

Programa de Monitorização do Reforço de Potência do
Aproveitamento Hidroeléctrico de Picote

Fauna Piscícola
Fase de Construção - 1º Ano (2007)

-

ECOSFERA – Consultoria Ambiental, Lda.

Programa de estudos elaborado para a empresa:

EDP – Gestão da Produção de Energias, S. A.

Porto, Janeiro de 2008

Autoria do Programa de Monitorização de Ecologia do Reforço de Potência do Aproveitamento Hidroeléctrico de Picote

Os planos de monitorização que compõem o Programa de Monitorização de Ecologia são da responsabilidade global de Ecosfera – Consultoria Ambiental, Lda.

Descrimina-se seguidamente os autores dos respectivos planos de monitorização:

Plano de Monitorização da Fauna Piscícola

- Equipa Técnica

José Alves Moreira (Biólogo, Ecosfera - Consultoria Ambiental, Lda).

ÍNDICE GERAL

1. Descrição do Programa de Monitorização da Fauna Piscícola	5
1.1 Introdução	5
1.2 Parâmetros a monitorizar	6
1.3 Duração do programa	7
1.4 Locais e época das análises de água	7
1.5 Métodos e equipamentos de recolha de dados	9
1.6 Critérios de avaliação dos dados	9
2. Resultados e sua discussão	9
2.1 Comparação com as previsões efectuadas no EIA	14
3. Conclusões	15
3.1 Proposta de novas medidas de mitigação ou de alteração de medidas já adoptadas	16
3.2 Proposta de revisão do plano de monitorização	16
4. Bibliografia	17

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Cronograma do Plano de Vigilância da Qualidade da Águas (PVQA)	8
Quadro 2 - Valores de referência de Oxigénio dissolvido.....	11
Quadro 3 - Valores de referência de compostos de Azoto	13
Quadro 4 - Valores analíticos de compostos de Azoto	13
Quadro 5 - Avaliação de Impactes Ambientais: Fase de Construção	14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Albufeira de Picote em 07-07-2007	10
--	----

1. Descrição do Programa de Monitorização da Fauna Piscícola

1.1 Introdução

Durante a fase de construção do reforço de potência do aproveitamento hidroelétrico de Picote será necessário proceder ao abaixamento das cotas das albufeiras de Picote e Bemposta, sendo, contudo, mais significativa a variação dos níveis da água em Picote, com uma descida de 34,8 m abaixo do NPA.

Estão previstos três abaixamentos do nível das águas, durante toda a fase de construção do reforço de potência. Em Picote, para os primeiros dois anos (2007 e 2008), prevê-se um abaixamento de 34,8 m, durante três meses do período estival, e de dois meses, no último ano de construção (2011).

ALBUFEIRA	COTA	INÍCIO	FIM
PICOTE (NPA 464,80)	(430,00)	1/Julho/2007	31/Outubro/2007
	(430,00)	1/Julho/2008	31/Outubro/2008
	(430,00)	1/Junho/2011	31/Julho/2011
BEMPOSTA (NPA 396,10)	(385,00)	1/Julho/2007	15/Agosto/2007
	(392,50)	15/Agosto/2007	31/Outubro/2007
	(392,50)	1/Julho/2008	15/Setembro/2008
	(385,00)	15/Setembro/2008	30/Setembro/2008
	(385,00)	15/Junho/2011	31/Julho/2011

Nota - Informação enviada à APA, a 12 de Setembro 2007

Essas descidas do nível da água estão a ser acompanhadas por um Plano de Vigilância da Qualidade das Águas, definido no âmbito da Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

No que respeita à Fauna Piscícola, a DIA obriga a que paralelamente à vigilância sejam avaliadas as situações de risco para a fauna e aplicadas medidas de modo a prevenir a mortandade dessa comunidade, assim é explicitado que: "Deverá ser cumprido o Plano de Vigilância da Qualidade das Águas e, se necessário, deverão ser aplicadas as medidas adequadas para

prevenir a morte de peixes" (Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, DIA, Fev. 2007).

No sentido de dar cumprimento ao estipulado na DIA, avaliar os possíveis impactes das alterações dos níveis de água sobre a fauna piscícola, na albufeira de Picote, e accionar medidas, caso haja risco de morte de peixes, foi estabelecido um canal de comunicação entre técnicos de análise (Labelec), biólogos e dono de obra, sendo reportada, entre intervenientes, em tempo útil, toda a informação necessária.

Apresenta-se seguidamente o resultado do acompanhamento e implementação da monitorização durante os primeiros seis meses de construção do reforço de potência, consubstanciado no primeiro relatório do Plano de Monitorização da Fauna Piscícola.

1.2 Parâmetros a monitorizar

No âmbito do Plano de Vigilância da Qualidade das Águas (PVQA) é efectuado um conjunto de análises físico-químicas e biológicas da água, em dois locais, a 100 m e a 1000 m do paredão da barragem. No programa de monitorização da fauna piscícola procede-se a um escrutínio dos dados de qualidade da água, com interesse para a avaliação do estado do ecossistema aquático e sua adequação à sobrevivência dos peixes, durante o período de abaixamento do nível da água da albufeira.

Concomitantemente, com o estudo da qualidade da água foram igualmente cumpridos os planos de monitorização das aves de rapina rupícolas e morcegos. No âmbito do estudo aves de rapina rupícolas foram efectuadas visitas semanais à envolvente da albufeira de Picote, sendo mensais, no caso do estudo dos morcegos. Qualquer constatação de ocorrência de mortalidade ou de comportamento anormal nos peixes seriam comunicadas. Ocorrências anormais, relacionadas com a fauna piscícola, seriam igualmente reportadas pelos funcionários que trabalham no aproveitamento hidro-eléctrico.

1.3 Duração do programa

A duração preconizada para o PVQA e análises adicionais é de 5 anos, acompanhando toda a fase de construção do projecto. Durante os dois abaixamentos do nível da água da albufeira de Picote, que ocorrem nos dois primeiros anos, haverá um conjunto de análises adicionais à água que se realizaram em Junho, Julho, Setembro e Outubro. Durante o terceiro abaixamento, e caso não venham a ser registados quaisquer problemas nos anteriores abaixamentos, a realizar na albufeira de Picote, bem como nos abaixamentos previstos para a albufeira de Bemposta, considera-se suficiente o acompanhamento/controlo normalmente efectuado pela CPPE, SA que engloba quatro análises anuais.

1.4 Locais e época das análises de água

O PVQA constitui um instrumento de apoio à gestão e exploração dos aproveitamentos hidroeléctricos de forma a monitorizar qualidade da água que circula nos circuitos hidráulicos. Neste caso, de modo a estudar as implicações da fase de construção deste novo empreendimento, para além do controlo normalmente efectuado pelo concessionário (CPPE, S.A.), foram solicitadas um conjunto adicional de análises, aos mesmos parâmetros, à Labelec.

Conforme descrito acima, existem dois pontos de amostragem, a 100m e 1000m do paredão da barragem, onde regularmente é efectuada a colheita de água. Além destes dois pontos, realizaram-se análises adicionais junto à captação de água de abastecimento público.

No Quadro 1 apresenta-se o cronograma das análises da água para 2007 - o primeiro ano de construção do reforço de potência.

Quadro 1 - Cronograma do Plano de Vigilância da Qualidade da Águas (PVQA)

Época de amostragem		2007									
		Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
Plano da Vigilância da Qualidade da Água da CPPE, SA	100m da barragem (estação 1)	√			√			√			√
	1000m da barragem (estação 2)	√			√			√			√
Análises adicionais PVQA	100m da barragem (estação 1)					√ p	√ p	p	√ p	(√) (p)	
	1000m da barragem (estação 2)					√	√		√	(√)	
	30 m da barragem (Captação abastecimento público) (estação 0)				a	a	a	a	(p)	(p)	(p)

Nota 1:

√ - Bateria de análises usuais do PVQA da CPPE, S.A.

p – Determinação semanal de perfis de Oxigénio e temperatura

a – Intensificação da realização de análises aos parâmetros de qualidade de águas para consumo humano, junto da captação de abastecimento público.

Nota 2: No decurso dos trabalhos introduziram-se algumas alterações ao plano inicial.

A partir de 21 de Agosto, iniciou-se a realização de um perfil de temperatura e Oxigénio, também na estação 0, para fornecer dados sobre a água captada para abastecimento público.

Aproveitando as condições meteorológicas favoráveis, de baixa precipitação, e depois da aprovação em sede de CADC, prolongou-se o período de abaixamento da albufeira, até 15 de Novembro.

As análises adicionais, inicialmente não previstas, são indicadas entre parênteses.

1.5 Métodos e equipamentos de recolha de dados

Os dados relativos à qualidade da água do PVQA foram obtidos pelo LABELEC, laboratório certificado. No âmbito da monitorização da Fauna Piscícola procedeu-se apenas ao escrutínio desses dados, avaliando a existência de risco para a vida piscícola.

1.6 Critérios de avaliação dos dados

A fim de avaliar o estado do ecossistema aquático e se existe risco para a sobrevivência dos peixes da albufeira de Picote, dentro da bateria de análises da água disponíveis, será dada relevância aos dados que permitam enquadrar o tipo de lago artificial que é a albufeira, quanto a factores físicos e biológicos, nomeadamente, ocorrência de estratificação térmica e grau de eutrofia; teor do Oxigénio dissolvido e dados relativos a factores químicos tóxicos ou indicadores de qualidade da água.

Como termo de comparação, seguiram-se os valores de referência de qualidade de água, mencionados no Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto, Qualidade das águas doces para fins aquícolas — águas piscícolas (Anexo X).

2. Resultados e sua discussão

O abaixamento do nível da água da albufeira foi baixando de forma gradual, com início a 25 de Junho de 2007, atingindo a cota (430), a 1 de Julho de 2007, conforme indicação da equipa de projecto. Este nível manteve-se até ao dia 15 de Novembro, altura em que iniciou o enchimento da albufeira.



Figura 1 - Albufeira de Picote em 07-07-2007

Fotografia de Anabela Amado

Estado de eutrofização

O laboratório LABELEC (Gil, 2007) avaliou o estado de eutrofização da água considerando, independentemente, os valores de fósforo total, de fosfato, de transparência da água ao disco de Secchi e de clorofila *a*, nas datas de amostragem de 15 de Maio, 19 de Junho, 17 de Julho, 21 de Agosto e 18 de Setembro. Tendo como critério o parâmetro físico-químico, o estado de eutrofização da água foi sempre classificado como mesotrófico ou eutrófico.

A eutrofização da água comporta uma situação de maior risco, quanto à condições de sobrevivência dos peixes que a oligotrofia. A abundância de nutrientes leva ao exuberante crescimento de algas que, embora conduza a elevados níveis de concentração de Oxigénio junto à superfície, durante o dia, impede a penetração da luz, em profundidade, e aumenta carga de matéria orgânica, por morte do fitoplâncton. Assim, a produção de Oxigénio concentra-se na zona eutrófica que é muito estreita, em vez de se realizar em maior

profundidade na coluna de água. A decomposição da matéria orgânica, consome Oxigénio, podendo ocasionar grandes variações na concentração de Oxigénio entre o dia e a noite e, eventualmente, gerar uma situação de anóxia junto ao fundo.

Estratificação térmica

A albufeira nunca apresentou estratificação térmica, desde Maio até final de Outubro de 2007. Esta é a situação mais favorável, uma vez que permite a distribuição de Oxigénio em toda a coluna de água, contrariando a criação de regiões com baixa concentração de Oxigénio.

Oxigénio dissolvido

Uma primeira preocupação que surge com o abaixamento do nível da água da albufeira é a garantia da existência de Oxigénio dissolvido em quantidade adequada à sobrevivência da fauna piscícola.

Como valores de referência, seguiram-se os indicados no Decreto-Lei nº 236/98, cujo Anexo X define a qualidade das águas doces para fins aquícolas – águas piscícolas (Quadro 2). As águas da albufeira de Picote enquadram-se indubitavelmente como águas de Ciprinídeos.

Quadro 2 - Valores de referência de Oxigénio dissolvido

Parâmetro	Águas de Ciprinídeos		Expressão dos resultados
	VMR	VMA	
Oxigénio dissolvido	50%≥8 100%≥5	50%≥7	mg/L O ₂

Nota: Valores acima indicados são os referenciados no Decreto-Lei nº 236/98, Anexo X. VMR – Valor Mínimo Recomendável, VMA – Valor Mínimo Admissível.

Verificou-se que nos perfis de Oxigénio, elaborados semanalmente entre 15 de Maio e 29 de Outubro de 2007, o valor mais baixo de Oxigénio dissolvido, por regra, obtido junto ao fundo, foi sempre superior a 5mg/L, em qualquer das três estações onde foram efectuadas as amostragens.

Depois do início do abaixamento, apenas em duas datas se constataram valores de Oxigénio dissolvido inferiores a 7 mg/l, a 26 de Junho e 18 de Setembro.

A 26 de Junho, nas estações 1 e 2, a 30 m e 100 m da barragem, respectivamente, os valores de Oxigénio dissolvido eram inferiores a 7 mg/L apenas no último ponto de colheita, junto ao fundo, podendo considerar-se este facto irrelevante.

A 18 de Setembro, nas estações 0 e 1, os valores de Oxigénio dissolvido, embora sempre iguais ou superiores a 6,7 mg/L, eram inferiores a 7 mg/L em toda a coluna de água. Na estação 2, os valores de Oxigénio dissolvido sempre iguais ou superiores a 6,8 mg/L, atingiam valores da ordem dos 7 mg/L junto à superfície.

Salienta-se que valores de Oxigénio dissolvido, similares, de 6,8 mg/L, tinham já sido observados, no fundo da albufeira, antes do abaixamento, nomeadamente, a 5 e a 19 de Junho.

Em suma, em todo o período de abaixamento da água, o Oxigénio dissolvido esteve sempre acima do VMR e, pontualmente, atingiu valores ligeiramente abaixo do VMR. Considerando estes valores pode-se concluir que nunca a população piscícola esteve em risco.

A existência de Oxigénio dissolvido junto ao fundo tem também um efeito benéfico indirecto sobre a qualidade da água, pois o ambiente anóxico favorece a solubilização de diversos iões, nomeadamente de metais. Assim, a quantidade de Oxigénio dissolvido observada no fundo é um factor que contraria o aparecimento de substâncias tóxicas provenientes do sedimento da albufeira.

Compostos de Azoto

Atendendo aos valores constantes do Decreto-Lei nº 236/98 que define a qualidade das águas doces para fins aquícolas – águas piscícolas, analisaram-se os valores de compostos azotados tóxicos: nitritos e Azoto amoniacal.

Quadro 3 - Valores de referência de compostos de Azoto

Parâmetro	Águas de Ciprinídeos		Expressão dos resultados
	VMR	VMA	
Nitritos	0,03	Não indicado	mg/L NO ₂
Azoto amoniacal	0,2	1	mg/L NH ₄

Nota: Valores indicados no Decreto-Lei nº 236/98, Anexo X. VMR – Valor Máximo Recomendável, VMA – Valor Máximo Admissível.

Quadro 4 - Valores analíticos de compostos de Azoto

Parâmetro/ Data	Situação normal				Durante abaixamento					
	15-05-07		19-06-07		17-07-07		21-08-70		21-08-70	
	Estação 1	Estação 2	Estação 1	Estação 2	Estação 1	Estação 2	Estação 1	Estação 2	Estação 1	Estação 2
Nitritos mg/L NO ₂	0,060	0,054	0,095	0,087	0,107	0,105	0,157	0,168	0,349	0,359
Azoto amoniacal mg/L NH ₄	0,06	<0,05	0,06	0,07	0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Nota: Em cada estação, durante o período de abaixamento, fizeram-se 2 pontos de amostragem – superfície e fundo, indicando-se na tabela o valor mais alto, por regra, obtido junto ao fundo, embora os valores fossem muito próximos.

No caso dos nitritos, registaram-se valores sempre acima do VMR, mas não existem valores máximos admissíveis. Saliente-se que apesar de se registar um aumento progressivo da concentração de nitrito, com o tempo e durante o abaixamento, já na situação normal se verificavam valores acima do VMR.

Os valores de Azoto amoniacal obtidos estiveram sempre abaixo do VMR.

Metais

Os metais Ferro, Alumínio, Magnésio e Manganês apresentaram sempre valores semelhantes entre a superfície e em profundidade. Um aumento substancial de valores em profundidade poderia indicar forte solubilização a partir do sedimento, o que não aconteceu.

O Arsénio é um metalóide com elevada toxicidade. Os valores de Arsénio registados quer à superfície quer em profundidade, foram sempre inferiores ao limite de detecção analítico: 6µg/L.

2.1 Comparação com as previsões efectuadas no EIA

No Estudo de Impacte Ambiental considerou-se como impacte negativo, durante a fase de construção, o abaixamento da água da albufeira, podendo reflectir-se na vida da fauna piscícola.

Tendo em conta que o abaixamento do nível da água já acontecera noutras ocasiões, embora durante um menor período de tempo, nomeadamente em 1984, em que ocorreu uma descida do nível água de 28m, durante a última semana de Julho e nas três primeiras semanas de Agosto, esse impacte sobre a fauna piscícola foi classificado como de magnitude reduzida e nada significativo, conforme se refere no Quadro 5.

Quadro 5 - Avaliação de Impactes Ambientais: Fase de Construção

DESCRIÇÃO SUCINTA DO IMPACTE	SENTIDO	MAGNITUDE	SIGNIFICADO	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO ADICIONAIS
Efeito eventual sobre fauna piscícola resultante dos abaixamentos da albufeira de Picote	Negativo	Reduzida	Nada significativo	Temporário, reversível, imediato

Extraído do Volume IV do EIA do Reforço de Potência do Aproveitamento Hidroeléctrico de Picote (Junho 2006)

Os resultados de análise da água, obtidos em 2007, mostraram estar de acordo com as previsões do EIA, podendo considerar-se ter havido alguma diminuição da qualidade da água, ocasionada pelo abaixamento da albufeira, patente no aumento de concentração de nitritos, mas nunca foi posta em risco a sobrevivência dos peixes.

3. Conclusões

O abaixamento do nível de água da albufeira de Picote foi feito de forma gradual, tendo-se iniciado a 25 de Junho e atingindo a cota mínima (430) a 1 de Julho. Esta cota manteve-se até 15 de Novembro.

Nas vistas efectuadas no âmbito da monitorização de aves de rapina rupícolas e de morcegos, nunca foi constatado qualquer mortalidade ou comportamento anormal dos peixes. Também não foi reportado, por parte dos funcionários do aproveitamento hidroeléctrico de Picote, qualquer anomalia.

Consoante o indicador utilizado, fósforo total, fosfatos, transparência da água ao disco de Secchi ou clorofila *a*, o estado de eutrofização da albufeira foi enquadrado na classificação de mesotrófico ou eutrófico, nas análises realizadas antes e durante o abaixamento do nível da água (GIL, 2007). A eutrofização, ao diminuir a transparência da água e concentrar a fotossíntese na camada mais superficial; ao aumentar a quantidade de matéria orgânica e o consumo de Oxigénio na sua degradação, favorece a criação de condições de baixa concentração de Oxigénio dissolvido, particularmente durante a noite e junto ao fundo.

A albufeira nunca apresentou estratificação térmica, quer antes, quer durante o abaixamento. A inexistência de estratificação térmica permite a mistura vertical da água e contraria o aparecimento de zonas com baixa concentração de Oxigénio dissolvido.

A fim de avaliar a qualidade da água para vida dos peixes, compararam-se valores de alguns parâmetros químicos com os valores de referência indicados no Decreto-Lei nº 236/98, que define a qualidade das águas doces para fins aquícolas – águas piscícolas.

Durante o período de abaixamento da albufeira, o valor de Oxigénio dissolvido foi sempre superior ao VMA, (Valor Mínimo Admissível: 5mg/L), constante no Anexo X do referido decreto-lei.

Em duas ocasiões, a 26 de Junho (início do abaixamento) e a 18 de Setembro, registaram-se valores de Oxigénio dissolvido inferiores, mas muito próximos, do VMR (Valor Mínimo Recomendável). Já antes do abaixamento, pontualmente e junto ao fundo, se tinham verificado valores idênticos.

No que concerne a compostos de Azoto tóxicos, no caso dos nitritos, registaram-se valores sempre acima do VMR (Valor Máximo Recomendável), não apresentando o Decreto-Lei nº 236/98 valores máximos admissíveis. Houve um aumento progressivo da concentração de nitrito, com o tempo e durante o abaixamento, mas já no estado normal de funcionamento da barragem, antes do abaixamento, se verificavam valores acima do VMR.

Os valores de Azoto amoniacal obtidos estiveram sempre abaixo do VMR.

Relativamente aos metais, nunca se verificaram valores substancialmente diferentes entre a superfície e o fundo, indiciando que não houve solubilização significativa a partir do sedimento.

Os valores de Arsénio mantiveram-se sempre abaixo do limite de detecção analítico.

Atendendo aos parâmetros analíticos, a sobrevivência da fauna piscícola nunca esteve em risco durante o período de abaixamento da albufeira.

3.1 Proposta de novas medidas de mitigação ou de alteração de medidas já adoptadas

Não se propõem novas medidas de mitigação.

3.2 Proposta de revisão do plano de monitorização

Não se propõe qualquer revisão do plano de monitorização.

4. Bibliografia

Gil, Lourenço, 2007 – *Caracterização da água da albufeira de Picote. Relatórios 233/07, 300/07, 386/07 e 474/07*. LABELEC, Sacavém.

Manahan, Stanley E., 1994 – *Environmental Chemistry*. 6ª Ed. Lewis publishers, Boca Raton.

Wetzel, Robert G., 1993 *Limnologia*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

Legislação

Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto.

Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril.