

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO DESENVOLVIMENTO  
RURAL E DAS PESCAS

DIRECÇÃO REGIONAL DE AGRICULTURA DA BEIRA INTERIOR  
D.S.D.R. – DIRECÇÃO DE SERVIÇOS DE DESENVOLVIMENTO RURAL

# REFORMULAÇÃO DO PROJECTO DE EXECUÇÃO DA BARRAGEM DA AVESSADA

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**ADITAMENTO**

MARÇO 2006



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO DESENVOLVIMENTO  
RURAL E DAS PESCAS

DIRECÇÃO REGIONAL DE AGRICULTURA DA BEIRA INTERIOR  
D.S.D.R. – DIRECÇÃO DE SERVIÇOS DE DESENVOLVIMENTO RURAL

REFORMULAÇÃO DO PROJECTO DE  
EXECUÇÃO DA BARRAGEM DA AVESSADA

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**ADITAMENTO**

MARÇO 2006



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO DESENVOLVIMENTO  
RURAL E DAS PESCAS

DIRECÇÃO REGIONAL DE AGRICULTURA DA BEIRA INTERIOR  
D.S.D.R. – DIRECÇÃO DE SERVIÇOS DE DESENVOLVIMENTO RURAL

# REFORMULAÇÃO DO PROJECTO DE EXECUÇÃO DA BARRAGEM DA AVESSADA

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**ADITAMENTO**

Nº DO CONTRATO: JTS 2673

Nº DO DOCUMENTO: 01.RT – I.002 (0)

FICHEIRO: 267301RT-I0020.doc

DATA: 2006-03-07

<b>REGISTO DAS ALTERAÇÕES</b>		
<b>Nº Ordem</b>	<b>Data</b>	<b>Designação</b>

O COORDENADOR TÉCNICO:

## Índice do documento

1	INTRODUÇÃO .....	5
2	RELATÓRIO TÉCNICO DO EIA.....	5
2.1	Objectivos e justificação do Projecto.....	5
2.2	População beneficiada ao nível de freguesia e concelho .....	7
2.3	Transporte do material de empréstimo.....	8
2.4	Localização do estaleiro e do depósito de materiais sobrantes.....	8
2.5	Águas residuais do estaleiro .....	8
2.6	Impactes decorrentes do Sistema de Rega nos recursos hídricos .....	9
2.7	Plano de Recuperação Paisagístico e o Projecto de Integração Paisagística .....	10
2.8	Ponte de Ligação Mação a Envendos.....	10
2.9	Geologia dos encontros da Barragem.....	11
2.10	Escoamentos mínimos e máximos mensais.....	12
2.11	Fontes Poluentes .....	14
2.12	Impactes nos Recursos Hídricos.....	14
2.13	Caudal ecológico .....	20
2.14	Monitorização da água superficial a jusante da Barragem .....	23
2.15	Correcção de Legenda das Figuras .....	24
2.16	Arqueologia.....	24
3	REFORMULAÇÃO DO RESUMO NÃO TÉCNICO (RNT) .....	25

### **FIGURA**

### **ANEXO**

Relatório de Arqueologia



# 1 Introdução

O presente aditamento é realizado em resposta ao pedido formulado pelo Instituto do Ambiente (IA), após análise do EIA da Reformulação do Projecto de Execução da Barragem da Avessada.

Os esclarecimentos são apresentados pela ordem em que as questões são solicitadas no pedido acima referido.

## 2 Relatório Técnico do EIA

### 2.1 Objectivos e justificação do Projecto

Com a finalidade de permitir uma melhoria da produção agrícola, numa área de reconhecida aptidão agrícola, (Regadio colectivo de Avessada), localizada no concelho de Mação, freguesia de Envendos, próximo da aldeia de Avessada, pretende a DRABI realizar obras no sentido de aumentar a quantidade de água disponível para rega (através de construção de uma barragem) e dotar a área a regar com infraestruturas adequadas de rega, drenagem e regularização de caminhos.

De facto, os estudos realizados sobre a qualidade dos solos na zona de regadio e a sua aptidão para regadio, refere que as características quer físicas dos solos, quer climatéricas, não são factores limitantes das actividades agrícolas preconizadas para a zona (culturas arvenses e hortícolas).

O clima não apresenta obstáculos de maior para a utilização agrícola de Inverno e o recurso à rega, no período mais quente e seco, permite satisfazer as exigências hídricas das culturas de Primavera-Verão.

Os solos apresentam mediana capacidade para o ar e para a água, não apresentam camadas compactas que dificultem a percolação de água, são fáceis de trabalhar, dadas as texturas franco ou franco arenosas dominantes, são pouco susceptíveis a degradarem-se por erosão e apresentam riscos de inundação pouco frequentes.

As origens da água subterrânea apresentam pequenos caudais, tendo sido já construído para obstar a este inconveniente um pequeno açude na Ribeira do Ameal, em local próximo da implantação de futura barragem.

Assim a Barragem da Avessada, objecto deste estudo, tem como objectivo o represamento de um volume de água com a finalidade de permitir a irrigação de uma área de 80 ha de uma zona considerada de elevado potencial agrícola, possibilitando a sua reestruturação fundiária e cultural, no sentido de desenvolver e incrementar a produção agrícola e o desenvolvimento económico e social da zona envolvente, melhorando a qualidade de vida da população residente na freguesia e no concelho.

De facto, de acordo com o PDM de Mação, a agricultura deste concelho, apesar de ser uma das principais actividades empregadoras caracteriza-se por ser uma actividade económica de tipo familiar, sendo uma das áreas definidas no PDM, como de intervenção, no sentido da sua modernização e recuperação, nomeadamente através do aproveitamento das áreas com aptidão para o regadio nas freguesias de Ortiga e Envendos.

Esta obra vai assim ao encontro do desenvolvimento previsto no PDM do Concelho.

A População beneficiada com a obra está analisada no ponto 2.2.

Na realidade serão as incidências na área a beneficiar com regadio, localizado a jusante da barragem da Avessada, que constituem a razão de construção da própria albufeira, tendo impactes sociais e económicos significativos decorrentes da implantação do sistema de rega na área a beneficiar.

A construção e exploração da presente estrutura, sendo embora uma infraestrutura com características claramente locais, insere-se num esforço mais vasto de dinamização da estrutura económica regional (sobretudo no domínio da agricultura), que constitui o Programa de Novos Regadios Colectivos, promovido pela Direcção Regional da Agricultura da Beira Interior, no âmbito do Programa Específico de Desenvolvimento da Agricultura Portuguesa (PEDAP).

Salienta-se que a lógica que preside à criação de uma área regada nesta região, radica na necessidade de se alterarem os pressupostos por que se tem pautado a actividade agrícola neste território, os quais não têm conseguido ultrapassar as dificuldades existentes, nomeadamente a escassez ou mesmo ausência de água para rega durante uma parte significativa do ano. Visa-se pois, em última instância, melhorar as condições de vida dos agricultores locais, contribuindo para a

desaceleração do fenómeno de desertificação humano que se regista nesta região do País.

Por outro lado, deverá ser promovida uma articulação entre as culturas agrícolas a produzir e as indústrias transformadoras predominantes no concelho de Mação, nomeadamente através do cultivo de produtos agrícolas utilizados na indústria de transformação de carne de porco, tais como o pimento entre outros (cheiros e temperos).

De facto, os impactes sobre a estrutura socioeconómica da zona de Envendos/Avessada são positivos, significativos, ainda que localizados, podendo contribuir para a fixação das populações locais à terra, desacelerando o progressivo abandono dos campos e das pequenas povoações que se têm vindo a verificar ao longo das últimas décadas.

Em termos genéricos, poder-se-á afirmar que, o projecto de regadio e a necessária barragem para a água de rega, assumirá uma importância inegável na estruturação futura dos processos socioeconómicos locais, desde que devidamente orientados e estruturados.

## 2.2 População beneficiada ao nível de freguesia e concelho

Tendo em consideração a informação relativa à população empregada por sector de actividade no concelho de Mação, tal como consta do EIA, verificou-se que 15 a 17% desta está afectada ao sector primário, que são basicamente agricultura, produção animal, caça, pesca e silvicultura.

Deve considerar-se para além disso o pessoal que no sector secundário (fábricas de transformação de produtos agropecuários) e terciário (venda de máquinas, diversos equipamentos, pesticidas, adubos) se encontra indirectamente ligado ao desenvolvimento agrícola e ter-se-á uma ideia da importância deste sector para a zona.

Na área a regar existe uma Associação de Agricultores, com 100 sócios.

## 2.3 Transporte do material de empréstimo

Os materiais de empréstimo seguirão os caminhos referidos na Fig. 16(2) apresentada em anexo a este documento.

De facto, vão ser melhorados caminhos já existentes como referido no Projecto e no EIA, com o fim de utilização durante a construção da obra e posteriormente na sua exploração.

Da Mancha de Empréstimos M IV sairá material para o corpo da barragem através do caminho referido na Figura 16(2).

Da pedreira sairá material, que será transportado por caminho criado no vale, na zona que ficará no interior da albufeira, até ao corpo da barragem.

## 2.4 Localização do estaleiro e do deposito de materiais sobrantes

Na Fig. 16(2) encontra-se localizada a zona do estaleiro, que ficará junto à pedreira.

Os materiais sobrantes ficarão na zona da pedreira, após conclusão da barragem.

Toda a zona da pedreira será inundada pela albufeira a criar pela barragem.

## 2.5 Águas residuais do estaleiro

Os sanitários disponíveis nos estaleiros serão portáteis, do tipo químico e os efluentes serão retirados pela empresa responsável pelos sanitários.

Os efluentes resultantes do estaleiro relacionados com mudanças de óleo serão armazenados em contentores e recolhidos e enviados a destino final adequado por empresas devidamente credenciadas para o efeito.

A escolha da empresa que se responsabiliza por estes procedimentos é de responsabilidade do empreiteiro.

O estaleiro não disporá de refeitório, pelo que não haverá águas residuais associadas a esta actividade.

## 2.6 Impactes decorrentes do Sistema de Rega nos recursos hídricos

### a) Recursos subterrâneos

No que respeita aos aspectos quantitativos, os excedentes da rega ao infiltrarem-se contribuirão para o aumento da recarga do aquífero subjacente pelo que o impacte será positivo temporário e pouco significativo.

No que respeita à qualidade, e considerando que a água da albufeira é menos mineralizada do que a água dos poços actualmente utilizada, a substituição da água subterrânea por água superficial, provocará um impacte positivo, permanente e pouco significativo.

### b) Recursos superficiais

A rega com água superficial pode provocar ligeira alteração da sua qualidade por lavagem dos sais resultantes dos fertilizantes e pesticidas depositados à superfície. No caso dos excedentes de rega atingirem, por drenagem as linhas de água, o que em principio não ocorrerá, o impacte, será nesse caso positivo relativamente à quantidade e negativo relativamente à qualidade. Em qualquer dos casos será pouco significativo tendo em conta os reduzidíssimos caudais em causa e a água da albufeira ser, na origem, pouco mineralizada e não poluída, o que significa que mesmo após a rega não terá tido grande alteração.

### c) Solos

Os terrenos do perímetro delimitado para ser futuramente regado pela água da barragem já, em boa parte, o eram com recurso a água subterrânea o que provocaria um aumento da salinização dos solos pela recirculação da água.

Futuramente, ao serem regados com água menos salinizada da albufeira e com características adequadas para este fim, a tendência será para uma melhoria em termos de salinização.

Assim, eventuais impactes a ocorrerem serão positivos, embora pouco significativos.

## 2.7 Plano de Recuperação Paisagístico e o Projecto de Integração Paisagística

O Plano de Recuperação Paisagístico e o Projecto de Integração Paisagística não faz parte do EIA. De facto o EIA recomenda como medidas mitigadoras a integração paisagística e a recuperação paisagística, mas o EIA não integra o Projecto de medidas de mitigação. O EIA descreve estas medidas, referindo as espécies a utilizar em cada caso. A barragem é de enrocamento, não havendo hipótese de fazer qualquer sementeira no corpo da barragem.

## 2.8 Ponte de Ligação Mação a Envendos

### a) Descrição da estrutura

A Ponte António Joaquim é uma estrutura construída em 1914 (cerca de 90 anos), apresentando evidentes sinais de degradação, habituais e expectáveis para uma estrutura com esta “idade”.

Trata-se de uma ponte em arco, com um único vão, situada num vale com encostas de inclinação acentuada e que actualmente é atravessada por uma ribeira de caudal reduzido.

A estrutura em causa é constituída, na generalidade por pedra argamassada, sendo a zona do interior do arco revestida por tijolo.

Tanto a alvenaria de pedra, como a de tijolo, foram em tempos, revestidas / protegidas com argamassa projectada.

### b) Patologias observadas

A inspecção visual efectuada permitiu identificar diversas patologias, de gravidade variável, tanto no interior do arco, como nos paramentos exteriores da ponte.

Assim, os muretes-guarda apresentam um elevado estado de degradação, com fissuração acentuada e algumas zonas onde, em resultado de eventuais colisões de viaturas, se apresentam partidos.

Para além disto, o revestimento de argamassa, em certas zonas, já caiu, ficando a alvenaria resistente à vista e exposta às acções agressivas do meio ambiente.

No interior do arco existem também fissuras de dimensão apreciável, indicando esta situação que o “efeito de arco”, fundamental no dimensionamento deste tipo de estruturas, já não se verifica totalmente, existindo pequenas tensões de tracção, que a médio prazo, poderão aumentar e provocar o destacamento de alguns blocos resistentes.

Verificou-se, igualmente, a existência de tirantes de aço na zona do arco. Esta situação indicia que esta ponte já foi alvo de uma intervenção de reforço da sua capacidade resistente. Talvez a argamassa projectada resulte também dessa intervenção. No entanto, refira-se que os ditos tirantes apresentam já um elevado estado de corrosão e degradação.

### **c) Influência da subida do nível da água**

A alteração do nível do ribeiro do Ameal poderá ter influência nas condições de segurança da referida estrutura, devido a submersão permanente potenciar a degradação mais rápida da argamassa de protecção e de ligação dos blocos de alvenaria resistente, pondo em causa as condições de estabilidade da ponte.

Este facto, aliado à idade avançada da estrutura e aos evidentes sinais da sua deterioração, levam a concluir que a melhor solução será a inutilização desta estrutura e a construção de uma outra, que assegure o tráfego na estrada que liga Mação a Envendos, em plenas condições de segurança.

## **2.9 Geologia dos encontros da Barragem**

Caracterização geológica local dos encontros foi feita à escala 1/500 e consta do Projecto.

Para além da caracterização de superfície foram ainda executados perfis sísmicos e sondagens à rotação, elaborado o perfil geológico geotécnico, definidas as cotas de

saneamento das fundações da barragem e dos órgãos hidráulicos, como é apresentado nos Desenhos do Projecto da Barragem.

As escavações nos encontros serão apenas feitas na área de implantação dos aterros da barragem e dos órgãos hidráulicos. Sempre que estas escavações são definitivas, afectando áreas nas mediações destas infra-estruturas, foram calculadas as inclinações dos taludes de modo a garantir a sua estabilidade e serão posteriormente semeadas com espécies adequadas.

Para evitar a erosão causada pela água nas áreas remexidas, na intersecção do aterro da barragem e do descarregador com o maciço de fundação foi previsto, no projecto, a colocação de caleiras em betão.

## 2.10 Escoamentos mínimos e máximos mensais

Os valores dos escoamentos mínimos e máximos mensais, apresentados na secção da barragem constam do Quadro 5.6 do Estudo de Impacte Ambiental apresentado.

No Quadro 1, apresentado seguidamente, constam os mesmos parâmetros mas em  $\text{dam}^3$ .

**Quadro1 (Rev 0) - Barragem da Aversada - Volumes na secção da barragem - Situação de referência**

 Valores em dam<sup>3</sup>

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
1953	156,0	48,0	72,0	24,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	96,0	12,0	480,0	894,0
1954	48,0	42,0	474,0	60,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	78,0	78,0	792,0
1955	510,0	870,0	552,0	42,0	30,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	582,0	2.610,0
1956	1.236,0	54,0	1.218,0	276,0	30,0	6,0	0,0	0,0	12,0	150,0	24,0	72,0	3.078,0
1957	90,0	168,0	192,0	72,0	108,0	6,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	642,0
1958	204,0	360,0	480,0	564,0	36,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	714,0	2.358,0
1959	636,0	612,0	606,0	54,0	24,0	6,0	0,0	0,0	0,0	6,0	42,0	474,0	2.460,0
1960	594,0	1.266,0	882,0	516,0	78,0	78,0	0,0	18,0	30,0	180,0	936,0	570,0	5.148,0
1961	252,0	90,0	48,0	48,0	48,0	90,0	12,0	0,0	0,0	0,0	78,0	234,0	900,0
1962	252,0	96,0	1.200,0	36,0	12,0	6,0	0,0	18,0	6,0	96,0	60,0	126,0	1.908,0
1963	936,0	282,0	1.428,0	156,0	18,0	12,0	12,0	0,0	0,0	12,0	378,0	954,0	4.188,0
1964	354,0	894,0	540,0	384,0	78,0	48,0	18,0	0,0	0,0	6,0	30,0	36,0	2.388,0
1965	42,0	96,0	498,0	156,0	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	78,0	372,0	366,0	1.632,0
1966	774,0	816,0	246,0	876,0	114,0	60,0	0,0	0,0	0,0	138,0	180,0	156,0	3.360,0
1967	174,0	450,0	294,0	120,0	90,0	48,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,0	60,0	1.296,0
1968	54,0	294,0	318,0	276,0	156,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	222,0	372,0	1.710,0
1969	624,0	504,0	1.140,0	186,0	144,0	36,0	0,0	0,0	0,0	18,0	78,0	96,0	2.826,0
1970	1.626,0	60,0	126,0	60,0	60,0	168,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.118,0
1971	312,0	162,0	120,0	360,0	456,0	480,0	84,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.974,0
1972	12,0	72,0	36,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,0	72,0	402,0	660,0
1973	810,0	192,0	108,0	12,0	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	1.158,0
1974	102,0	828,0	228,0	216,0	42,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.416,0
1975	0,0	36,0	672,0	66,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	774,0
1976	0,0	6,0	0,0	90,0	426,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	162,0	396,0	1.086,0
1977	504,0	1.086,0	156,0	42,0	18,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	948,0	2.772,0
1978	144,0	888,0	720,0	60,0	84,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	672,0	2.598,0
1979	588,0	1.266,0	216,0	306,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	138,0	12,0	12,0	2.550,0
1980	48,0	114,0	390,0	138,0	84,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	774,0
1981	0,0	0,0	6,0	66,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	462,0	552,0
1982	510,0	186,0	66,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	6,0	84,0	876,0
<b>Mínimo</b>	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	552,0
<b>Máximo</b>	1.626,0	1.266,0	1.428,0	876,0	456,0	480,0	84,0	18,0	30,0	180,0	936,0	954,0	5.148,0
<b>Médio</b>	386,4	394,6	434,4	176,2	74,4	37,0	5,0	1,2	1,6	33,0	94,2	278,6	1.916,6

## 2.11 Fontes Poluentes

Tal como foi referido no EIA, foi analisado, em deslocação ao local, e é demonstrado pelas fotografias e pela análise das cartas do PDM que a bacia drenante para a albufeira é fundamentalmente (cerca de 80%) ocupada por floresta de pinheiros e eucaliptos, os restantes terrenos são caracterizados pelo uso “agro-silvo-pastorício” encontrando-se quase todos em mato.

As duas pequenas aldeias que se localizam no interior da Bacia em causa (Sanguinheria e Vilar de Lapa), tem, segundo informação da Câmara Municipal de Mação, saneamento por fossas sépticas, não havendo efluente para as linhas de água.

As linhas de água que passam próximo destas aldeias não apresentam aspecto poluído.

Não foram identificadas instalações industriais na zona.

## 2.12 Impactes nos Recursos Hídricos

No Quadro 2 apresentado seguidamente, apresentam-se os volumes escoados na zona da barragem após construção da mesma, estando esta em exploração.

Os valores apresentados representam a situação mais gravosa, impacte sobre os volumes de água transportados no rio imediatamente a jusante da barragem.

Nos Quadros 3 a 5 apresentam-se os valores para a situação de impacte minimizado através de introdução do caudal ecológico. Os cenários referidos nos quadros estão definidos na Reformulação do Projecto da Barragem da Avessada páginas 34 e 35.

### Cenário 1

“(…) O modelo de simulação da exploração da albufeira da Avessada foi aplicado para se atingir uma garantia de fornecimento de água para rega de pelo menos 80%. (…)”

### Cenário 2

“(…) Foi efectuado também uma análise de sensibilidade com a redução do escoamento de 10% devido ao grau de incerteza na determinação deste cenário.

(...)

Em consequência da redução de 10% das afluências à secção da barragem, também se reduziu da mesma percentagem o caudal ecológico, fixado em 10% das afluências.

(...)

(...) Tanto para o cenário 1 como para o cenário 2 é possível regar cerca de 80 há com a mesma garantia de abastecimento. (...)"

### Cenário 3

"(...) Simulou-se, ainda, a ocorrência de uma redução do volume útil na albufeira, em resultado da ausência de operação periódica da descarga de fundo, o que poderá proporcionar o aumento do volume de material sólido acumulado. (...)"

Os volumes descarregados anualmente, referidos neste quadros não incluem o caudal ecológico que foi incluído na simulação da exploração da barragem.

No meio hídrico subterrâneo o impacte a montante da barragem (na zona da albufeira) é positivo porque terá aumento do nível freático, embora seja de pouco significado porque na zona a montante da barragem não se detectam poços e praticamente uso do solo é floresta (~ 80% da área é de floresta) não havendo recurso a rega e portanto não havendo necessidade de uso de água subterrânea ou superficial.

Na zona a regar os impactes são analisados no ponto 2.6.

**Quadro 2 (Rev 0) - Barragem da Aversada - Volumes na secção da barragem - Cenário 1\* Situação da exploração com impacte máximo**

 Valores em dam<sup>3</sup>

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
1953	156,6	44,5	64,9	24,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	216,3	506,6
1954	45,7	38,7	484,3	52,9	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	624,5
1955	308,8	883,0	550,4	33,2	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	240,4	2.040,9
1956	1.245,1	53,6	1.228,8	282,6	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.831,5
1957	0,0	143,6	195,8	68,7	102,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	510,8
1958	224,5	213,6	484,8	555,7	22,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	347,0	1.848,6
1959	644,0	610,0	618,8	52,7	23,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	171,6	2.120,6
1960	598,8	1.280,9	891,2	511,8	82,8	45,5	0,0	0,0	0,0	0,0	829,1	572,6	4.812,8
1961	254,1	87,5	44,8	48,1	51,8	57,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	544,1
1962	245,1	92,3	1.209,8	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.576,5
1963	960,8	296,4	1.438,4	156,4	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,6	972,8	3.880,5
1964	351,6	909,3	549,0	377,9	69,5	18,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.275,5
1965	0,0	0,0	382,7	147,6	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82,6	369,5	992,6
1966	790,6	836,8	235,5	889,4	102,2	29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	125,7	3.009,1
1967	177,6	454,9	291,5	118,5	90,4	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.149,9
1968	51,3	74,1	312,7	276,5	149,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	230,3	1.093,8
1969	636,3	511,2	1.155,1	182,4	145,5	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.633,2
1970	1.499,0	58,6	121,2	53,1	61,8	146,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.940,2
1971	0,5	153,6	114,8	371,4	457,6	454,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.552,2
1972	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	156,9	156,9
1973	821,3	187,7	101,6	3,4	27,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.141,1
1974	0,0	589,3	224,6	213,8	36,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.064,6
1975	0,0	0,0	353,9	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	413,9
1976	0,0	0,0	0,0	0,0	151,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	206,3	357,8
1977	519,3	1.101,4	151,9	36,8	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	620,2	2.443,4
1978	146,5	904,4	720,6	62,3	83,9	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	345,4	2.267,3
1979	603,4	1.288,0	222,9	302,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.420,3
1980	0,0	0,0	343,1	131,8	81,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	556,7
1981	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	93,6	93,6
1982	512,1	185,9	57,9	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	757,6
<b>Mínimo</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	93,6
<b>Máximo</b>	1.499,0	1.288,0	1.438,4	889,4	457,6	454,3	0,0	0,0	0,0	0,0	829,1	972,8	4.812,8
<b>Médio</b>	359,8	366,6	418,4	168,1	60,9	25,8	0,0	0,0	0,0	0,0	31,9	155,6	1.587,2

\* Nível mínimo de exploração = 210.5 m

**Quadro 3 (Rev 0) - Barragem da Aversada - Volumes na secção da barragem - Cenário 1\* Situação da exploração com impacte minimizado\*\***

 Valores em dam<sup>3</sup>

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
1953	141,0	39,7	57,7	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	157,8	418,1
1954	40,9	34,5	436,9	46,9	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	560,9
1955	242,4	796,0	495,2	29,0	22,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	180,0	1.764,6
1956	1.121,5	48,2	1.107,0	255,0	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.550,1
1957	0,0	92,4	176,6	61,5	91,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	422,4
1958	204,1	156,5	436,8	499,3	19,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	275,6	1.591,7
1959	580,4	548,8	558,2	47,3	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	118,9	1.874,7
1960	539,4	1.154,3	803,0	460,2	75,0	37,7	0,0	0,0	0,0	0,0	713,0	515,6	4.298,3
1961	228,9	78,5	40,0	43,3	47,0	48,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	486,5
1962	187,9	82,7	1.089,8	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.386,1
1963	867,5	268,2	1.295,6	140,8	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	877,4	3.462,3
1964	316,2	819,9	495,0	339,5	61,7	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.045,7
1965	0,0	0,0	311,0	132,0	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,7	332,9	821,3
1966	713,2	755,2	210,9	801,8	90,8	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	78,6	2.673,5
1967	160,2	409,9	262,1	106,5	81,4	12,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.032,3
1968	46,1	33,5	280,9	248,9	133,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	169,5	912,2
1969	573,9	460,8	1.041,1	163,8	131,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.370,8
1970	1.316,6	52,6	108,6	47,1	55,8	129,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.710,4
1971	0,0	105,7	102,8	335,4	412,0	406,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.362,3
1972	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	104,3	104,3
1973	740,3	168,5	90,8	2,2	24,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.026,5
1974	0,0	495,2	201,8	192,2	32,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	921,9
1975	0,0	0,0	283,1	53,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	336,5
1976	0,0	0,0	0,0	0,0	99,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	150,0	249,5
1977	468,9	992,8	136,3	32,6	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	523,7	2.166,3
1978	132,1	815,6	648,6	56,3	75,5	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	278,2	2.007,5
1979	544,6	1.161,4	201,3	271,4	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.181,5
1980	0,0	0,0	272,6	118,0	73,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	464,1
1981	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,4	47,4
1982	461,1	167,3	51,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	680,2
<b>Mínimo</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,4
<b>Máximo</b>	1.316,6	1.161,4	1.295,6	801,8	412,0	406,3	0,0	0,0	0,0	0,0	713,0	877,4	4.298,3
<b>Médio</b>	320,9	324,6	373,2	151,1	53,3	22,4	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2	127,0	1.397,7

\* Nível mínimo de exploração = 210.5 m

\*\* garantindo o caudal ecológico

**Quadro 4 (Rev 0) - Barragem da Aversada - Volumes na secção da barragem - Cenário 2\* Situação da exploração com impacte minimizado\*\***

 Valores em dam<sup>3</sup>

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
1953	128,8	36,0	52,1	19,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	111,8	348,5
1954	37,3	31,3	400,8	42,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	512,4
1955	191,1	728,6	452,4	25,7	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	133,5	1.551,0
1956	1.023,9	43,9	1.010,7	233,2	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.327,9
1957	0,0	53,4	162,5	56,2	83,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	356,0
1958	188,0	111,6	399,0	454,9	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	219,4	1.389,4
1959	530,6	500,8	510,7	43,1	19,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77,6	1.682,0
1960	492,6	1.054,6	733,6	419,5	68,9	31,6	0,0	0,0	0,0	0,0	621,6	470,8	3.893,2
1961	206,7	70,6	35,8	39,0	42,7	41,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	435,8
1962	139,2	74,9	991,9	22,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.228,7
1963	791,8	245,3	1.179,9	128,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	771,4	3.123,5
1964	288,2	749,1	452,2	309,1	55,5	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.863,7
1965	0,0	0,0	252,7	119,2	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	303,0	682,0
1966	650,7	689,3	191,0	731,1	81,6	18,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,7	2.402,5
1967	146,3	374,0	238,6	96,9	74,2	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	938,3
1968	41,8	0,9	255,3	226,7	120,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	120,6	766,1
1969	524,6	421,1	951,2	149,2	119,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.165,8
1970	1.171,4	47,9	98,7	42,4	51,1	116,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.528,0
1971	0,0	65,8	92,9	305,7	374,3	366,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.205,3
1972	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,5	64,5
1973	678,4	153,8	82,5	1,2	22,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	938,9
1974	0,0	418,2	183,1	174,5	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	805,1
1975	0,0	0,0	225,3	48,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	273,3
1976	0,0	0,0	0,0	0,0	55,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	102,8	158,7
1977	427,6	903,9	123,6	29,2	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	444,7	1.939,3
1978	120,5	743,6	590,3	51,4	68,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	222,6	1.797,0
1979	498,7	1.062,4	184,4	247,5	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.994,9
1980	0,0	0,0	214,3	106,4	66,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	387,1
1981	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	10,1
1982	439,7	159,5	48,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	647,8
<b>Mínimo</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1
<b>Máximo</b>	1.171,4	1.062,4	1.179,9	731,1	374,3	366,6	0,0	0,0	0,0	0,0	621,6	771,4	3.893,2
<b>Médio</b>	290,6	291,3	337,1	137,5	47,1	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8	103,1	1.247,2

\* Nível mínimo de exploração = 210.5 m

\*\* garantindo o caudal ecológico

**Quadro 5 (Rev 0) - Barragem da Avesada - Volumes na secção da barragem - Cenário 3\* Situação da exploração com impacte minimizado\*\***

 Valores em dam<sup>3</sup>

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
1953	141,0	39,7	57,7	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	200,4	460,7
1954	40,9	34,5	436,9	46,9	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	560,9
1955	285,8	796,0	495,2	29,0	22,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	222,4	1.850,4
1956	1.121,5	48,2	1.107,0	255,0	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.550,1
1957	0,0	113,7	176,6	61,5	91,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	443,7
1958	203,7	191,9	436,8	499,3	19,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	315,3	1.666,3
1959	580,4	548,8	558,2	47,3	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	154,6	1.910,4
1960	539,4	1.154,3	803,0	460,2	75,0	37,7	0,0	0,0	0,0	0,0	713,0	515,6	4.298,3
1961	228,9	78,5	40,0	43,3	47,0	48,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	486,5
1962	193,3	82,7	1.089,8	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.391,5
1963	867,3	268,2	1.295,6	140,8	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,4	877,4	3.485,0
1964	316,2	819,9	495,0	339,5	61,7	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.045,7
1965	0,0	0,0	311,0	132,0	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	78,9	332,9	862,5
1966	713,2	755,2	210,9	801,8	90,8	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	92,6	2.687,5
1967	160,2	409,9	262,1	106,5	81,4	12,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.032,3
1968	45,9	44,1	280,9	248,9	133,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	204,5	957,7
1969	573,9	460,8	1.041,1	163,8	131,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.370,8
1970	1.329,1	52,6	108,6	47,1	55,8	129,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.722,9
1971	0,0	105,7	102,8	335,4	412,0	406,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.362,3
1972	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	147,7	147,7
1973	740,3	168,5	90,8	2,2	24,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.026,5
1974	0,0	531,5	201,8	192,2	32,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	958,2
1975	0,0	0,0	317,8	53,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	371,1
1976	0,0	0,0	0,0	0,0	136,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	184,6	320,8
1977	468,9	992,8	136,3	32,6	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	543,6	2.186,1
1978	132,1	815,6	648,6	56,3	75,5	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	281,2	2.010,5
1979	544,6	1.161,4	201,3	271,4	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.181,5
1980	0,0	0,0	314,7	118,0	73,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	506,2
1981	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	89,2	89,2
1982	461,1	167,3	51,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	680,2
<b>Mínimo</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	89,2
<b>Máximo</b>	1.329,1	1.161,4	1.295,6	801,8	412,0	406,3	0,0	0,0	0,0	0,0	713,0	877,4	4.298,3
<b>Médio</b>	322,9	328,1	375,7	151,1	54,5	22,4	0,0	0,0	0,0	0,0	27,3	138,7	1.420,8

\* Nível mínimo de exploração = 214.5 m

\*\* garantindo o caudal ecológico

## 2.13 Caudal ecológico

O caudal ecológico apresentado no EIA foi definido de modo a seguir o regime do rio em causa com base no valor de 10% da afluência em cada mês, sempre que nesse mês ocorra afluência, admitindo-se que para os meses em que a afluência média é zero o caudal ecológico é zero.

Os valores do caudal ecológico para estas condições constam do Quadro 10 do Projecto da barragem, como consta seguidamente.

**Quadro 10** (Rev 0) - Barragem da Avessada - Série de caudais ecológicos mensais

ANO	JAN (mm)	FEV (mm)	MAR (mm)	ABR (mm)	MAI (mm)	JUN (mm)	JUL (mm)	AGO (mm)	SET (mm)	OUT (mm)	NOV (mm)	DEZ (mm)	ANUAL (mm)
1953	3	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	8	15
1954	1	1	8	1	0	0	0	0	0	0	1	1	13
1955	9	15	9	1	1	0	0	0	0	0	0	10	44
1956	21	1	20	5	1	0	0	0	0	3	0	1	51
1957	1	3	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	11
1958	3	6	8	9	1	0	0	0	0	0	0	12	39
1959	11	10	10	1	0	0	0	0	0	0	1	8	41
1960	10	21	15	9	1	1	0	0	0	3	16	10	85
1961	4	2	1	1	1	2	0	0	0	0	1	4	15
1962	4	2	20	1	0	0	0	0	0	2	1	2	31
1963	16	5	24	3	0	0	0	0	0	0	6	16	70
1964	6	15	9	6	1	1	0	0	0	0	1	1	40
1965	1	2	8	3	0	0	0	0	0	1	6	6	27
1966	13	14	4	15	2	1	0	0	0	2	3	3	56
1967	3	7	5	2	2	1	0	0	0	0	1	1	22
1968	1	5	5	5	3	0	0	0	0	0	4	6	29
1969	10	8	19	3	2	1	0	0	0	0	1	2	47
1970	27	1	2	1	1	3	0	0	0	0	0	0	35
1971	5	3	2	6	8	8	0	0	0	0	0	0	31
1972	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	7	11
1973	14	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
1974	2	14	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	24
1975	0	1	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13
1976	0	0	0	1	7	0	0	0	0	0	3	7	18
1977	8	18	3	1	0	0	0	0	0	0	0	16	46
1978	2	15	12	1	1	0	0	0	0	0	0	11	43
1979	10	21	4	5	0	0	0	0	0	2	0	0	43
1980	1	2	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0	13
1981	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	9
1982	8	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	15
MÉDIA	6	7	7	3	1	1	0	0	0	1	2	5	32

O cálculo segundo as fontes apresentadas pelo INAG na publicação – Caudais ecológicos em Portugal de Helena Alves e João Bernardo, está apresentado no Quadro seguinte e foram calculados com base nas características da bacia que se apresentam seguidamente:

## AFLUÊNCIAS MÉDIAS E CAUDAIS ECOLÓGICOS MÉDIOS MENSAIS

	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	Média anual
<b>Afluências médias (m<sup>3</sup>/dia)</b>	1076,090	3156,978	9019,639	12478,022	13980,715	14018,182	5863,005	2403,801	1244,398	162,614	44,058	53,526	5291,752
<b>Afluências médias (l/s)</b>	12,455	36,539	104,394	144,422	161,814	162,247	67,859	27,822	14,403	1,882	0,510	0,620	61,247
<b>Caudal ecológico (m<sup>3</sup>/s) *</b>	0,003	0,039	0,066	0,185	0,045	0,032	0,035	0,045	0,047	0,013	0,000	0,000	0,042
<b>Caudal ecológico (l/s) *</b>	2,540	38,753	65,536	185,062	45,448	31,854	35,020	44,618	46,719	12,867	0,000	0,000	42,368
<b>Caudal ecológico específico bacia 15k/01 (l/s) **</b>	0,973	2,023	3,289	7,597	6,721	7,301	5,473	2,866	1,376	0,334	0,000	0,000	3,163
<b>Caudal ecológico através bacia referência (l/s) **</b>	5,836	12,139	19,732	45,580	40,327	43,804	32,839	17,199	8,258	2,006	0,000	0,000	18,977
<b>Caudal ecológico / Afluências médias *</b>	20,39%	106,06%	62,78%	128,14%	28,09%	19,63%	51,61%	160,37%	324,38%	683,65%	0,00%	0,00%	132,09%
<b>Caudal ecológico bacia de referência / Afluências médias **</b>	46,86%	33,22%	18,90%	31,56%	24,92%	27,00%	48,39%	61,82%	57,34%	106,56%	0,00%	0,00%	38,05%

(\*) Segundo fórmulas do INAG publicadas na publicação referida no texto

(\*\*) Cálculo do caudal ecológico realizado pelo INAG para uma bacia de referência apresentada na publicação referida

## Características da Bacia

### Hidrológicas

Índice de escoamento base	<b>BFI = 0.262</b>
Coef. de exaurimento (dia <sup>-1</sup> )	<b>a = 0.053</b>
Valor de q50 da curva de duração mediana dos caudais médios diários (m <sup>3</sup> /s)	<b>q50 = 0.092</b>
Caudal máximo instantâneo, com período de retorno de 2 anos (m <sup>3</sup> /s)	<b>q2 = 8.4</b>
Nº de escoamento correspondente à condição AMCII	<b>CNII = 76</b>

### Fisiográficas

Área da bacia hidrográfica (km <sup>2</sup> )	<b>A = 6.045</b>
Perímetro da bacia (km)	<b>P = 11.772</b>
Altura média da bacia (m)	<b>H = 63</b>
Declive médio da bacia (%)	<b>S = 4.4</b>
Declive médio do curso de água principal (%) – entre 10% e 85% do comprimento	<b>S<sub>1085</sub> = 3.3</b>
Comprimento do curso de água principal (km)	<b>L<sub>c</sub> = 4.68</b>
Comprimento médio do escoamento superficial (m)	<b>L<sub>s</sub> = 70</b>

### Climáticas

Precipitação média anual (mm)	<b>R = 921.5</b>
Temperatura média anual (°C)	<b>T = 15.9</b>
Temperatura mínima média anual (°C)	<b>T<sub>min</sub> = 8.4</b>
Temperatura máxima média anual (°C)	<b>T<sub>max</sub> = 24.6</b>

### Cobertura do solo

Fracção da área da bacia ocupada por florestas (%)	<b>AF = 77.9</b>
Fracção da área da bacia com ocupação agrícola (%)	<b>AA = 20.5</b>
Fracção da área da bacia ocupada por zonas urbanas somada à unidade	<b>URBAN = 1.0156</b>

	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
$q^3 =$	-4,28	-2,26	-2,14	-1,51	-2,63	-2,89	-2,73	-2,37	-1,97	-2,19	46,650	109,820
$q \text{ m}^3/\text{s} =$	0,00254	0,03875	0,06554	0,18506	0,04545	0,03185	0,03502	0,04462	0,04672	0,19864	0,00000	0,00001

Deve ter-se em consideração que a ribeira em estudo praticamente apresenta caudal nulo de Agosto e Setembro em quase todos os anos analisados e em Julho um caudal também muito baixo, pelo que não parece lógico chegar-se a caudais ecológicos ainda mais altos do que a ribeira transporta em regime natural. Nestas circunstâncias parece ser de reter o caudal inicialmente previsto no EIA.

Deve ainda salientar-se que o local para onde está projectada a barragem possui actualmente do ponto de vista de vegetação natural pouca densidade, facto a que não é alheio os recentes incêndios, apesar de genericamente as comunidades ao longo do rio serem pouco diversificadas. Como já se referiu, a ribeira é marcada por prolongado período estival em que seca totalmente e como a zona de influência da barragem é a na cabeceira da bacia não se podem considerar estas zonas de interesse piscícola.

## 2.14 Monitorização da água superficial a jusante da Barragem

Deverá realizar-se também a monitorização da qualidade da água da Ribeira do Ameal a jusante da Barragem num local, onde já se fosse fazer sentir influência de rega. O local encontra-se assinalado na Fig. 16(2) do EIA, que se anexa.

Os parâmetros a analisar deverão, fundamentalmente, ser os seguintes:

- pH
- temperatura
- sólidos dissolvidos totais
- sólidos em suspensão totais
- cheiro
- transparência (disco Secchi)
- CBO<sub>5</sub>
- CQO
- N total
- P total
- Clorofila  $\alpha$
- O<sub>2</sub> dissolvido
- Mg

- Na
- Ca
- Fe
- Mn
- pesticidas totais

Os métodos de análise serão os referidos no Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto, de 1998.

As análises deverão ser realizadas por laboratório acreditado.

Durante a exploração, ao longo do ano, deverão ser realizadas 4 colheitas, uma em cada estação do ano.

No fim do ano deverá ser realizado um relatório que compare e analise os resultados obtidos e a sua evolução, no sentido de caracterizar o estado de poluição da água, suas causas e prever medidas correctivas adequadas.

## 2.15 Correção de Legenda das Figuras

Relativamente ao pedido de correção das legendas dos desenhos retirando as siglas, informa-se que a única sigla, não técnica, que aparece é a identificação da Mancha de Empréstimo M IV. O símbolo M IV refere-se ao número de ordem da mancha de análise. De facto, nos primeiros estudos realizados foram analisadas quatro zonas de manchas de empréstimo identificadas com numeração romana como I, II, III e IV, no entanto face aos volumes necessários para a obra foi escolhida apenas a mancha IV, que é a que se encontra identificada nos desenhos que constam do Estudo de Impacte Ambiental.

## 2.16 Arqueologia

Seguidamente apresenta-se toda a equipa de técnicos principais que integram o Estudo, nomeadamente de arqueologia, onde consta a arqueóloga Luciana de Jesus.

No que respeita aos trabalhos mais recentes de Arqueologia (2005) deve referir-se que embora não esteja referido no relatório de arqueologia, o estaleiro e depósito situam-se no interior da albufeira, em terreno aberto, já escavado, junto à pedreira existente, a

continuar em exploração para a construção da barragem. Esta zona foi projectada e o resultado consta do relatório arqueológico.

As áreas de regadio não estão integradas no projecto e estudo de impacte ambiental da barragem.

O problema da eventual existência de arte rupestre associada à pedreira parece não ser relevante nesta altura da exploração da mesma, visto esta já se encontrar em exploração há vários anos e a exploração para a barragem ser continuação da zona já explorada e não uma nova frente de exploração.

Junta-se em Anexo o relatório mais recente dos Arqueólogos Pedro Ventura e Joana Pereira.

A equipa responsável pela elaboração do EIA é a seguinte:

- Coordenação do EIA: Eng<sup>a</sup> Maria Francisca Silva
- Responsável pelo Projecto da Barragem: Eng<sup>a</sup> Lúcia Almeida
- Geologia/Geotécnica/Hidrogeologia: Eng. Fernando Ferreira
- Clima/Hidrologia: Eng. Pedro Galriça
- Qualidade da água: Eng<sup>a</sup> Eva Cruz
- Análise de Risco: Eng. Miranda Saraiva
- Ruído e Qualidade do Ar: Eng<sup>a</sup> Rita Carrola
- Biologia: Dr. João Paulo Fonseca
- Arqueologia: Dr. Pedro Ventura  
Dr<sup>a</sup> Joana Pereira  
Arqueóloga Luciana de Jesus  
Eng<sup>a</sup> Isabel Vaz Pinto
- Solos, Uso e Ocupação do solo.  
Ordenamento e Condicionantes: Eng<sup>a</sup> Isabel Vaz Pinto
- Paisagem: Arqta. Susana Morais
- Gestão de Resíduos: Eng<sup>a</sup> Patrícia Corigo

### 3 Reformulação do Resumo Não Técnico (RNT)

O RNT será elaborado de acordo com os esclarecimentos aqui apresentados.



Figura



**ANEXO**  
Relatório de Arqueologia



## CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

### 1.1- INTRODUÇÃO

A vertente patrimonial do *Estudo de Impacte Ambiental das Áreas de Empréstimo da Barragem da Avessada – Mação* tem como objectivos: identificar os elementos patrimoniais, arqueológicos e edificados, que possam sofrer um impacte directo ou indirecto decorrente da sua construção, analisar esses impactes e preconizar medidas minimizadoras dos mesmos.

A área de estudo insere toda a área determinada no projecto e uma envolvente de 200m em torno da totalidade do perímetro das áreas de empréstimo. O presente estudo, para o qual foi contratada a empresa Hidroprojecto apenas diz respeito às zonas de empréstimo.

A área de implantação da barragem já foi alvo de um *Estudo de Impacte Ambiental* realizado pela empresa Geoarq com a coordenação da Dr.<sup>a</sup> Luciana de Jesus. A autorização para a realização dos trabalhos arqueológicos data de 28 de Setembro de 1999 com a referência 99/1 (701).

O descritor do património apenas identificou um elemento patrimonial (ponte), correspondente ao nosso elemento patrimonial n.º 1. A área de estudo incluía a zona de implantação da barragem, toda a área inundada, órgãos hidráulicos anexos e respectiva albufeira. Foi ainda prospectada uma zona 50 metros acima da cota máxima de enchimento. A arqueóloga coordenadora não identificou vestígios arqueológicos na área de projecto, não tendo sido apenas verificada a escarpa da pedreira por manifesta impossibilidade física de aí aceder.

Na data de realização do estudo anterior e do presente ainda não se encontravam definidas as áreas de estaleiro e depósito.

O presente estudo vem complementar o estudo anterior, permitindo um melhor conhecimento da zona de implantação da barragem da Avessada.

## 1.2 – METODOLOGIA

O *Estudo de Impacte Ambiental das Áreas de Empréstimo da Barragem da Avesada – Mação* sobre o património cultural da região desenvolveu-se em duas fases distintas. Uma pesquisa bibliográfica, que permitiu compreender as principais características histórico-culturais da região e a prospecção sistemática da área do projecto e da sua envolvente.

Na primeira fase, foram identificados os elementos de valor patrimonial conhecidos numa envolvente alargada da área de projecto e consultadas todas as entidades que poderiam fornecer informações úteis ao estudo. Durante o reconhecimento do terreno localizou-se um elemento patrimonial *in situ*.

O elemento patrimonial foi registado numa ficha específica, onde se encontram todas as informações necessárias à sua identificação, incluindo a sua fotografia e a sua localização à escala 1:25.000 (única cartografia produzida para este projecto).

A classificação do seu valor patrimonial seguiu os critérios propostos por José Manuel Mascarenhas, Joaquina Soares e Carlos Tavares da Silva para estudos deste tipo. A análise de impactes e a preconização das medidas de minimização teve em consideração não só o elemento patrimonial identificado mas também a possível existência de vestígios arqueológicos ao nível do subsolo.

## 1.3 – ENTIDADES CONTACTADAS

Direcção Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano  
Consulta do Plano Director Municipal do Concelho de Mação

Instituto Português de Arqueologia  
Consulta dos Ficheiros da base de dados Endovélico e Pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológicos.

Câmara Municipal de Mação  
Pedido de informações sobre o património concelhio.

Extensão do Instituto Português de Arqueologia de Torres Novas

Pedido de informações sobre o património arqueológico da zona

## **1.4 – EQUIPA TÉCNICA E PRAZO DE EXECUÇÃO**

O presente estudo foi realizado pelos arqueólogos Pedro Ventura e Joana Dias Pereira no mês de Março de 2004.

## **1.5 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

### *Contextualização histórica da zona*

Administrativamente, o concelho de Mação pertence ao distrito de Santarém, mas para efeitos de planeamento territorial insere-se na Região Centro. Relativamente à sua posição geográfica, é limitado a norte pelos concelhos de Vila do Rei, Sertã e Proença-a-Nova, a nascente pelos concelhos de Vila Velha de Ródão e Nisa, a poente pelos concelhos de Sardoal e Vila do Rei e a sul pelos concelhos de Abrantes, Gavião e pelo Rio Tejo.

Encaixado nas encostas das primeiras montanhas da Beira Baixa e entre os primeiros pinheiros da grande mancha florestal do interior, Mação é ainda a fronteira, a sudoeste, que separa a Beira Baixa do Ribatejo, recebendo destas duas regiões as suas múltiplas influências.

Mação é vila sede de concelho, pertencendo ao distrito de Santarém e à diocese de Portalegre, e situa-se no extremo sul da antiga província da Beira Baixa.

Toda esta região, ainda fisicamente ligada à Beira Baixa, foi ocupada desde o período Paleolítico. Seria uma zona com condições climáticas e geográficas propícias ao estabelecimento dos povos: vastos bosques não muito densos, perto de cursos de água, proporcionando-lhes caça e pesca, abrigo de árvores e grutas (bastante frequentes no concelho). São conhecidos vestígios materiais dos períodos mais antigos da ocupação humana - a arte rupestre de Cobrança, as antas da Foz do Rio Frio, no Cabeço das Penedentes, no Vale da Lagoa, na Lajinha, na Mincova, no Cabeço da Amoreira, no Penhascoso e na Ortiga.

No que diz respeito aos períodos posteriores, proto-históricos, devemos assinalar o elevado número de povoados fortificados sendo exemplo o Castelo do Santo, o Castelo de Palheirinhos, Vale da Moura, o Castro da Amêndoa e o Castelo Velho.

Atribuídos à época romana foram identificados numerosos vestígios em Vale do Grou, Vilar da Lapa, Tapada de São José das Matas, possivelmente relacionados com restos de villae. Sobre a ribeira da Patranca existe ainda uma ponte, atribuída a este período no sítio de Ladeira. Contudo, só um estudo mais aprofundado destes sítios poderá contribuir para um melhor conhecimento da dinâmica ocupacional desta zona durante o período romano.

Embora toda a região da Beira seja tida como uma região erma, cujo povoamento se terá dado entre a invasão árabe e o início da primeira dinastia, o que é facto é que a região de Mação apresenta um vasto leque de vestígios romanos, como testemunham, igualmente, os sítios arqueológicos de Vale de Junco e Vilar da Lapa.

Mação pertenceu, até ao primeiro quartel do séc. XIV ao termo de Belver, pertencente à ordem de S. João do Hospital ou de Malta. No decurso da 1ª dinastia, Mação, Amêndoa e Cardigos foram alvo de disputas entre a coroa e a ordem de Malta. Foi D. Dinis e os seus sucessores que conseguiram reaver esta região que tinha sido doada aos Hospitalários. Na segunda metade do mesmo século iniciam-se as lutas entre o poder temporal da Igreja e a coroa, lutas estas especialmente notórias na região da Beira Baixa e do Alto Alentejo.

Em 1761, Mação foi quartel-general das tropas inglesas, comandadas pelo conde de Lippe. Em 1808, aquando das invasões francesas, também este concelho esteve à mercê de tropas estrangeiras. As lutas entre liberais e miguelistas tomaram especial dimensão neste concelho, devido a uma certa tradição maçã, que poderá ser anterior ou posterior às invasões francesas. As lojas maçónicas de Mação e Abrantes votaram a morte do Rei, ganhando a primeira um alargamento do concelho e a segunda a elevação a cidade.

### ***Património Cultural Monumental e Artístico***

O Património Cultural Monumental e Artístico do concelho é significativo. Destacam-se, a Anta da Foz do Rio Frio, a Ponte Romana da Ladeira (com seis arcos), o Castro de S. Miguel da Amêndoa, que constituiu uma primeira linha de defesa às invasões Romanas nesta região, como vestígios de um passado longínquo. Das suas Igrejas e Capelas centenárias destacam-se,

a Igreja Matriz de Mação, que data do séc. XVI e onde se podem admirar as três naves, os arcos redondos, os azulejos seiscentistas e os altares de talha dourada; a Capela da Misericórdia, datada de 1590, que se distingue pelo seu políptico com seis painéis de pintura a óleo que representam uma peça única na Europa e pela imagem de Santa Maria, em pedra Ançã, no nicho da sua fachada; a Capela de Santo António que data de 1445 e que se distingue pela sua azulejaria do séc. XVII; e a Igreja Matriz de Envendos, pelo seu altar-mor em talha dourada.

### **Freguesia de Envendos e o património arqueológico**

Analisando o caso particular da freguesia de Envendos verificamos, através da análise da bibliografia, que se trata de uma freguesia onde já se detectaram inúmeros vestígios arqueológicos de diferentes épocas, o que atesta uma continuidade de paleocupação humana.

Dos períodos mais antigos da história foi descoberto em Vale do Coelho um achado isolado cronologicamente situado no Neo-calcolítico. Deste último período podem ainda destacar-se, o povoado fortificado do Castelo Velho do Vale do Grou. Da idade do Ferro, é conhecido o povoado fortificado do Castelo Velho da Zimbreira.

Contudo, a maioria dos sítios arqueológicos da freguesia de Envendos remontam ao período Romano. Assinalam-se como casais rústicos romanos, os sítios de Vale Bom, Cabeço da Catraia, Casal, Vale da Esteveira e Nossa Senhora do Pranto. No sítio de Vilar da Lapa, analisando o grande número de vestígios de materiais de construção, aventou-se a hipótese de no local ter existido uma villa romana. Em Vale da Mua e Ladeira dos Envendos existem duas pontes de cronologia romano-medieval, uma vez que apresentam uma arquitectura tipicamente romana mas com algumas características mais tardias, ao nível do pavimento.

No Vale do Grou e na Tapada são conhecidos os inúmeros vestígios de cerâmica de construção e comum espalhados por vastas áreas. Curioso é o sítio de Algarves que, sendo um abrigo foi cronologicamente datado do período romano em virtude dos materiais aí descobertos.

## 1.6 – Elementos Patrimoniais identificados

### ELEMENTO PATRIMONIAL N.º 1

<p><b>Designação:</b> Ponte de Vale dos Maços</p>	<p><b>Tipo de Sítio:</b> Ponte</p>
<p><b>Descrição do sítio:</b> Ponte apresentando arco de volta perfeita e aparelho em tijolo. Apresenta defensas em toda a estrutura.</p> <p><b>Espólio:</b> Não foram encontrados elementos.</p> <p><b>Período Cronológico:</b> Início do Século XX.</p> <p><b>Classificação/Legislação/Proteção:</b> Não existe. <b>Fonte:</b> EIA da Barragem da Avesada <b>Bibliografia:</b> Não existe.</p> <p><b>Uso do solo:</b> Rede Viária.</p> <p><b>Ameaças:</b> Rede viária.</p>	
<p><b>Distrito/Concelho/Freguesia:</b> Santarém/Mação/Envendos.</p> <p><b>Lugar:</b> Vale dos Maços.</p> <p><b>Localização geográfica:</b> Meridiano: 219810 Paralelo: 287694 Altitude: 230 m CMP 1/25000 Folha n.º: 323</p> <p><b>Acessos:</b> EN 3, no sentido Mação para Envendos, antes da povoação de Sanguinheira.</p> <p><b>Localização face ao empreendimento:</b> Sobre a albufeira</p>	 <p>Escala 1:25000 (única escala disponível)</p>

**Valor Patrimonial: Médio**

Estado de Conservação da Estrutura: Bom

Potencial Científico: Reduzido

Tipicidade: Reduzido

Grau de Raridade: Reduzido

Valor Estético: Médio

Dimensão/Monumentalidade: Médio

Inserção Paisagística: Elevado

Significado Histórico-Cultural: Médio

Antiguidade: Século XX

Originalidade/Singularidade: Médio

Interesse Público: Médio

## 2 – ANÁLISE DE IMPACTES

**Elemento patrimonial n.º 1 (Ponte):** Considerando que o elemento patrimonial em causa se situa dentro do perímetro do empreendimento, a sua construção determinará um impacte directo sobre o elemento patrimonial.

## 3 – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

**Elemento patrimonial n.º 1 (Ponte):** Preconiza-se como medida minimizadora do impacte da construção do empreendimento em causa sobre a ponte, a sua preservação integral.

Preconiza-se também a prospecção sistemática das zonas de instalação de estaleiros, depósitos e áreas de regadio, visto que em nenhum dos estudos estavam definidas. Em relação à escarpa da pedreira deverá ser realizada uma prospecção arqueológica por uma equipa de arqueologia vocacionada para a arte rupestre e com o equipamento necessário para o fazer.

Preconiza-se ainda, em fase de obra, o acompanhamento da obra por um arqueólogo durante a instalação de estaleiros e em todas as fases que incluam desmatção e revolvimentos de solos.

## 4 – LIMITES AO CONHECIMENTO

A principal dificuldade na avaliação do impacte das áreas afectadas determinará no património cultural da área que ocupará e da sua envolvente, diz respeito essencialmente aos vestígios arqueológicos. Apesar de se ter realizado a prospecção sistemática de todas as áreas em estudo, através de faixas corredores, não foi possível detectar qualquer vestígio arqueológico.

A profundidade da camada revolvida pela lavra da cultura de eucalipto justifica a inexistência de qualquer vestígio à superfície, o que não significa que não existam testemunhos de paleocupação humana entre essa camada e o substrato rochoso. Pelo observado, a potência arqueológica dos solos foi sorribada para a plantação de eucaliptos até praticamente ao substrato rochoso.

Tal como aconteceu no anterior estudo, verificou-se que a laboração da pedreira poderá ter destruído vestígios de arte rupestre. Apenas se observa uma escarpa, a qual não foi possível analisar em virtude da sua altura, e uma vez que tal operação, sem o material adequado, poderia colocar em risco de vida os arqueólogos.



Foto 1 – Coberto vegetal



Foto 2 – Pinhal queimado

Nas áreas de empréstimo de solos, tal como as imagens indicam, a visibilidade era boa.

## **5 - EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO SEM PROJECTO**

O presente capítulo tem como objectivo proceder à avaliação da Solução 0, ou seja, a não construção do empreendimento projectado, no que respeita ao descritor cultural.

Do ponto de vista do património edificado podemos afirmar que a não construção do empreendimento permitiria evitar impactes negativos, directos e indirectos.

No que concerne ao património arqueológico, não obstante os impactes negativos da obra determinará, o acompanhamento arqueológico dos trabalhos permitirá, possivelmente, detectar vestígios arqueológicos que, desde que devidamente estudados, beneficiarão o conhecimento da dinâmica ocupacional da região.

Em suma, a Solução 0 evitaria impactes negativos previsíveis no que diz respeito ao património edificado mas não contribuiria, no entanto, para a identificação e estudo de novos arqueosítios.

## 6 – CONCLUSÕES

Foi identificado um único elemento patrimonial na área em estudo, uma ponte contemporânea cujo valor patrimonial é médio. Localiza-se sobre a zona da albufeira e deverá ser preservada integralmente.

A zona afectada é, praticamente na sua totalidade, ocupada pela cultura do eucalipto, o que justifica a inexistência de vestígios arqueológicos, o que não implica, contudo que entre a camada revolvida pela lavra e o substrato rochoso não existam testemunhos de paleocupação humana, podendo apresentar, contudo, elevado nível de destruição provocado pela sorribada do terreno.

O acompanhamento arqueológico da obra é indispensável, assim como a prospecção sistemática das zonas de instalação de estaleiros, depósitos e áreas de regadio. Deverá, ainda, ser realizada uma prospecção arqueológica da escarpa da pedreira por uma equipa de arqueologia vocacionada para a arte rupestre e com o equipamento necessário para o fazer.

## 7 – RESUMO NÃO TÉCNICO

A vertente patrimonial do teve como objectivos: identificar os elementos patrimoniais, arqueológicos e edificados, que possam sofrer um impacte directo ou indirecto decorrente da sua construção, analisar esses impactes e preconizar medidas minimizadoras dos mesmos.

O *Estudo de Impacte Ambiental das Áreas de Empréstimo da Barragem da Avessada – Mação* sobre o património cultural da região desenvolveu-se em duas fases distintas. Uma pesquisa bibliográfica, que permitiu compreender as principais características histórico-culturais da região e a prospecção sistemática por faixas corredores da área do projecto e da sua envolvente.

Foi identificado um único elemento patrimonial na área em estudo, uma ponte contemporânea cujo valor patrimonial é médio. Localiza-se sobre a zona da albufeira e deverá ser preservada integralmente.

A zona afectada é, praticamente na sua totalidade, ocupada pela cultura do eucalipto, o que justifica a inexistência de vestígios arqueológicos, o que não implica, contudo que entre a camada revolvida pela lavra e o substracto rochoso não existam testemunhos de paleocupação humana, podendo apresentar, contudo, elevado nível de destruição provocado pela sorribada do terreno.

O acompanhamento arqueológico da obra é indispensável, assim como a prospecção sistemática das zonas de instalação de estaleiros, depósitos e áreas de regadio. Deverá, ainda, ser realizada uma prospecção arqueológica da escarpa da pedreira por uma equipa de arqueologia vocacionada para a arte rupestre e com o equipamento necessário para o fazer.

## 8 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AA.VV., *Património Arquitectónico e Arqueológico Classificado – Distrito de Santarém*, IPPAR, Lisboa, 1993.

AA. VV., Plano Director Municipal de Mação

ALARCÃO, Jorge,

*Portugal Romano*, 4ª edição, Coimbra, Editorial Verbo, 1987.

*Roman Portugal*, London - Warminster, 1988.

AZEVEDO, Pedro A. de, “Extractos Archeológicos das Memórias Paroquiais de 1758” in *O Arqueólogo Português*, 1.ª Série, 2, Lisboa, 1896.

Base de Dados do IPA – *Endovélico*.

Base de Dados da DGEMN – *Thesaurus*.

BUBNER, Maria Amélia H. P. e Thomas Bubner, “Anta da Foz do Rio Frio (Ortiga)” in *Informação Arqueológica*, 5, Lisboa, 1985.

CARVALHO, Rogério Pires, “Estação de Vale de Junco - Ortiga” in *Informação Arqueológica*, 8, Lisboa, 1987.

FERREIRA, Octávio da Veiga, “Alguns Objectos Inéditos bastante raros da Colecção do Professor Manuel Heleno” in *O Arqueólogo Português*, Lisboa, 3ª Série, 4, 1970.

JALHAY, Eugene,

“O Esconderijo Pré-Histórico de Porto do Concelho (Mação, Beira Baixa). Contribuição para o Estudo da Época do Bronze em Portugal” in *Brotéria*, 38/3, Lisboa, 1944.

“Alabarda de sílex do Casal da Barba Pouca (Mação) e a expansão das alabardas líticas em Portugal” in *Brotéria*, 44 (1), Lisboa, 1947.

“O Castro de S. Miguel (Amêndoa – Beira Baixa)” in *Revista de Guimarães*, 59, 1-2, Guimarães, 1949.

“Lápides Romanas dos arredores de Mação (Beira Baixa)” in *Brotéria*, 48 (2), Lisboa, 1949.

JESUS, Luciana Paula Ribeiro de, *Estudo de Impacte Ambiental da Barragem da Avedada – Mação*, Lisboa, Instituto Português de Arqueologia, 1999.

LOURO, Henrique da Silva,

*Monografia de Cardigos*, 1939.

*Cardigos – subsídios para a sua história*, Porto, 1982.

MARTINS, M. de J., *Monografia de Envendos*, 1974.

MELO, Ana Ávila de, “Armas, Utensílios e Esconderijos. Alguns Aspectos da Metalurgia do Bronze final: o Depósito do Casal dos Fiéis de Deus” in *Revista Portuguesa de Arqueologia*, Lisboa, IPA, 2000.

OLIVEIRA, Eduardo Pires de,

*Bibliografia Arqueológica Portuguesa (1935-1969)*, IPPAR, Lisboa, 1984.

*Bibliografia Arqueológica Portuguesa (1970-1979)*, IPPAR, Lisboa, 1985.

*Bibliografia Arqueológica Portuguesa (Séc. XVI-1934)*, IPPAR, Lisboa, 1993.

OLEIRO, João Manuel Bairrão, “Actividades Arqueológicas no Concelho de Mação” in *Zephyrus*, 2, Salamanca, 1951.

OOSTERBEEK, Luís Miguel, *PNTA/2002 – Territórios, Mobilidade e Povoamento no Alto Ribatejo II*, Lisboa, Instituto Português de Arqueologia, 2003.

PEREIRA, Maria Amélia Horta,

“Indústria Lítica Proto-Histórica” in *O Arqueólogo Português*, 3ª série 2, Lisboa, 1968.

*Monumentos Históricos do Concelho de Mação*, Mação, Câmara Municipal de Mação, 1970.

*Três jazidas paleolíticas do Concelho de Mação*, Mação, Câmara Municipal de Mação, 1970.

“A Conheira Calcolítica de Penhascosos” in *Actas das Segundas Jornadas Arqueológicas*, Vol. II, Lisboa, Associação dos Arqueólogos Portugueses, 1973.

RAPOSO, Jorge, “Sítios arqueológicos visitáveis em Portugal” in *Al-Madan*, 2ª série, 10, Almada, 2001.

SAA, Mário, *As Grandes Vias da Lusitânia, O Itinerário de Antonino Pio*, Tomo III e V

SANTOS, M. Farinha dos, *Pré-História de Portugal*, 3ª edição actualizada, Lisboa, Editorial Verbo, 1985.

SAVORY, H. N., “A Idade do Bronze Atlântico no Sudoeste da Europa” in *Revista de Guimarães*, 61 (3-4), Guimarães, 1951.

SOUSA, J. M. Cordeiro, *Apontamentos de Epigrafia Portuguesa*, Lisboa, Imprensa Nacional de Publicidade, 1937.

ZBYSZEWSKI, G., *Carta Geológica do Quaternário de Portugal*, Lisboa, Ministério da Economia/ Secretaria de Estado da indústria/ Direcção Geral de Minas e Serviços Geológicos de Portugal, 1971.