.

Na mesma sessão deve ser efectuada a recolha e triagem do material preso nas grelhas à entrada e saída dos sifões.
Para a monitorização da mortalidade ocorrente durante os períodos de abertura das comportas deve ser instalada uma rede amovível, imediatamente antes das grelhas do sifão, num troço de canal trapezoidal, com a existência de passagens hidráulicas e rampas de salvamento, entre dois troços em sifão e numa zona de habitat sensível (e.g. Canal Trapezoidal CT7).

A instalação de uma rede com um espaçamento mínimo da malha entre 1 e 2 cm e uma profundidade mínima de 0,5 m implicará a permanência de dois operadores para a substituição por outra, em caso de colmatação e para a recolha e triagem dos indivíduos detectados.

Durante estas campanhas deve ser igualmente efectuada a recolha e triagem do material preso nas grelhas à entrada e saída dos sifões do troço de canal trapezoidal seleccionado.

Após a realização de um ciclo anual de amostragem a periodicidade poderá ser reajustada a diferentes épocas do ano, num período de precipitação intensa (Outubro/Fevereiro), durante o período reprodutor (Março/Junho) e durante o período de seca (Junho/Setembro).

Os níveis de mortalidade serão correlacionados através de técnicas estatísticas de análise uni e multivariada, com variáveis independentes de diferentes tipos:

- abertura e fecho das comportas;
- presença de passagens hidráulicas, rampas de salvamento, passagens superiores, troços cobertos;
- biótopos da envolvente (albufeiras, montado, culturas cerealíferas);
- variáveis meteorológicas, entre outras;
- por forma a definir as que mais contribuem para explicar os padrões de mortalidade observados.

Monitorização Biológica

O **Plano de Monitorização Biológica** deve também incluir pontos de amostragem situados na canal de ligação Alqueva / Álamos.

Re-equacionamento do Programa de Monitorização Biológica no sentido de avaliar o efeito de alteração do regime de cheias nas características geomorfológicas dos cursos (leito e margens) e biota (nomeadamente vegetação ripária), atendendo ao proposto no EIA quanto à manutenção do regime de caudais ecológicos e de um regime de cheias.

Objectivos e justificação

Relativamente às albufeiras, a monitorização visa atingir os seguintes objectivos:

- Acompanhar a evolução do teor em nutrientes das albufeiras dos Álamos I, II e III.
- Acompanhar a evolução do teor em oxigénio e da existência de poluentes orgânicos nas albufeiras dos Álamos I, II e III.
- Controlar o aparecimento de florescências de cianófitas tóxicas.
- Acompanhar a evolução da qualidade biológica da água.
- Controlar eventuais alterações da composição específica e da densidade das populações piscícolas que ponham em causa a continuidade destas populações, bem como o aparecimento de novas espécies.
- Verificar a eficácia da dotação anual do caudal ecológico e propor, eventualmente, correcções a essa medida.

Em relação aos troços de rio situados a jusante das albufeiras, apontam-se os seguintes objectivos da monitorização:

- Acompanhar a evolução do teor em nutrientes.
- Acompanhar a evolução do teor em oxigénio e da existência de poluentes orgânicos.
- Acompanhar a evolução da qualidade biológica da água.
- Controlar eventuais alterações da composição específica e da densidade das populações piscícolas que ponham em causa a continuidade destas populações, bem como o aparecimento de novas espécies.

Âmbito espacial e temporal da monitorização e metodologias a adoptar

A monitorização dos ecossistemas aquáticos deve ter lugar na fase de exploração, nas albufeiras criadas e nos troços de rio a jusante destas, sugerindo-se a seguinte metodologia, a qual deve ser complementada, nos aspectos adequados, pela monitorização da água, nas suas vertentes qualitativa e quantitativa.

- Albufeiras dos Álamos I, II e III:
  - Realização de amostragens mensais, que devem passar a quinzenais aquando do aparecimento dos picos de Verão e de Outono (caso se detecte a presença de espécies tóxicas, a periodicidade das análises deve ser aumentada) para acompanhar a evolução da composição específica e da densidade das populações fitoplanctónicas, por forma a controlar o aparecimento de florescências de cianófitas tóxicas. A amostragem das populações fitoplanctónicas poderá ser efectuada através da utilização de garrafas de colheita do tipo Van Dorn;
  - Amostragem trimestral da comunidade de macroinvertebrados bentónicos para acompanhamento da evolução da qualidade biológica da água;
  - Amostragens semestrais da evolução da composição específica e da densidade das populações piscícolas, por forma a controlar eventuais alterações que ponham em causa a continuidade destas populações, bem como o aparecimento de novas espécies.
  - Controlo da dotação anual do caudal ecológico, por forma a verificar a eficácia das medidas propostas e propor, eventualmente, correcções às mesmas. A monitorização dos macroinvertebrados bentónicos e da ictiofauna a jusante das albufeiras, referenciada nos pontos seguintes, permitirá aferir a eficácia daquela dotação.
- Troços de rio situados a jusante das albufeiras dos Álamos I, II e III:
  - Acompanhar a evolução, nos vários troços, da qualidade biológica da água, para o que são utilizáveis os dados recolhidos na monitorização da qualidade da água, a que são acrescentados os resultados obtidos por amostragem trimestral da comunidade de macroinvertebrados bentónicos;
  - Realização de amostragens semestrais da composição específica e da densidade das populações piscícolas, por forma a controlar eventuais alterações que ponham em causa a continuidade destas populações, bem como o aparecimento de novas espécies;
  - O método de amostragem a adoptar para a recolha de macroinvertebrados bentónicos nos troços a jusante das barragens dos Álamos I, II e III poderá consistir na utilização de uma rede tipo "surber", com esforço de amostragem equivalente a 1 m^2 por ponto. Nas albufeiras poderá ser utilizada uma rede de mão para a amostragem destes organismos.
  - Para a amostragem da ictiofauna nas margens das albufeiras e nos troços a jusante das barragens deverá ser utilizada a pesca eléctrica.
  - A periodicidade para a realização das amostragens dos macroinvertebrados bentónicos e da ictiofauna poderá ser modificada após o primeiro ano, caso se verifique a inexistência de alterações significativas nas respectivas comunidades.
  - Assim, tendo em conta a provável estabilização das comunidades biológicas a partir do segundo ano de exploração, a periodicidade das amostragens poderá, no caso dos macroinvertebrados bentónicos, ser ajustada para uma base semestral e, no caso da ictiofauna, poderá ser adoptada uma periodicidade anual.

Pontos de amostragem

Fitoplâncton

O fitoplâncton deve ser amostrado nas albufeiras dos Álamos I, II e III, num mínimo de três pontos de amostragem para a albufeira criada pelas barragens dos Álamos I e II e outros três pontos de amostragem para a albufeira dos Álamos III.

Ictiofauna e macroinvertebrados bentónicos

A amostragem deve ter lugar em, pelo menos, três pontos localizados na albufeira dos Álamos I e II e três pontos na albufeira dos Álamos III, bem como em quatro pontos nos troços a jusante das barragens, num total de dez pontos de amostragem. O primeiro ponto de amostragem dos troços a jusante deverá localizar-se na confluência entre o afluente da ribeira das Veladas e esta última; o segundo, na confluência entre a ribeira das Veladas e o rio Degebe; o terceiro, no troço a jusante da barragem dos Álamos III e, finalmente, o terceiro deverá localizar-se na confluência entre este curso de água e o rio Degebe.

Na fase de construção o acompanhamento ambiental deve ser orientado para a verificação do cumprimento das medidas de minimização preconizadas em toda a área de influência do projecto: estaleiros, frentes de obra e acessos.

Ruído

Efectuar uma campanha de medição de ruído, na fase de construção, na proximidade dos receptores sensíveis, por forma a validar a avaliação de impactes efectuada e verificar o cumprimento da legislação em vigor (Regime Legal sobre a Poluição Sonora, constante do Decreto-Lei nº 292/2000, de 14 de Novembro), designadamente o critério de exposição máxima (nº 3 do artigo 4º) e o critério de incomodidade (nº3 do artigo 8º).

Acompanhamento Ambiental

Na fase de construção o acompanhamento ambiental deve ser orientado para a verificação do cumprimento das medidas de minimização preconizadas em toda a área de influência do projecto: estaleiros, frentes de obra e acessos.