

# ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

## PARQUE TEMÁTICO ZOOMARINE

### ADITAMENTO

---

#### PREÂMBULO

No âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) relativo ao Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Parque Temático Zoomarine, em fase de Estudo Prévio, a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve (CCDR Algarve) enquanto autoridade de AIA, solicitou ao Mundo Aquático - Parques Oceanográficos de Entretenimento Educativo, SA, através do Ofício com a Referência nº S04356-201609-AMB, recebido em 03/10/2016, alguns elementos adicionais e esclarecimentos ao EIA.

O presente documento constitui o **Aditamento** ao Estudo de Impacte Ambiental, destinando-se a dar cumprimento às solicitações efetuadas pela CCDR Algarve.

O presente **Aditamento** será acompanhado pelos seguintes anexos:

Anexo I - *Gestão dos riscos de inundação no Parque Temático do Zoomarine*"

Anexo II - Estudo Hidrológico e Hidráulico (revisão, Dezembro 2016)

Anexo III - Título de Utilização de Recursos Hídricos

Anexo IV - Relatório de Trabalhos Arqueológicos

Em volume independente apresenta-se o RNT reformulado, com data de dezembro de 2016.

**DEZEMBRO 2016**

## Recursos Hídricos Superficiais

**Risco associado a cheias** - no que se refere à gestão das áreas sujeitas a cheias, o relatório específico, produzido para efeito, identifica adequadamente a perigosidade para a situação atual e futura, contudo, não confronta a pretensão para com usos e ocupações propostos, apontando para fases posteriores a avaliação de potenciais danos e definição de medidas de proteção. Sendo a gestão do risco de cheia uma das componentes preponderante para suporte à tomada de decisão, considera-se que o anexo específico em apreço, deverá ser reformulado no sentido de:

- a) Identificar os riscos para os usos e ocupações propostos, enquadrados no modelo de gestão que se reproduz na figura 1;



Figura 1: Modelo de gestão de riscos

Os riscos para usos e ocupações propostos são identificados no documento “*Gestão dos riscos de inundação no Parque Temático do Zoomarine*”, que se apresenta em anexo a este aditamento (Anexo I).

- b) Definir o modelo de gestão do risco de cheias em conformidade com os riscos identificados. Em alternativa, definir os principais requisitos pelo qual se deverá reger o modelo de gestão a elaborar em fase de projeto de execução.

O modelo de gestão de risco de cheias será definido em fase de projeto de execução. No documento “*Gestão dos riscos de inundação no Parque Temático do Zoomarine*”, apresentado em anexo a este aditamento (Anexo I), são definidos os requisitos que deverão reger este modelo.

**c) Avaliar e justificar a não transferência de impactes negativos para terceiros relacionados com o regime de cheias locais;**

As condições do escoamento a jusante e a montante não são deterioradas com a execução do projeto. Conforme avaliação levada a cabo no Estudo Hidrológico e Hidráulico, o projeto não acarreta alterações significativas dentro da propriedade do Zoomarine e em terrenos de terceiros pode-se afirmar que não existem impactes causados pelo projeto.

As inundações que venham a ocorrer, a montante ou a jusante, resultam da insuficiente capacidade da secção de escoamento desses troços.

**d) Justificar a adequabilidade da proposta para com o regime de cheias locais;**

A proposta não altera de forma significativa as atuais condições do escoamento dos caudais de cheia estudados. O risco de inundação é elevado com afetação de zonas verdes, zonas de estacionamento, piscinas e arruamentos.

**e) Deverão ser apresentadas todas as secções de vazão consideradas, com possibilidade de serem identificadas as suas dimensões.**

Na sequência do presente pedido de esclarecimentos, foi revisto o Estudo Hidrológico e Hidráulico (EHH) elaborado em novembro de 2015, de forma a considerar vários períodos de retorno (ver Anexo II do presente Aditamento).

Junto com o referido estudo, são apresentados Desenhos que permitem verificar as secções de vazão consideradas, permitindo identificar as suas dimensões. Apresentam-se ainda novas plantas das áreas de inundação para os vários períodos de retorno agora considerados, que para além de integrarem o EHH vão alterar os desenhos 7.1 e 7.2 do anexo cartográfico do EIA.

### **Domínio Hídrico**

**Relativamente à servidão "Domínio Hídrico", a medida de minimização M6 faz referência ao desvio de linhas de água, pelo que deverão ser indicadas as alterações propostas e/ou os requisitos a ter em conta em fase de projeto de execução para as alterações pretendidas.**

O desvio de linhas de água, não está suficientemente desenvolvido no Projeto, pelo que constituirá uma intervenção a desenvolver em fase de projeto de execução, não existindo nesta fase elementos que permitam a avaliação do impacto ambiental.

Em conformidade com a Lei nº 58/2005 de 29 de dezembro, com o Decreto-lei nº 266-A/2007 de 31 de maio, e com o Decreto-Lei nº 130/2012 de 22 de junho, o desvio de linhas de água está sujeito a autorização pela APA/ARH Algarve, sendo para tal necessário a apresentação de projeto de especialidade que integre, entre outros aspetos, a avaliação hidráulica do escoamento do caudal de cheia com um período de retorno de 100 anos.

Para tal deverá ser cumprida a Portaria n.º 1450/2007 de 12 de Novembro, onde se definem os elementos que deverão ser apresentados na instrução do pedido de emissão de título de utilização de recursos hídricos.

### **Drenagem de água salgada**

**O EIA apresenta pouca informação relativamente ao circuito de descarga de água salgada, presente e futuro, pelo que esta informação deverá ser aprofundada.**

A informação constante do EIA corresponde à informação fornecida pelo projeto de ampliação do parque, tendo o projeto de drenagem de água salgada sido considerado pelo EIA como um projeto independente do presente projeto de ampliação do Zoomarine, o qual na altura de elaboração do presente EIA (novembro de 2015) não se encontrava suficientemente detalhado para a sua inclusão. O processo de licenciamento do mesmo ocorreu em momento posterior, nomeadamente através de autorização de utilização de recursos hídricos para construção emitida pela APA em 29/09/2016.

Neste sentido, e após esclarecimento atualizado por parte do proponente, refere-se que o Parque Aquático Zoomarine capta água salgada através de um furo de captação localizado nas proximidades da Praia de Armação de Pera, nos Salgados. O furo tem uma profundidade de 48

metros e capta água entre as profundidades de 30 e os 36 metros. O volume anual captado é da ordem de 150.000 m<sup>3</sup> e destina-se exclusivamente aos habitats das espécies marinhas.

Esta captação dispõe de um título de utilização dos recursos hídricos, com o nº AO11987.2016.RH8 (em anexo - ANEXO III).

A captação dispõe de sensor de medição contínua do nível de água e da condutividade elétrica permitindo a monitorização da qualidade da água e de níveis piezométricos e assim assegurar a sustentabilidade ambiental das extrações.

O abastecimento ao Zoomarine faz-se através de adutora. Com a execução desta captação e respetiva adutora, foi abandonada a captação de água do mar, na marina de Albufeira, que recorria ao transporte por camião para o Zoomarine.

A descarga do efluente tratado com origem no Zoomarine ocorrerá na Ribeira de Espiche, junto ao limite de jusante do Parque Aquático Zoomarine.

Estes efluentes têm origem no sistema de tratamento dos seguintes complexos:

- Delfinário;
- Lagoa azul;
- Focas e leões marinhos;
- Enseada dos golfinhos;
- Aquário;
- Piscina de ondas;
- Quarentena.

O tratamento é constituído por uma filtração, num filtro tambor, sendo injetado floculante à cabeça. Os caudais descarregados variam entre 13 a 41 m<sup>3</sup>/h.

## **Socioeconomia**

**Deverão ser apresentados dados estatísticos mais recentes, sobretudo no que se refere à demografia, estrutura etária e emprego, dado que o INE tem disponíveis dados posteriores a 2001-2011.**

Apresenta-se de seguida a atualização para os dados estatísticos das componentes referidas e conforme solicitado, para os indicadores em que essa informação está disponível, mantendo-se a análise anteriormente apresentada para os restantes. Foi feita consulta aos dados estatísticos disponibilizados pelo site do INE e à consulta aos anuários estatísticos mais recentes, nomeadamente aos publicados em 2015, referentes a dados de 2014.

### **4.10 Socioeconomia**

#### **4.10.5 Considerações Metodológicas**

Neste descritor pretende-se analisar a estrutura e dinâmica populacional na área onde se localiza o Parque Temático Zoomarine. Serão analisadas as componentes sociais, demográficas, de povoamento, estrutura socioproductiva, económica e das infraestruturas básicas existentes na sua envolvente e que servem o projeto.

Esta caracterização foi efetuada com recurso a informação estatística recolhida em fontes oficiais (INE, CCDR-Algarve, Câmaras Municipais de Albufeira e de Silves), planos e regulamentos com incidência na área de intervenção e demais bibliografia para a caracterização da situação de referência.

A nível estatístico recorreu-se a informação referente aos últimos censos (2011, 2001), ao Anuário Estatístico da Região do Algarve (2014) e a dados estatísticos municipais, de forma a poder efetuar uma análise comparativa da evolução das condições socioeconómicas locais, e sempre que possível, com recurso a informação estatística mais recente, o que possibilita obter uma visão mais aproximada das atuais tendências evolutivas.

A nível territorial foram obtidos dados referentes às várias unidades territoriais identificadas, mas a abordagem efetuada incidirá sobre o nível concelhio e, sempre que exista informação disponível, sobre as condições sociais e económicas das freguesias onde se insere o projeto.

No ponto relativo à Estrutura Económica Concelhia pretende-se fazer o balanço das principais atividades produtivas, tendo sido dada ênfase à população empregada por sector de atividade – que permite ver quais os sectores de atividade mais preponderantes no território, população ativa e situação face ao emprego, empresas sedeadas por unidade territorial segundo a CAE, bem como por escalão de pessoal ao serviço – permite perceber e caracterizar a estrutura empresarial da região. Será ainda analisado o sector turístico face aos dados disponíveis. A metodologia utilizada e análise subsequente tendem a determinar as principais características do território, que permitem a posterior avaliação de impactes ambientais suscetíveis de interferir na situação de referência.

Por último será apresentada uma breve análise em termos de povoamento, infraestruturas existentes e de acessibilidades.

#### **4.10.5 Estrutura Demográfica e Social**

O projeto em avaliação localiza-se abrange os municípios de Albufeira e de Silves, freguesias da Guia e de Pêra, respetivamente.



Figura 1 – Limites administrativos

O Algarve surge no contexto nacional como a região portuguesa que maiores transformações registou nas últimas décadas a nível social, económico e territorial. A estrutura produtiva da região sofreu uma profunda transformação desde a década de 1960, tornando-se maioritariamente terciária, tendo as atividades tradicionais de terra ou de mar dado lugar a atividades relacionadas com o turismo, construção civil e imobiliário. O Algarve tornou-se numa das regiões mais desenvolvidas do país, onde a qualidade de vida conquistada contribuiu para que se tornasse numa região atrativa a nível demográfico.

A região do Algarve situa-se no extremo Sul de Portugal Continental, e é constituída por 16 municípios<sup>1</sup>, 84 freguesias, representando 5,42% do território e 4,27% da população nacional

<sup>1</sup> A região do Algarve é constituída pelos seguintes concelhos: Albufeira, Alcoutim, Aljezur, Castro Marim, Faro, Lagoa, Lagos, Loulé, Monchique, Olhão, Portimão, São Brás de Alportel, Silves, Tavira, Vila do Bispo e Vila Real de Santo António.

(dados de 2015), tendo registado um acréscimo populacional na última década intercensitária na ordem dos 14%, e um decréscimo entre 2011 e 2015 de 9076 residentes.

Verifica-se que entre 2001 e 2015 a população da região aumentou em 11,8%, ou seja registou um acréscimo de 46 711 residentes, registando atualmente um total 441 929 habitantes (INE, AER, 2015)

A região tem registado um aumento da sua população residente nas últimas décadas, no entanto, entre 2011 e 2015 registou-se uma perda de cerca de 10 000 residentes. A região apresenta um envelhecimento acentuado da sua estrutura etária. A população está fortemente concentrada na faixa litoral, onde se estabelece a maior parte da atividade económica regional e onde se localizam os principais aglomerados urbanos.

O concelho de Albufeira apresentava uma área de 140,6 km<sup>2</sup> e uma densidade populacional de 286,9 hab/km<sup>2</sup> em 2015, representando 2,8 % do território algarvio e cerca de 9,1% da população da região. Silves surge com uma área de 680 km<sup>2</sup> e uma densidade populacional de 53,7 (2015), e corresponde a 13,6% do total do território regional e cerca de 8,3% do total da população à data de 2015 (Anuário Estatístico da Região do Algarve).

A estrutura de povoamento caracteriza-se por uma clara concentração da população nos principais aglomerados urbanos, especialmente nas sedes de concelho – Albufeira e Silves onde se concentram cerca a grande da população residente e a maior parte dos serviços e equipamentos sociais, e onde está facilitado o acesso da população a bens essenciais, permitindo maior qualidade de vida.

A população residente no concelho de Albufeira que em 1991 era de 20 949 habitantes, atingiu em 2001 os 31 543 habitantes e em 2011 os 40 828 residentes, com um acréscimo correspondente a uma taxa de variação da população na ordem dos 50,5 % entre 1991 e 2001. Será de referir um ligeiro decréscimo registado entre 2011 e 2015, período em que o Algarve perde cerca de 10 000 residentes. Albufeira é atualmente o quinto concelho mais populoso da região do Algarve.

Silves surge imediatamente a seguir a Albufeira, como o 6<sup>a</sup> concelho mais populoso do Algarve, tendo passado de 33 830 residentes em 2001 para 37 126 residentes em 2011, ou

seja, com um aumento populacional na ordem dos 8,9%, contudo verificando-se uma ligeira redução para 36 547 residentes em 2015.

Em termos gerais, nos concelhos de Albufeira e de Silves tem-se registado uma evolução populacional bastante positiva nas últimas décadas, pese embora afetados pela perda ligeira de residentes entre 2011 e 2015 (Quadro seguinte) que é generalizada à região e país.

	Superfície	Densidade			População Residente			Variação Populacional 2001-2015
		Populacional			2001	2011	2015	
	km2	2001	2011	2015	2001	2011	2015	%
		hab/ km <sup>2</sup>			Nº			%
<b>Portugal</b>	92090,1	115,3	114,5	112	10617575	10561614	10341330	-2,6
<b>Algarve</b>	4996	79,1	90,3	88,4	395218	451005	441929	11,8
<b>Albufeira</b>	140,6	224,3	290,3	287	31543	40828	40357	27,9
<b>Alcouthim</b>	575,4	6,6	5,1	4,3	3770	2917	2482	-34,2
<b>Aljezur</b>	323,5	16,3	18,2	17,4	5288	5884	5615	6,2
<b>Castro Marim</b>	300,8	21,9	22,4	21,4	6593	6747	6450	-2,2
<b>Faro</b>	201,6	288	319,9	301	58051	64560	61019	5,1
<b>Lagoa</b>	88,3	233,9	260,3	258	20651	22975	22787	10,3
<b>Lagos</b>	212,8	119,4	145,8	145	25398	31048	30778	21,2
<b>Loulé</b>	764,2	77,4	92,4	90,9	59160	70622	69453	17,4
<b>Monchique</b>	395,3	17,6	15,3	13,9	6974	6045	5476	-21,5
<b>Olhão</b>	130,9	311,7	346,9	346	40808	45396	45253	10,9
<b>Portimão</b>	182,1	246,1	305,5	305	44818	55614	55439	23,7
<b>S. B. Alportel</b>	153,4	65,4	69,5	69	10032	10662	10575	5,4
<b>Silves</b>	680	49,8	54,6	53,7	33830	37126	36547	8,0
<b>Tavira</b>	607	41,2	43,1	41,9	24997	26167	25415	1,7
<b>Vila do Bispo</b>	179	29,9	29,4	29,1	5349	5258	5206	-2,7
<b>V.R.S.António</b>	61,2	293,4	312,8	312	17956	19156	19077	6,2

Quadro 1- Distribuição e Variação da População Residente na Região do Algarve (2001-2011-2014)

Fonte: INE, Censos 2001; 2011, 2014; Estatísticas Territoriais; Anuário Estatístico da Região (AER) do Algarve 2015.

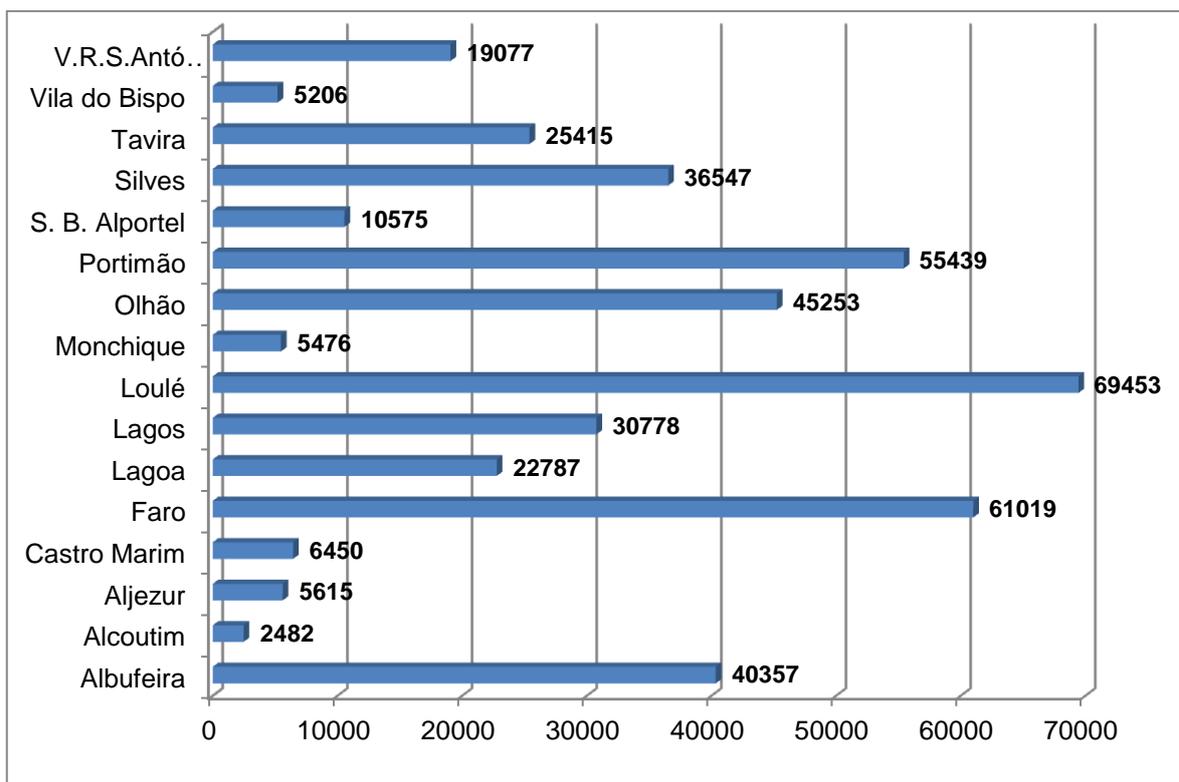


Figura 2 - Distribuição Regional da População Residente por Concelho em 2015 (Nº) / Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região do Algarve 2015.

Relativamente à distribuição da população residente por freguesia, apenas existindo dados disponíveis até 2011, verifica-se que ambas as freguesias abrangidas pelo projeto registaram um aumento populacional entre 2001 e 2011, em cerca de 20% na freguesia da Guia e de 24,7% na freguesia de Pêra, acompanhando a tendência registada a nível concelhio.

	2001	2011
<b>Albufeira</b>	31543	40828
Albufeira	16237	22781
Ferreiras	4951	6406
Guia	3630	4376
Olhos de Águas	3221	3961
Paderne	3504	3304
<b>Silves</b>	33830	37126
Alcantarilha	2347	2540
Algoz	2946	3831
Armação de Pêra	3770	4867
Pêra	1951	2432
São Bartolomeu de Messines	8491	8430
São Marcos da Serra	1535	1352
Silves	10768	11014
Tunes	2022	2660

Quadro 2 - Evolução da População Residente nas Freguesias do Concelho (INE: Recenseamento Geral da População, 2011)

Ao analisar a estrutura etária por município (dados de 2015), verifica-se que Albufeira é o concelho da região que apresenta mais jovens (0-14 anos) que maiores de 65 anos, comprovável pelo menor índice de envelhecimento regional verificado quer em 2011 quer em 2015.

Em termos de estrutura etária Albufeira concentra 27,4% da sua população residente na faixa etária jovem, ou seja com menos de 24 anos, 56,7% na faixa adulta entre os 25 e os 64 anos de idade e apenas 16% da sua população com mais de 65 anos.

Já Silves apresente outra realidade demográfica, com 23,8% da população nas faixas etárias mais jovens, 53% na faixa adulta e uma percentagem superior a Albufeira nos maiores de 65 anos com 23,2%.

	<b>População residente por município, segundo os grandes grupos etários (2015)</b>									
	<b>Total</b>	<b>0 a 14 anos</b>	<b>%</b>	<b>15 a 24 anos</b>	<b>%</b>	<b>25-64 anos</b>	<b>%</b>	<b>65 e + anos</b>	<b>%</b>	
<b>Portugal</b>	<b>10 341 330</b>	<b>1 460 832</b>	14,1	<b>1 105 495</b>	10,7	<b>5 634 179</b>	54,5	<b>2 140 824</b>	20,7	
<b>Continente</b>	<b>9 839 140</b>	<b>1 382 547</b>	14,1	<b>1 039 684</b>	10,6	<b>5 349 255</b>	54,4	<b>2 067 654</b>	21,0	
<b>Algarve</b>	<b>441 929</b>	<b>66 629</b>	15,1	<b>45 424</b>	10,3	<b>237 659</b>	53,8	<b>92 217</b>	20,9	
<b>Albufeira</b>	<b>40 357</b>	<b>6 683</b>	<b>16,6</b>	<b>4 360</b>	<b>10,8</b>	<b>22 865</b>	<b>56,7</b>	<b>6 449</b>	<b>16,0</b>	
Alcoutim	2 482	171	6,9	166	6,7	1 019	41,1	1 126	45,4	
Aljezur	5 615	719	12,8	452	8,0	2 732	48,7	1 712	30,5	
Castro Marim	6 450	709	11,0	710	11,0	3 239	50,2	1 792	27,8	
Faro	61 019	9 246	15,2	5 724	9,4	33 517	54,9	12 532	20,5	
Lagoa	22 787	3 387	14,9	2 470	10,8	12 384	54,3	4 546	19,9	
Lagos	30 778	4 694	15,3	3 565	11,6	16 289	52,9	6 230	20,2	
Loulé	69 453	10 528	15,2	7 307	10,5	37 530	54,0	14 088	20,3	
Monchique	5 476	495	9,0	422	7,7	2 696	49,2	1 863	34,0	
Olhão	45 253	7 239	16,0	4 909	10,8	24 404	53,9	8 701	19,2	
Portimão	55 439	9 250	16,7	5 745	10,4	29 868	53,9	10 576	19,1	
S. Brás de Alportel	10 575	1 513	14,3	1 087	10,3	5 691	53,8	2 284	21,6	
<b>Silves</b>	<b>36 547</b>	<b>5 115</b>	<b>14,0</b>	<b>3 571</b>	<b>9,8</b>	<b>19 384</b>	<b>53,0</b>	<b>8 477</b>	<b>23,2</b>	
Tavira	25 415	3 345	13,2	2 415	9,5	13 092	51,5	6 563	25,8	
Vila do Bispo	5 206	643	12,4	520	10,0	2 691	51,7	1 352	26,0	
V. R. S. António	19 077	2 892	15,2	2 001	10,5	10 258	53,8	3 926	20,6	

População Residente por município e segundo os grande grupos etários (INE: Anuário estatístico da região do Algarve, 2015)

O índice de envelhecimento (número de idosos por cada 100 jovens), à altura dos censos de 2011, era no concelho de Albufeira de 84,7% e em Silves de 162,7%, enquanto na região do Algarve este indicador era de 131,1%. De acordo com dados de 2015, regista-se um aumento

generalizados deste índice na região, com exceção dos concelhos Aljezur, S. Brás de Alportel, Portimão e Vila do Bispo, onde se verificou uma ligeira redução. Albufeira regista um aumento em 2015 para 96,5%, e surge como o município menos envelhecido da região, enquanto Silves regista um ligeiro aumento para 165,7%.

Local de residência	Índice de envelhecimento	
	2011	2015
	N.º	
Continente	130,60	149,6
Algarve	131,10	<b>138,4</b>
Albufeira	84,70	96,5
Alcoutim	557,40	658,5
Aljezur	254,50	238,1
Castro Marim	215,20	252,8
Faro	124	135,5
Lagoa	113,70	134,2
Lagos	121,70	132,7
Loulé	132,50	133,8
Monchique	319,70	376,4
Olhão	106,90	120,2
Portimão	117,10	114,3
São Brás de Alportel	155,20	151,0
Silves	162,70	165,7
Tavira	177,40	196,2
Vila do Bispo	213,60	210,3
V. R. de Santo António	126,80	135,8

Quadro 3- Indicadores de Envelhecimento da População / Fonte: INE (2011)/ Anuário Estatístico da Região do Algarve (2015)

Ao nível das freguesias que abrangem o Parque Temático Zoomarine, a Guia regista um índice de envelhecimento em 2011 de 117,7%, índice superior ao concelho de Albufeira, e a freguesia de Pêra regista 124,8%, um menor envelhecimento face à média de Silves, não existindo dados estatísticos mais recentes disponíveis para este nível geográfico.

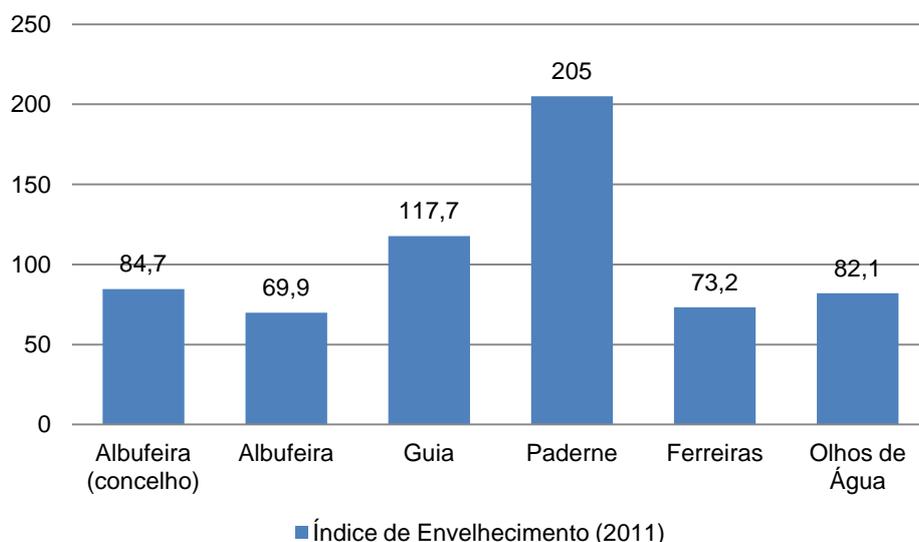


Figura 3 - Índice de Envelhecimento por freguesia 2011 (%) / Fonte: INE (2011)

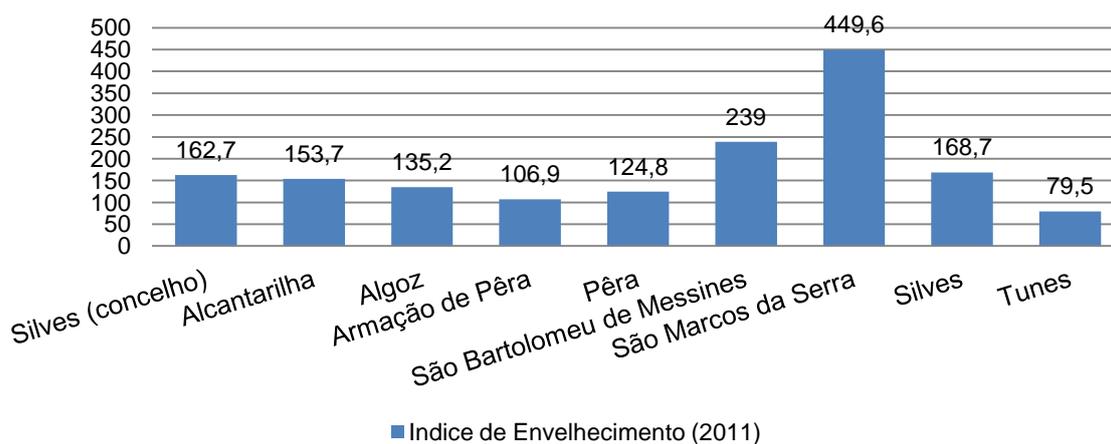


Figura 4 - Índice de Envelhecimento por freguesia 2011 (%) / Fonte: INE (2011)

Verifica-se que no ano de 2011, enquanto a tendência de evolução de crescimento natural regional apresenta um valor negativo de - 0,01, valor mais favorável que o verificado a nível nacional, o concelho de Albufeira apresenta uma taxa de crescimento natural positiva de 0,42%, tendo esta reduzido para 0,28% em 2015, tratando-se juntamente com Portimão, dos únicos concelhos algarvios com taxa positiva verificada. Silves apresenta um crescimento natural negativo de -0,29 em 2011, passando para -0,48% em 2015.

O crescimento natural tem a sua origem na taxa de natalidade verificada, que registava em 2011 o valor de 11‰ em Albufeira (a maior taxa verificada na região), e 10,4‰ em 2015, valor que supera a taxa de mortalidade de 6,8‰ em 2011 e 7,6‰ em 2015, que traduz uma taxa de

crescimento natural muito positiva quando comparada com as restantes unidades territoriais analisadas. Silves regista uma taxa de natalidade inferior à de mortalidade, o que contribui fortemente para o índice de envelhecimento registado comparativamente a Albufeira.

	Tx de crescimento efetivo		Tx de crescimento natural		Taxa bruta de natalidade		Taxa bruta de mortalidade	
	%				‰			
	2011	2015	2011	2015	2011	2015	2011	2015
<b>Portugal</b>	<b>-0,57</b>	<b>- 0,32</b>	<b>-0,06</b>	<b>-0,22</b>	<b>9,2</b>	<b>8,3</b>	<b>9,7</b>	<b>10,5</b>
<b>Algarve</b>	<b>-0,46</b>	<b>0,10</b>	<b>-0,01</b>	<b>- 0,17</b>	<b>10,2</b>	<b>9,2</b>	<b>10,3</b>	<b>10,9</b>
<b>Albufeira</b>	<b>-0,36</b>	<b>0,62</b>	<b>0,42</b>	<b>0,28</b>	<b>11</b>	<b>10,4</b>	<b>6,8</b>	<b>7,6</b>
Alcoutim	-3,59	- 2,47	-1,84	- 2,07	4,9	6,0	23,3	26,7
Aljezur	-0,89	- 0,25	-0,75	- 0,80	6,2	6,9	13,7	14,9
Castro Marim	-0,69	- 0,66	-0,69	- 0,90	7	6,6	13,9	15,6
Faro	-1,53	- 0,32	0,11	- 0,06	10,8	9,9	9,7	10,5
Lagoa	-0,14	0,28	0	- 0,08	9,6	9,6	9,7	10,4
Lagos	-0,18	0,21	0,01	- 0,27	10,3	8,1	10,2	10,8
Loulé	-0,31	0,32	0,04	- 0,06	9,8	9,5	9,4	10,1
Monchique	-2,16	- 1,38	-1,37	- 1,22	5,5	5,8	19,2	18,0
Olhão	-0,03	0,17	0,23	- 0,08	11,7	9,2	9,5	9,9
Portimão	-0,1	0,38	0,2	0,01	11,9	10,5	9,8	10,5
S. B. Alportel	-0,13	0,42	-0,54	- 0,06	7,3	10,1	12,6	10,7
<b>Silves</b>	<b>-0,24</b>	<b>- 0,04</b>	<b>-0,29</b>	<b>- 0,48</b>	<b>9,3</b>	<b>8,1</b>	<b>12,2</b>	<b>12,9</b>
Tavira	-0,5	- 0,38	-0,53	- 0,66	8	6,8	13,2	13,4
Vila do Bispo	-0,13	0,08	0	- 0,46	10,7	9,2	10,7	13,8
V.R.S. António	-0,06	0,13	-0,15	- 0,27	9,9	8,7	11,4	11,4

Quadro 4- Indicadores de Evolução da População /Fonte: INE (2011), Anuário Estatístico da Região do Algarve 2015.

O crescimento efetivo, que reporta o acréscimo populacional realmente verificado em determinado território, surge com valores negativos no concelho de Albufeira em 2011, com - 0,36%, no entanto, tendo passado a positivo em 2015 com 0,62%, o que o coloca com o melhor resultando na região. Já Silves passou de -0,24 para -0,04% entre os últimos censos e 2015.

As condições de atractabilidade do litoral algarvio têm determinado o crescimento demográfico continuado, facto que decorre em muito da melhoria das acessibilidades e das condições de vida, assentes no dinamismo turístico e criação de condições favoráveis à implantação de atividades económicas, sendo estas geradoras de emprego.

#### 4.10.5 Nível de Instrução da População e Emprego

##### Escolaridade da População

O nível de instrução de uma população é um elemento determinante para o seu desenvolvimento e as qualificações da população ativa/ mão-de-obra representam um fator de competitividade que não deve ser descurado pelos territórios.

Da análise do quadro que se segue pode-se constatar a distribuição do analfabetismo no Algarve, em que o concelho de Albufeira surge com a taxa mais favorável comparativamente à região, registando 3,79%, enquanto Silves surge com uma taxa de 6,86%, superior à região e ao verificado a nível nacional.

	Taxa de analfabetismo (%) (2011)
Portugal	5,22
Algarve	5,34
<b>Albufeira</b>	<b>3,79</b>
Alcoutim	19,06
Aljezur	11,19
Castro Marim	10,25
Faro	3,87
Lagoa	4,67
Lagos	5,25
Loulé	4,80
Monchique	12,02
Olhão	5,19
Portimão	4,40
São Brás de Alportel	4,33
<b>Silves</b>	<b>6,86</b>
Tavira	7,75
Vila do Bispo	7,84
Vila Real de Santo António	5,25

Quadro 5 - Taxa de analfabetismo (2011)

O quadro seguinte demonstra a distribuição do grau de escolaridade da população residente para as freguesias dos municípios onde se insere o projeto.

	População residente (N.º) (2011) e Nível de escolaridade												
	Total	Nenhum nível		E. pré-escolar		Ensino básico		E. secundário		E. pós-secundário		Ensino superior	
	N.º	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Portugal	10562178	891017	8,4	261805	2,5	5914871	56,0	1771544	16,8	92608	0,9	1630333	15,4
<b>Algarve</b>	<b>451006</b>	<b>42160</b>	<b>9,3</b>	<b>11064</b>	<b>2,5</b>	<b>240047</b>	<b>53,2</b>	<b>92038</b>	<b>20,4</b>	<b>4785</b>	<b>1,1</b>	<b>60912</b>	<b>13,5</b>
<b>Albufeira</b>	<b>40828</b>	<b>3590</b>	<b>8,8</b>	<b>1158</b>	<b>2,8</b>	<b>20605</b>	<b>50,5</b>	<b>9757</b>	<b>23,9</b>	<b>562</b>	<b>1,4</b>	<b>5156</b>	<b>12,6</b>
Albufeira	22781	1868	8,2	635	2,8	11178	49,1	5769	25,3	356	1,6	2975	13,1
<b>Guia</b>	<b>4376</b>	<b>420</b>	<b>9,6</b>	<b>114</b>	<b>2,6</b>	<b>2301</b>	<b>52,6</b>	<b>982</b>	<b>22,4</b>	<b>54</b>	<b>1,2</b>	<b>505</b>	<b>11,5</b>
Paderne	3304	398	12,0	57	1,7	1840	55,7	685	20,7	27	0,8	297	9,0
Ferreiras	6406	607	9,5	225	3,5	3356	52,4	1353	21,1	71	1,1	794	12,4
Olhos de Água	3961	297	7,5	127	3,2	1930	48,7	968	24,4	54	1,4	585	14,8
<b>Silves</b>	<b>37126</b>	<b>3605</b>	<b>9,7</b>	<b>984</b>	<b>2,7</b>	<b>21202</b>	<b>57,1</b>	<b>7335</b>	<b>19,8</b>	<b>377</b>	<b>1,0</b>	<b>3623</b>	<b>9,8</b>
Alcantarilha	2540	230	9,1	70	2,8	1553	61,1	456	18,0	26	1,0	205	8,1
Algoz	3831	305	8,0	124	3,2	2191	57,2	806	21,0	41	1,1	364	9,5
Armação de Pêra	4867	430	8,8	156	3,2	2524	51,9	1083	22,3	77	1,6	597	12,3
<b>Pêra</b>	<b>2432</b>	<b>177</b>	<b>7,3</b>	<b>81</b>	<b>3,3</b>	<b>1327</b>	<b>54,6</b>	<b>530</b>	<b>21,8</b>	<b>29</b>	<b>1,2</b>	<b>288</b>	<b>11,8</b>
S. Bartolomeu de Messines	8430	905	10,7	185	2,2	5123	60,8	1547	18,4	73	0,9	597	7,1
São Marcos da Serra	1352	281	20,8	24	1,8	833	61,6	165	12,2	7	0,5	42	3,1
Silves	11014	1038	9,4	252	2,3	6116	55,5	2216	20,1	90	0,8	1302	11,8
Tunes	2660	239	9,0	92	3,5	1535	57,7	532	20,0	34	1,3	228	8,6

**Quadro 6 - Escolaridade da população residente (2011) Fonte: INE, Estatísticas Territoriais (2001,1991)**

A freguesia da Guia regista uma percentagem de população sem qualquer nível de escolaridade de 9,6%, ultrapassando a média concelhia (8,8%) e da região do Algarve (9,3%). Em termos de estrutura concelhia, Albufeira regista 50,5% da sua população com o ensino básico de escolaridade e cerca de 24% com o ensino secundário. A freguesia da Guia regista valores semelhantes ao concelho. Relativamente ao município de Silves cerca de 9,7% da população não possui qualquer nível de escolaridade, 57,1% possui o ensino básico e 19,8% o ensino secundário, enquanto na freguesia de Pêra verificam-se valores semelhantes ao concelho, no entanto, destacando-se na escolaridade superior ao ensino básico.

No que se refere ao emprego, o Quadro que se segue mostra a distribuição do peso da população ativa por unidade territorial na taxa de atividade e na taxa de desemprego.

	Taxa de atividade (%) (2011)	Taxa de desemprego (%) (2011)
Portugal	47,56	13,18
Algarve	48,99	15,74
Albufeira	<b>55,28</b>	<b>17,15</b>
<b>Albufeira</b>	56,77	18,59
<b>Guia</b>	53,54	13,91
<b>Paderne</b>	45,22	14,19
<b>Ferreiras</b>	57,06	16,20
<b>Olhos de Água</b>	54,10	15,73
Alcoutim	32,46	8,76
Aljezur	38,90	11,97
Castro Marim	42,91	17,06
Faro	51,01	13,24
Lagoa	49,54	17,07
Lagos	48,36	15,75
Loulé	49,90	15,07
Monchique	40,38	14,71
Olhão	47,84	17,27
Portimão	49,93	17,23
São Brás de Alportel	47,28	12,16
Silves	<b>47,07</b>	<b>15,60</b>
<b>Alcantarilha</b>	46,73	15,08
<b>Algoz</b>	49,44	16,68
<b>Armação de Pêra</b>	50,71	18,88
<b>Pêra</b>	47,25	15,58
<b>S. B. de Messines</b>	44,05	13,28
<b>São Marcos da Serra</b>	32,25	15,60
<b>Silves</b>	47,83	15,11
<b>Tunes</b>	51,17	16,90
Tavira	45,51	15,12
Vila do Bispo	45,64	10,83
V. R.de Santo António	46,69	19,86

**Quadro 7 -Taxa de Atividade e de Desemprego (2011) Fonte: INE (Estatísticas Territoriais, Censos 2011).**

Verifica-se que a Região do Algarve apresentava 48,99% da sua população ativa em 2011, enquanto a nível nacional esse valor era de 47,56%. A nível regional verificam-se assimetrias internas entre os concelhos litorais e interiores, sendo o litoral a área onde se concentra mais população em idade ativa, enquanto no interior se verifica um elevado índice de envelhecimento. Os concelhos onde existe maior percentagem de população ativa são Albufeira (55,28%), Faro (51,01%), Portimão (49,93%) e Lagoa (49,54%),

No concelho de Albufeira, e fazendo uma análise por freguesia, verifica-se a maior taxa de atividade nas freguesias de Albufeira e de Ferreiras, registando a freguesia da Guia, registando esta 53,54% da sua população como ativa. Em termos de desemprego a freguesia da Guia regista uma taxa menor que a do concelho de Albufeira e que a da região, registando 13,91%.

No caso de Silves a taxa de atividade em 2011 era de 47,07% e a freguesia de Pêra 47,25%, valor muito próximo da média concelhia. Silves regista uma taxa de desemprego de 15,6%, inferior à região (15,74%) e ao concelho de Albufeira (17,15%).

#### **4.10.5 Atividades Económicas e Estruturação Socio-produtiva**

Neste contexto e para fazer uma análise da estrutura económica concelhia e da sede de concelho, proceder-se-á de seguida a uma caracterização da população ativa e respetiva relação com o mercado de trabalho.

Analisando a população empregada por sector de atividade, verifica-se em 2011 a predominância do sector terciário como o maior empregador a nível nacional, concentrando 70,5% da população, percentagem que é superior na região do Algarve (80,6%). Para estes dados estatísticos e para as unidades territoriais município/freguesias, apenas disponíveis à data para períodos intercensitários.

O sector primário, à data dos censos de 2011, apresenta-se como aquele que menor percentagem de população empregada em todas as unidades territoriais analisadas, concentrando 3,1% da população nacional e 3,3 da regional. A nível interno destacam-se os concelhos do interior algarvio com as maiores percentagens Aljezur (10%), (Alcoutim (9,8%) e Monchique (8,5%) e com as menores percentagens destacam-se os concelhos de Albufeira e Portimão com 1,3%, e Lagos e Lagoa com 1,7% da sua população empregada.

O sector secundário revela menor importância na região do Algarve (16,1%) que a nível nacional (26,53%), o que acentua o peso do terciário no território. Como concelhos em que a indústria obtém maior peso na população empregada surgem São Brás de Alportel, Aljezur, Monchique e Castro Marim, registando percentagens entre os 18,5% e os 22%. Os concelhos, nos quais o sector secundário detém menor peso, são Vila do Bispo (11,1%), Faro (13%) e Albufeira (13,2%).

O peso do terciário no emprego da população residente é bastante elevado e vai de encontro à tendência de terciarização da economia nacional, destacando-se o setor terciário económico comparativamente ao social. Como concelhos de destaque com mais população empregada no terciário surgem Albufeira (85,5%), seguido de Faro (83,9%) e de Portimão (82,9%). Silves regista um peso de população empregada no sector terciário de 77,7%, percentagem inferior à média regional mas superior ao nacional.

**Quadro 8: População empregada por local de residência e sector de atividade económica (2011)**

	População empregada (2011) por Sector de atividade económica								
	Total	Sector primário		Sector secundário		Sector terciário (social)		Sector terciário (económico)	
	N.º	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Portugal	4361187	133386	3,1	1154709	26,5	1254273	28,8	1818819	41,7
Algarve	186191	6142	3,3	29992	16,1	52243	28,1	97814	52,5
<b>Albufeira</b>	<b>18697</b>	<b>235</b>	<b>1,3</b>	<b>2469</b>	<b>13,2</b>	<b>3816</b>	<b>20,4</b>	<b>12177</b>	<b>65,1</b>
<b>Albufeira</b>	10529	89	0,8	1386	13,2	2122	20,2	6932	65,8
<b>Guia</b>	2017	35	1,7	258	12,8	410	20,3	1314	65,1
<b>Paderne</b>	1282	66	5,1	190	14,8	311	24,3	715	55,8
<b>Ferreiras</b>	3063	21	0,7	438	14,3	674	22,0	1930	63,0
<b>Olhos de Água</b>	1806	24	1,3	197	10,9	299	16,6	1286	71,2
Alcoutim	864	85	9,8	136	15,7	421	48,7	222	25,7
Aljezur	2015	201	10,0	410	20,3	625	31,0	779	38,7
Castro Marim	2401	100	4,2	447	18,6	764	31,8	1090	45,4
Faro	28572	871	3,0	3723	13,0	9849	34,5	14129	49,5
Lagoa	9439	156	1,7	1507	16,0	2607	27,6	5169	54,8
Lagos	12650	216	1,7	2199	17,4	3793	30,0	6442	50,9
Loulé	29927	719	2,4	5308	17,7	6961	23,3	16939	56,6
Monchique	2082	176	8,5	406	19,5	615	29,5	885	42,5
Olhão	17968	1103	6,1	3185	17,7	5282	29,4	8398	46,7
Portimão	22983	299	1,3	3623	15,8	6813	29,6	12248	53,3
São Brás de Alportel	4428	67	1,5	972	22,0	1438	32,5	1951	44,1
Silves	<b>14749</b>	<b>831</b>	<b>5,6</b>	<b>2460</b>	<b>16,7</b>	<b>3589</b>	<b>24,3</b>	<b>7869</b>	<b>53,4</b>
<b>Alcantarilha</b>	1008	34	3,4	154	15,3	232	23,0	588	58,3

<b>Algoz</b>	1578	126	8,0	249	15,8	301	19,1	902	57,2
<b>Armação de Pêra</b>	2002	46	2,3	385	19,2	384	19,2	1187	59,3
<b>Pêra</b>	970	19	2,0	136	14,0	233	24,0	582	60,0
<b>S. Bart. de Messines</b>	3220	256	8,0	589	18,3	613	19,0	1762	54,7
<b>São Marcos da Serra</b>	368	56	15,2	90	24,5	71	19,3	151	41,0
<b>Silves</b>	4472	280	6,3	689	15,4	1528	34,2	1975	44,2
<b>Tunes</b>	1131	14	1,2	168	14,9	227	20,1	722	63,8
Tavira	10108	696	6,9	1791	17,7	2900	28,7	4721	46,7
Vila do Bispo	2140	164	7,7	238	11,1	601	28,1	1137	53,1
Vila Real de Santo António	7168	223	3,1	1118	15,6	2169	30,3	3658	51,0

Fonte: INE (Estatísticas Territoriais, Censos 2011).

As freguesias onde se insere o projeto apresentam estruturas de emprego por setor de atividade muito semelhante à média do concelho onde se inserem, apenas de referir o peso do setor terciário em Pêra de 60%, muito superior ao verificado em Silves (53,4%), registando em compensação menor peso no emprego no setor primário e secundário.

As empresas desempenham um importante papel ao nível da geração de riqueza e como empregadoras, o que as torna num potencial indicador de desenvolvimento económico de base local e regional.

De forma a poder apresentar dados mais recentes relativamente ao emprego na região, opta-se por apresentar tabela com dados referentes a trabalhadores por conta de outrem nos estabelecimentos por município, de acordo com o anuário estatístico da região do Algarve de 2015, embora não estejam ainda disponibilizados dados por freguesia.

Na análise do quadro seguinte, verifica-se que relativamente a emprego nos estabelecimentos por município continua a predominar o sector terciário, como principal empregador, que no caso de Albufeira emprega 92,4% do total dos empregados por conta de outrem no concelho, representando o sector secundário 6,9% e o primário 0,9%.

Relativamente ao município de Silves, a distribuição tendencial dos empregados por conta de outrem repete-se, no entanto há que destacar a comparação face a Albufeira, em que o setor terciário não detém tanta relevância empregando 75% do total de empregados, o sector secundário assume maior relevo com 17% e o primário com cerca de 8%.

**Quadro 9a: Trabalhadores por conta de outrem nos estabelecimentos por município, segundo o setor de atividade (2014)**

	<b>Trabalhadores/as por conta de outrem nos estabelecimentos por município, segundo o setor de atividade (CAE-Rev.3) 2014</b>			
	Total	Primário CAE: A	Secundário CAE: B - F	Terciário CAE: G - U
	HM			
<b>Portugal</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Continente</b>	<b>1 928 307</b>	<b>36 914</b>	<b>619 264</b>	<b>1 272 129</b>
<b>Algarve</b>	<b>86 874</b>	<b>2 578</b>	<b>10 754</b>	<b>73 542</b>
Albufeira	13 986	125	961	12 900
Alcoutim	290	...	...	210
Aljezur	629	36	89	504
Castro Marim	710	25	130	555
Faro	14 120	406	1 616	12 098
Lagoa	4 745	69	509	4 167
Lagos	5 767	126	740	4 901
Loulé	17 134	217	2 389	14 528
Monchique	595	43	110	442
Olhão	4 758	543	960	3 255
Portimão	10 735	66	1 111	9 558
São Brás de Alportel	1 134	...	...	742
Silves	4 398	353	746	3 299
Tavira	3 851	355	630	2 866
Vila do Bispo	1 027	...	...	942
Vila Real de Santo António	2 995	129	291	2 575

© INE, I.P., Portugal, 2016

Fonte: Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social, Quadros de Pessoal..

Nota: Os dados dizem respeito a trabalhadores/as por conta de outrem a tempo completo com remuneração completa.

(....)

### **Ordenamento do Território**

**deverá ser revista a contabilização das áreas apresentadas entre o exposto no texto (ex: página 22) e o exposto nas figuras apresentadas (ex: figura 4), que são diferentes.**

Após confirmação da contabilização referida, verifica-se que por lapso, no ponto 4.10 do relatório do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) foi referido que a área do Parque Temático atual seria de 14,94 ha, quando a mesma é de 14,84 ha, em conformidade com as áreas apresentadas na figura 4.

Reforça-se ainda que com a expansão, o mesmo passará a ocupar um total de 28,7 ha (área que presentemente pertence ao proprietário), não obstante o facto de no EIA terem ainda sido analisadas duas outras parcelas de terreno, em processo de aquisição, e que caso se concretize e as parcelas venham a integrar futuramente o parque, a propriedade do proponente passaria a ocupar 31 ha (conforme descrito no ponto 1.9 do relatório do EIA). O projeto e o EIA apresentados, embora avaliem em termos ambientais essas parcelas, não propõem quaisquer ocupações para as mesmas.

### **Património**

**Terá de ser entregue o Relatório de Trabalhos Arqueológicos, uma vez que sem este relatório não é possível averiguar o integral cumprimento dos normativos legais.**

O conteúdo do Relatório de Trabalhos Arqueológicos foi vertido para o descritor Património, pelo que a informação aqui referida está presente no EIA entregue em novembro de 2015. No entanto, para dar resposta ao solicitado, anexaremos o relatório integral da componente arqueológica. Apresenta-se desta forma em anexo ao presente aditamento (Anexo IV).

**Caso se considere necessário, o Resumo Não Técnico deverá refletir o atrás solicitado.**

O Resumo Não Técnico (RNT) foi revisto, apresentando-se juntamente ao presente Aditamento nova versão datada de dezembro de 2016.

---

# ANEXOS

---

---

**ANEXO I**

**ANEXO I - GESTÃO DOS RISCOS DE  
INUNDAÇÃO NO PARQUE TEMÁTICO DO  
ZOOMARINE**

---

# Gestão dos riscos de inundação no Parque Temático do Zoomarine

## Introdução

Neste documento é apresentada a avaliação do risco de inundação no Parque Temático do Zoomarine e definidos os requisitos que deverão reger o modelo de gestão do risco a definir em fase de projeto de execução.

O risco de inundação no Parque Temático do Zoomarine decorrente de um evento de cheia natural está relacionado com eventos de precipitação intensa.

A inundação poderá ser causada por galgamento de uma ou ambas as margens da Ribeira de Espiche e do seu afluente da margem esquerda.

Estima-se que para caudais iguais ou superiores ao caudal com um período de retorno de 2 anos existe risco de galgamento das margens da ribeira de Espiche e do seu afluente e inundação das margens com consequências prejudiciais sobre as ocupações existentes.

## Risco para os usos e ocupações

Os riscos para os usos e ocupações no Parque Temático do Zoomarine decorrentes de uma cheia foram avaliados considerando: *i.* a estimativa dos caudais de cheia associados a diferentes períodos de retorno (probabilidade de ocorrência); *ii.* a valoração das consequências em função dos elementos expostos; *iii.* e, a avaliação da perigosidade da cheia, função das características hidrodinâmicas do escoamento.

No Anexo II é apresentado uma revisão ao Estudo Hidrológico e Hidráulico com vista a integrar, além do período de retorno de 100 anos, os períodos de retorno de 2, 5, 10, 20 e 50 anos.

No Quadro 1 apresenta-se a estimativa dos caudais de cheia

QUADRO 1. CAUDAIS DE CHEIA NA RIBEIRA DE ESPICHE E NO SEU AFLUENTE.

Troço	Caudal (m <sup>3</sup> /s)					
	T2 anos	T5 anos	T10 anos	T20 anos	T50 anos	T100 anos
Ribeira de Espiche Norte	15	22	27	31	35	56
Afluente	22	32	39	44	51	38
Ribeira de Espiche Sul	37	54	65	74	85	92

No Desenho 4 do Estudo Hidrológico e Hidráulico apresentam-se as áreas inundadas em situação de cheias associadas aos períodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50 e 100 anos.

Valoração das consequências em função dos elementos expostos:

Considerando os critérios de valoração das consequências em função dos elementos expostos apresentados no PGRI (2015), tem-se a valoração constante da Tabela 1.

**TABELA 1. VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS DE UMA CHEIA EM FUNÇÃO DOS ELEMENTOS EXPOSTOS, PARA DIFERENTES PERÍODOS DE RETORNO.**

<b>Período de retorno</b>	<b>Área atingida pela inundação (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Identificação dos elementos expostos</b>	<b>Consequência</b>
2 anos	16697.17	Arruamentos e estacionamentos	Mínima
5 anos	26407.96	Arruamentos, estacionamentos, zonas verdes, piscinas e outros equipamentos de recreio e lazer	Média
10 anos	29818.69	Arruamentos, estacionamentos, zonas verdes, piscinas e outros equipamentos de recreio e lazer	Média
20 anos	43898.39	Arruamentos, estacionamentos, zonas verdes, piscinas e outros equipamentos de recreio e lazer	Média
50 anos	48190.65	Arruamentos, estacionamentos, zonas verdes, piscinas e outros equipamentos de recreio e lazer	Média
100 anos	52257.42	Arruamentos, estacionamentos, zonas verdes, piscinas e outros equipamentos de recreio e lazer	Média

### Avaliação da perigosidade

Propõe-se que a avaliação da perigosidade seja definida em função das seguintes características da cheia:

- Valor máximo da altura da água;
- Velocidade do escoamento.

#### *Perigosidade de uma cheia para seres humanos*

Na avaliação da perigosidade da altura de água ( $h$ ) numa cheia considerar-se-ão os critérios propostos por Viseu (2008) relacionados com a capacidade de sobrevivência das pessoas e de resistência dos edifícios, assim:

- Perigo reduzido: alturas de água inferiores a 1 metro;
- Perigo médio: alturas de água superiores a 1 metro e inferiores a 3 metros;

- Perigo importante: alturas de água superiores a 3 metros e inferiores a 6 metros;
- Perigo total: alturas de água superiores a 6 metros.

A integração da velocidade do escoamento na perigosidade de uma cheia para a vida humana é obtida a partir da avaliação do produto altura de água e velocidade ( $hU$ ) e aplicação dos critérios revistos por Viseu (2008):

- Perigo reduzido:  $hU < 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$ ;
- Perigo médio:  $0.5 < hU < 0.75 \text{ m}^2/\text{s}$ ;
- Perigo importante:  $0.75 < hU < 1 \text{ m}^2/\text{s}$ ;
- Perigo muito importante:  $hU > 1 \text{ m}^2/\text{s}$ .

Na Tabela 2 apresenta-se a avaliação da perigosidade para seres humanos de uma cheia com diferentes períodos de retorno. Esta avaliação foi feita para cada uma das margens das ribeiras, considerando os maiores valores estimados para a altura de água atingida na margem e para a velocidade do escoamento na margem.

**TABELA 2. AVALIAÇÃO DA PERIGOSIDADE DE UMA CHEIA PARA SERES HUMANOS, PARA DIFERENTES PERÍODOS DE RETORNO.**

Período de retorno	h, maior altura de água nas margens (m)		U, maior velocidade média nas margens inundáveis (m/s)		hU (m <sup>2</sup> /s)		Avaliação	
	ME	MD	ME	MD	ME	MD	ME	MD
2 anos	1.41	1.03	1.24	1.06	1.75	1.09	Perigo muito importante	Perigo muito importante
5 anos	1.66	1.29	1.42	1.35	2.36	1.74	Perigo muito importante	Perigo muito importante
10 anos	1.78	1.43	1.52	1.52	2.71	2.17	Perigo muito importante	Perigo muito importante
20 anos	1.91	1.55	1.62	1.62	3.09	2.51	Perigo muito importante	Perigo muito importante
50 anos	2.09	1.72	1.73	1.75	3.62	3.01	Perigo muito importante	Perigo muito importante
100 anos	2.16	1.79	1.8	1.82	3.89	3.26	Perigo muito importante	Perigo muito importante

#### *Perigosidade de uma cheia para edifícios*

A avaliação da perigosidade da velocidade de escoamento ( $U$ ) em edifícios considerará os critérios propostos por Viseu (2008) relacionados com a energia cinética do escoamento em cheia e a respectiva capacidade de arraste e destruição. Assim tem-se:

- Perigo reduzido (estragos por submersão): velocidades inferiores a 2m/s;
- Perigo médio: velocidades superiores a 2 m/s e inferiores a 4 m/s;

- Perigo importante: velocidades superiores a 4 m/s e inferiores a 5.5 m/s
- Perigo muito importante: velocidades superiores a 5.5 m/s

A integração da altura de água na perigosidade de uma cheia para edifícios é obtida a partir da avaliação do produto altura de água e velocidade ( $hU$ ) e aplicação dos critérios propostos por Viseu (2008):

- Perigo reduzido:  $hU < 3 \text{ m}^2/\text{s}$ ;
- Perigo médio:  $3 < hU < 5 \text{ m}^2/\text{s}$ ;
- Perigo importante:  $5 < hU < 7 \text{ m}^2/\text{s}$ ;
- Perigo muito importante:  $hU > 7 \text{ m}^2/\text{s}$ .

Na Tabela 3 apresenta-se a avaliação da perigosidade para edifícios de uma cheia com diferentes períodos de retorno. Tal como na avaliação da perigosidade para seres humanos, esta avaliação foi feita para cada uma das margens das ribeiras, considerando os maiores valores estimados para a altura de água atingida na margem e para a velocidade do escoamento na margem.

TABELA 3. AVALIAÇÃO DA PERIGOSIDADE DE UMA CHEIA PARA EDIFÍCIOS, PARA DIFERENTES PERÍODOS DE RETORNO.

Período de retorno	h, maior altura de água nas margens (m)		U, maior velocidade média nas margens inundáveis (m/s)		hU (m <sup>2</sup> /s)		Avaliação	
	ME	MD	ME	MD	ME	MD	ME	MD
2 anos	1.41	1.03	1.24	1.06	1.75	1.09	Perigo reduzido	Perigo reduzido
5 anos	1.66	1.29	1.42	1.35	2.36	1.74	Perigo reduzido	Perigo reduzido
10 anos	1.78	1.43	1.52	1.52	2.71	2.17	Perigo reduzido	Perigo reduzido
20 anos	1.91	1.55	1.62	1.62	3.09	2.51	Perigo médio	Perigo reduzido
50 anos	2.09	1.72	1.73	1.75	3.62	3.01	Perigo médio	Perigo médio
100 anos	2.16	1.79	1.8	1.82	3.89	3.26	Perigo médio	Perigo médio

### Avaliação do risco

Considerando a matriz de risco apresentada na Tabela 4, que permite a avaliação do risco em função da perigosidade da cheia e das suas consequências, apresenta-se na Tabela 5 a avaliação do risco de inundação causado por cheias, para diferentes períodos de retorno, no Parque Temático do Zoomarine. O risco associado a uma cheia com um período de retorno de 2 anos é avaliado em *médio*. O risco associado a cheias com um período de retorno igual ou inferior a 100 anos é avaliado como *alto*.

**TABELA 4. MATRIZ DE RISCO (FONTE: PGRI, 2015).**

		Perigosidade de cheia				
		Insignificante	Baixa	Média	Alta	Muito alta
Consequência	Mínima	I	I	L	L	M
	Reduzida	I	L	M	M	H
	Média	L	M	M	H	H
	Alta	L	M	H	H	VH
	Máxima	M	H	H	VH	VH

**Classes de risco:**

I	L	M	H	VH
Inexistente /insignificante	Baixo	Médio	Alto	Muito alto

**TABELA 5. AVALIAÇÃO DO RISCO DE INUNDAÇÃO NO PARQUE AQUÁTICO DO ZOOMARINE.**

Período de retorno	Consequência	Perigosidade para seres humanos	Perigosidade para edifícios	Classe de Risco
2 anos	Mínima	Perigo muito importante	Perigo reduzido	M
5 anos	Média	Perigo muito importante	Perigo reduzido	H
10 anos	Média	Perigo muito importante	Perigo reduzido	H
20 anos	Média	Perigo muito importante	Perigo médio	H
50 anos	Média	Perigo muito importante	Perigo médio	H
100 anos	Média	Perigo muito importante	Perigo médio	H

### *Modelo de gestão do risco de cheias*

O objectivo do plano de gestão do risco de cheia é reduzir o risco. Para tal as boas práticas recomendam a integração de medidas de prevenção, de preparação, de resposta e de recuperação (Ramos, 2008; PGRI, 2015).

As medidas de prevenção visam garantir que não há novos riscos além dos já identificados (PGRI, 2015). As medidas de preparação visam preparar, avisar e informar a população e os agentes de proteção civil de forma a diminuir a vulnerabilidade da exposição (PGRI, 2015). As medidas de resposta ou proteção visam reduzir a área inundada e/ou a velocidade do escoamento e/ou a altura de água (PGRI, 2015). Finalmente, as medidas de recuperação visam o restabelecimento da normalidade após a ocorrência de um evento de cheia e a avaliação de modo a melhorar a futura gestão do risco (PGRI, 2015).

Face ao exposto, o plano de gestão do risco de cheia no Parque Temático do Zoomarine, a elaborar em fase de projeto de execução, deverá incluir os seguintes instrumentos:

1. Sistema de vigilância da precipitação: conjunto organizado de recursos humanos e meios técnicos que tem por funções avisar da potencial ocorrência de um evento de precipitação intensa. Deverá incluir:
  - a definição dos procedimentos de rotina de vigilância da evolução da precipitação na região;
  - a definição dos procedimentos de aviso e alerta em caso de aviso de precipitação intensa;
  - a identificação dos recursos humanos e responsabilidades.
  
2. Plano de emergência: será o conjunto de medidas a adoptar, integrando a avaliação dos danos potenciais e os procedimentos, com vista a fazer face a situações de emergência associadas à ocorrência de cheias. Deverá incluir:
  - a definição da organização da resposta e das orientações e responsabilidades relativamente ao modo de atuação em caso de cheia, o aviso e alerta dentro do Parque Temático, a evacuação e a proteção de pessoas e bens. Inclui:
    - definição dos indicadores quantitativos a monitorizar (níveis de água nas ribeiras e precipitação);
    - definição dos recursos humanos e responsabilidades;
    - definição das ações de resposta.
  - a identificação dos meios e dos recursos indispensáveis, incluindo sinalética de segurança para as zonas de perigo, equipamento de proteção individual, sistema de comunicação, escala limnimétrica, equipamento de suporte à emissão do aviso, entre outros;
  - a definição das medidas para a reabilitação e restabelecimento da normalidade nas áreas afetadas incluindo os troços das ribeiras imediatamente a montante da entrada na propriedade e a jusante.
  
3. Plano de formação e treinos:

Deverá ser definido um plano de formação e treinos com o objetivo de garantir a formação adequada de acordo com as funções delegadas a cada recurso humano e de promover as aptidões necessárias ao desenvolvimento de todas as tarefas, de rotina e de carácter excepcional, delegadas a cada recurso humano.

## Fontes

Viseu, M. T. F. *Segurança dos vales a jusante de barragens. Metodologias de apoio à gestão do risco*. LNEC. 2008

Ramos, C. M. *Risk Management in Civil Engineering. An Overview*. Risk management in civil engineering – advanced course. LNEC, 2008

PGRI (Plano de Gestão dos Riscos de Inundações). Região Hidrográfica 8 – Ribeiras do Algarve. Zonas Críticas: Aljzur, Tavira, Mobchique, Faro e Silves. APA. 2015. [http://www.apambiente.pt/zdata/Politicass/Aqua/PlaneamentoGestao/PGRI/PGRI\\_ParticipacaoPublica/PGRI\\_RH8.pdf](http://www.apambiente.pt/zdata/Politicass/Aqua/PlaneamentoGestao/PGRI/PGRI_ParticipacaoPublica/PGRI_RH8.pdf)

---

## **ANEXO II**

**ANEXO II\_EHH\_REVISAO\_DEZ2016**

---

## INDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>TRABALHOS ANTECEDENTES E FONTES CONSULTADAS .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS.....</b>	<b>3</b>
3.1	Ribeira de Espiche .....	3
3.2	Afluente .....	1
<b>4.</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DAS CHUVADAS INTENSAS .....</b>	<b>3</b>
4.1	Análise estatística.....	3
4.2	Análise da distribuição temporal (para curtas durações) da precipitação diária.....	6
4.3	Hietogramas de projecto .....	8
4.4	Ribeira de Espiche .....	8
4.5	Afluente .....	9
<b>5.</b>	<b>ESTIMATIVA DOS CAUDAIS DE PONTA DE CHEIA.....</b>	<b>10</b>
5.1	Considerações gerais .....	10
5.2	Ribeira de Espiche .....	10
5.2.1	Aplicação do modelo HEC-HMS .....	10
5.2.2	Aplicação da Fórmula de Loureiro.....	12
5.2.3	Aplicação da Fórmula Racional .....	13
5.2.4	Caudais de ponta de cheia adoptados .....	14
5.3	Afluente .....	15
5.3.1	Aplicação do modelo HEC-HMS.....	15
5.3.2	Aplicação da Fórmula Racional .....	16
5.3.3	Caudal de ponta de cheia adoptado .....	16
<b>6.</b>	<b>AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE CHEIA .....</b>	<b>17</b>
6.1	Considerações gerais .....	17
6.2	Condições do cálculo .....	17
6.3	Caracterização geométrica dos troços estudados.....	19
6.3.1	Ribeira de Espiche.....	19
6.3.2	Afluente.....	22
6.4	Condição de fronteira do cálculo hidráulico e coeficiente da fórmula de resistência .....	25
6.5	Configuração da superfície livre .....	25

<b>6.6</b>	<b>Análise da situação atual.....</b>	<b>39</b>
<b>6.7</b>	<b>Análise da situação com implementação do projeto.....</b>	<b>40</b>
<b>6.8</b>	<b>Conclusões e recomendações .....</b>	<b>40</b>

## **ANEXOS**

### **ÍNDICE DE DESENHOS**

Desenho 1 – Levantamento topográfico

Desenho 2 – Perfis transversais atuais

Desenho 3 – Perfis transversais do troço a regularizar

Desenho 4 - Áreas de Inundação para os vários períodos de retorno

## **1. INTRODUÇÃO**

Neste documento apresenta-se a caracterização do regime hidrológico e hidráulico das cheias na ribeira de Espiche e no seu mais importante afluente da margem esquerda na área do Zoomarine. Esta caracterização é efectuada para os períodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50 e 100 anos.

Este documento está organizado em 6 capítulos. Tem início com a presente introdução, à qual se segue a apresentação dos estudos e fontes de informação consultados. No capítulo 3 apresenta-se a caracterização das bacias hidrográficas da ribeira de Espiche e do seu Afluente nas secções de referência, com vista à definição do tempo de concentração e do número de escoamento. No capítulo 4 efectua-se a caracterização das chuvadas intensas e em seguida (capítulo 5) procede-se à avaliação dos hidrogramas de cheia afluentes às secções de referência. No capítulo 6 efectua-se a caracterização das condições de escoamento dos caudais de ponta de cheia na situação actual e com a implementação do Projeto de Requalificação e Expansão do Parque Temático Zoomarine. Por fim no capítulo 7 apresentam-se as conclusões do estudo e fazem-se as principais recomendações com vista à manutenção das boas condições de escoamento nas duas linhas de água e à mitigação dos efeitos de uma cheia centenária nas áreas atingidas.

## 2. TRABALHOS ANTECEDENTES E FONTES CONSULTADAS

Passam-se a identificar os trabalhos consultados no âmbito deste estudo:

- [1] – INAG, 2001 - *Análise de Fenómenos Extremos. Precipitações Intensas em Portugal Continental*;
- [2] – US Army Corps of Engineers, 2001 - Hydrologic Modelling System. HEC-HMS. User's Manual. Version 2.1;
- [3] – Monografias hidrológicas dos principais cursos de água de Portugal Continental. Direcção-geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos. Lisboa 1986.
- [4] – US Army Corps of Engineers, 2008 – HEC-RAS River Analysis System. Hydraulic Reference Manual. Version 4.0;

Foram ainda consultados os seguintes elementos:

- [5] - Cartas militares números 595, 596, 604 e 605, na escala 1:25000, do Instituto Geográfico do Exército;
- [6] – Registos das precipitações diárias e máximas diárias disponíveis em [www.snirh.pt](http://www.snirh.pt);
- [7] – Fotografia aérea de 2013 disponível em Google Earth;
- [8] – Carta de números de escoamento, em formato de shapefile, disponível no SNIRH;
- [9] – Levantamento topobatimétrico de 2015 à escala 1:200;
- [10] – Levantamento topográfico de 2015 à escala 1:1000;
- [11] – Levantamento topográfico das pontes pedonais sobre a ribeira de 2015 à escala 1:300;
- [12] – Masterplan de 3 de agosto de 2015.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

#### 3.1 RIBEIRA DE ESPICHE

A ribeira de Espiche atravessa a propriedade da Zoomarine junto ao limite W.

Com cerca de 9 km de extensão, drena uma bacia com 37,55 km<sup>2</sup>. Tem a sua nascente em Serras, nas proximidades da povoação Bairro da Sra. do Pilar, concelho de Silves, à cota 70. A foz é na Praia de Armação de Pêra, concelho de Albufeira, a cerca de 4 km a jusante do Zoomarine. A orientação geral é N-S.

No limite N da propriedade do Zoomarine tem 4,16 km de extensão e 4,75 km no limite S.

Da nascente até à secção correspondente ao limite S da propriedade do Zoomarine, a bacia desta ribeira é ocupada essencialmente por terrenos agrícolas (62% da área de acordo com a COS'2007). A área de floresta tem uma representação de 23% e a ocupação urbana representa apenas 16% da área da bacia.

Na Figura 1 apresenta-se o perfil longitudinal desta linha de água. Na Figura 2 apresenta-se o limite da bacia hidrográfica da ribeira de Espiche considerando como secção de referência o limite S da propriedade do Zoomarine.

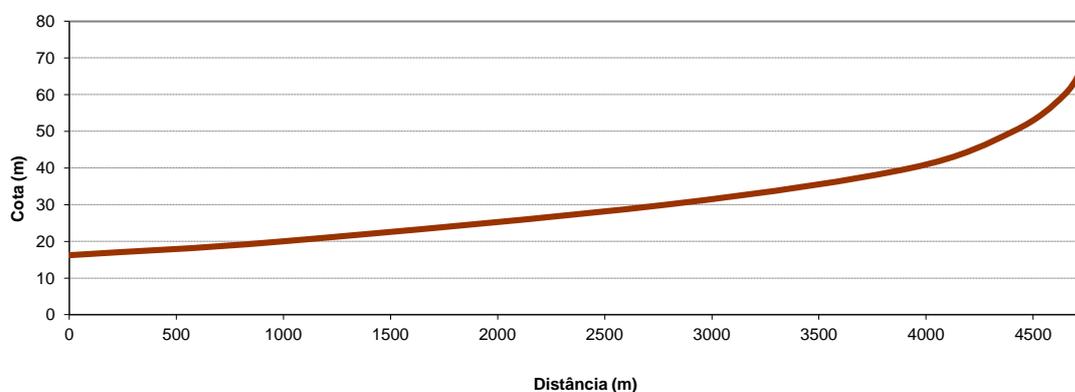


FIGURA 1. PERFIL LONGITUDINAL DA RIBEIRA DE ESPICHE, DA NASCENTE ATÉ AO LIMITE S DO ZOOMARINE.

A partir da análise da carta de número de escoamento (CN) considerando condições antecedentes de humidade de solo tipo II, desenvolvida para o ex-INAG, foi estimado o CN médio da bacia, por ponderação de áreas, para condições de humidade de solo tipo III (saturado).

Adoptando como secções de referência o limite N e o limite S da propriedade do Zoomarine, têm-se as seguintes características da bacia e da linha de água principal (Quadro 1):

**QUADRO 1. CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS DA BACIA DA RIBEIRA DE ESPICHE, NAS SECÇÕES DE REFERÊNCIA.**

Bacia	CNIII	Comprimento da linha de água (km)	Cota média da bacia	Inclinação média da linha de água (m/m)	Área da bacia (km <sup>2</sup> )	Perímetro da bacia (km)
Norte	92.2	4.16	53.68	0.029	8.58	12.63
Sul (inclui o afluente)	92.3	4.75	57.88	0.029	14.80	16.49

Para determinação do tempo de concentração recorreu-se a várias fórmulas empíricas, tendo-se adoptado para efeitos dos cálculos subsequentes um tempo de concentração próximo do valor médio dado pelas diversas fórmulas utilizadas retirando os dois valores extremos (Quadro 2). Os tempos de concentração da bacia, estimados e adoptados na caracterização hidrológica, são os constantes do Quadro 4.

**QUADRO 2. FÓRMULAS EMPÍRICAS UTILIZADAS NA DETERMINAÇÃO DO TEMPO DE CONCENTRAÇÃO E VALOR ADOPTADO PARA A BACIA NA SECÇÃO DE REFERÊNCIA.**

Fórmula empírica	Tempo de concentração (h)	
	Norte	Sul (inclui o afluente)
Temez	2.45	2.80
Ven Te Chow	0.97	1.09
CHPW	1.07	1.24
Picking	0.74	0.81
DNOS	5.04	6.08
U.S. Corps of Engineers	1.74	1.92
Giandotti	3.06	3.70
Kirpisch	1.05	1.21
Kirpisch modificada	1.61	1.85
NERC	0.66	0.71
Mockus	4.71	4.89
<i>tc médio (retirando os extremos)</i>	1.93	2.17
<i>tc utilizado</i>	1.83	2.00

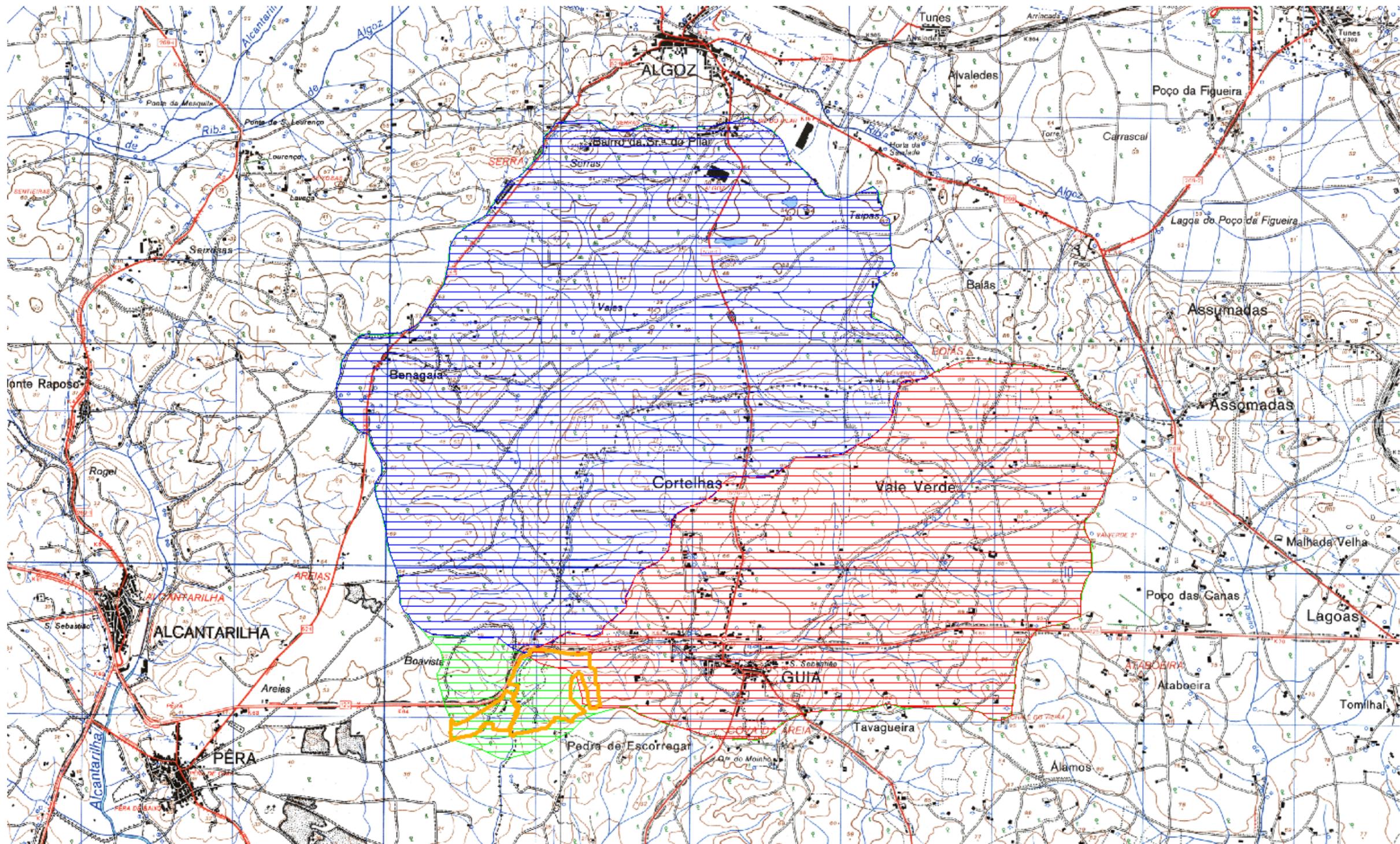


FIGURA 2. EXTRATO DAS CARTAS MILITARES NºS 595, 596, 604 E 605 COM DELIMITAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DA RIBEIRA DE ESPICHE E DO SEU AFLUENTE PRINCIPAL.

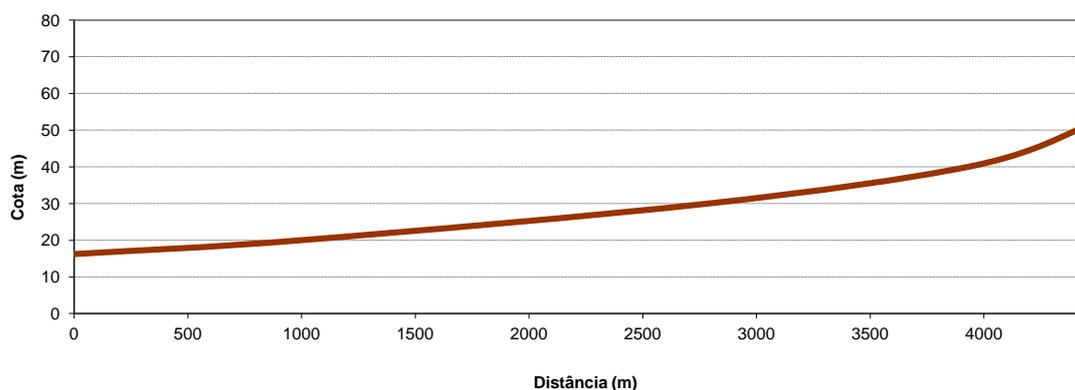
### 3.2 AFLUENTE

O principal afluente da ribeira de Espiche na área de estudo situa-se na sua margem esquerda. A confluência ocorre junto ao limite N da propriedade do Zoomarine.

Nasce a W da povoação de Assomadas, atravessa a N a povoação de Guia e estende-se até ao limite N da área de estudo num traçado ondulado, com uma orientação NNE-W inflectindo no troço final para W até à ribeira de Espiche.

As afluições próprias a esta linha de água inserem-se numa bacia com cerca de 5.69 km<sup>2</sup>. Actualmente a ocupação agrícola é preponderante na bacia (62% da área). Seguindo-se a ocupação urbana (22% da área da bacia), maioritariamente representada pela povoação de Guia. As florestas estão representadas em 16% da área da bacia.

Na Figura 3 apresenta-se o perfil longitudinal desta linha de água.



**FIGURA 3. PERFIL LONGITUDINAL DO AFLUENTE, DA NASCENTE ATÉ À SECÇÃO DE REFERÊNCIA.**

Tal como nas situações anteriores, a partir da análise da carta de número de escoamento (CN) considerando condições antecedentes de humidade de solo tipo II, desenvolvida para o ex-INAG, foi estimada o CN médio da bacia, por ponderação de áreas, para condições de humidade de solo tipo III (saturado).

As principais características hidrográficas da bacia e da linha de água são apresentadas no Quadro 3.

**QUADRO 3. CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS DO AFLUENTE, NA CONFLUENCIA COM A RIBEIRA DE ESPICHE.**

CNIII	Comprimento da linha de água (km)	Cota média da bacia	Inclinação média da linha de água (m/m)	Área da bacia (km <sup>2</sup> )	Perímetro da bacia (km)
93.0	4.46	62.88	0.0158	5.69	10.82

A metodologia empregue na determinação do tempo de concentração da bacia do afluente foi idêntica à aplicada na ribeira de Espiche. Os tempos de concentração da bacia, estimados e adoptado na caracterização hidrológica, são os constantes do Quadro 4.

**QUADRO 4. FÓRMULAS EMPÍRICAS UTILIZADAS NA DETERMINAÇÃO DO TEMPO DE CONCENTRAÇÃO E VALOR ADOPTADO PARA A BACIA NA SECÇÃO DE REFERÊNCIA.**

Fórmula empírica	Tempo de concentração (min)
Temez	2.94
Kirpisch	1.02
Ven Te Chow	0.95
CHPW	1.04
Picking	0.95
DNOS	5.73
U.S. Corps of Engineers	2.05
Giandotti	2.56
Kirpich modificada	1.56
NERC	0.56
<i>tc médio</i>	1.93
<i>tc utilizado</i>	1.83

## 4. CARACTERIZAÇÃO DAS CHUVADAS INTENSAS

A ocorrência de precipitações intensas é a condição meteorológica que poderá dar origem a eventos de cheia na ribeira de Espiche e no seu afluente, passando-se em seguida a efectuar a sua caracterização.

O posto udométrico utilizado foi a estação Paderne, com o código 30H/05UG.

A escolha recaiu neste posto porque, do conjunto de postos mais próximos, este é o que apresenta a série mais longa e uma maior qualidade da série, tendo-lhe sido atribuído o índice de qualidade 13, equivalente a serie anual com grande fiabilidade.

Em seguida apresentam-se os resultados da análise estatística efectuada à série de dados do posto de Paderne. Este posto possui uma amostra de 47 valores de precipitação máxima diária, registados entre 1958/59 e 2008/09.

### 4.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

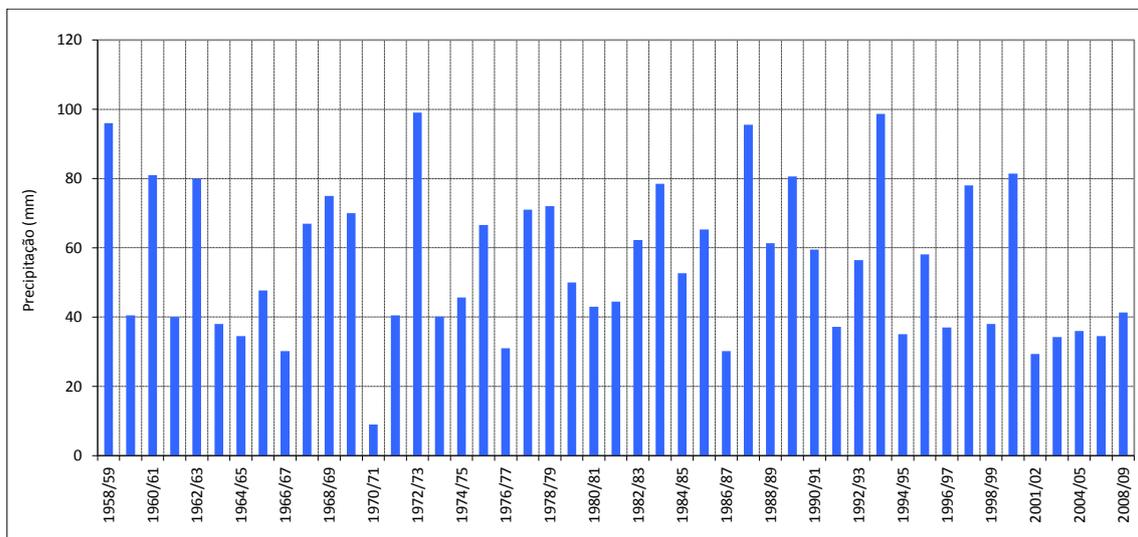
No Quadro 5 apresentam-se as amostras dos valores da precipitação máxima diária anual registadas na estação de Paderne, remetendo-se para o Gráfico 1 a sua representação.

QUADRO 5. PRECIPITAÇÃO MÁXIMA ANUAL DIÁRIA REGISTADA NO POSTO DE PADERNE.

Ano hidrológico	Precip. máxima anual diária (mm)
1958/59	96
1959/60	40.5
1960/61	81
1961/62	40
1962/63	80
1963/64	38
1964/65	34.5
1965/66	47.7
1966/67	30.2
1967/68	67
1968/69	75
1969/70	70
1970/71	9
1971/72	40.5
1972/73	99
1973/74	40.1
1974/75	45.7
1975/76	66.6
1976/77	31
1977/78	71
1978/79	72

Ano hidrológico	Precip. máxima anual diária (mm)
1979/80	50
1980/81	43
1981/82	44.5
1982/83	62.3
1983/84	78.5
1984/85	52.7
1985/86	65.3
1986/87	30.2
1987/88	95.5
1988/89	61.3
1989/90	80.6
1990/91	59.5
1991/92	37.2
1992/93	56.4
1993/94	98.7
1994/95	35.1
1995/96	58.1
1996/97	37
1997/98	78
1998/99	38
1999/2000	81.4
2001/02	29.3
2003/04	34.2
2004/05	36
2005/06	34.5
2008/09	41.3

**GRÁFICO 1. PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA ANUAL NA ESTAÇÃO DE PADERNE.**



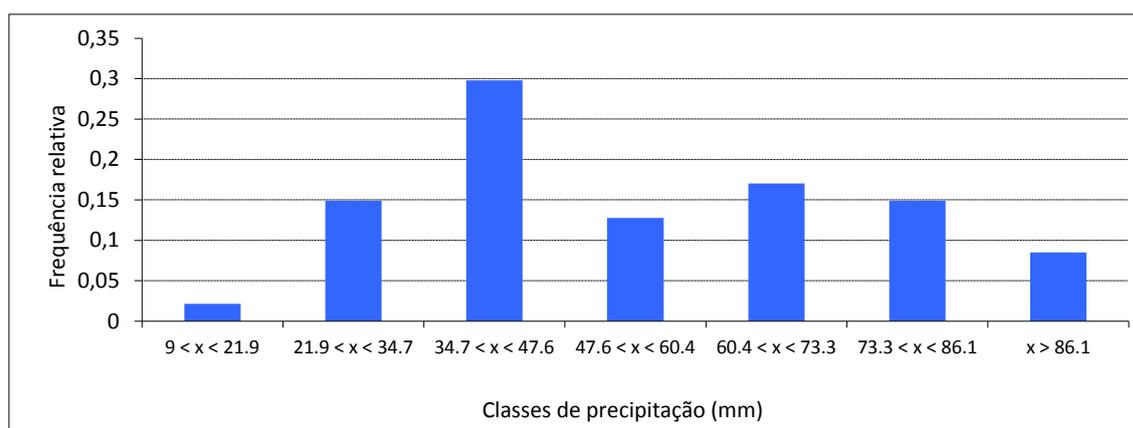
Na análise estatística foram consideradas as leis de Galton (Log-Normal), de Gumbel e de Pearson III. Contudo, primeiramente, calcularam-se os parâmetros amostrais que se identificam no Quadro 6.

No Gráfico 2 mostra-se a variação dos valores de precipitação diária máxima anual no posto em questão, por intervalo de precipitação, verificando-se que as maiores frequências respeitam aos valores de precipitação situados nas classes à esquerda da classe central.

**QUADRO 6. PARÂMETROS AMOSTRAIS DA SÉRIE DE PRECIPITAÇÃO MÁXIMA ANUAL DIÁRIA.**

Número de elementos, n	Média amostral aritmética, $\bar{X}$ $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$	Desvio-padrão amostral (com factor correctivo), $S_x^1$ $S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$	Variância (com factor correctivo), $S_x^2$ $S_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$	Assimetria amostral (com factor correctivo), $g_x$ $g_x = \frac{1}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})^3}{S_x^3}$
47	55.18 mm	21.81 mm	475.88 mm <sup>2</sup>	0.37

**GRÁFICO 2. HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIAS RELATIVAS PARA O POSTO DE PADERNE**



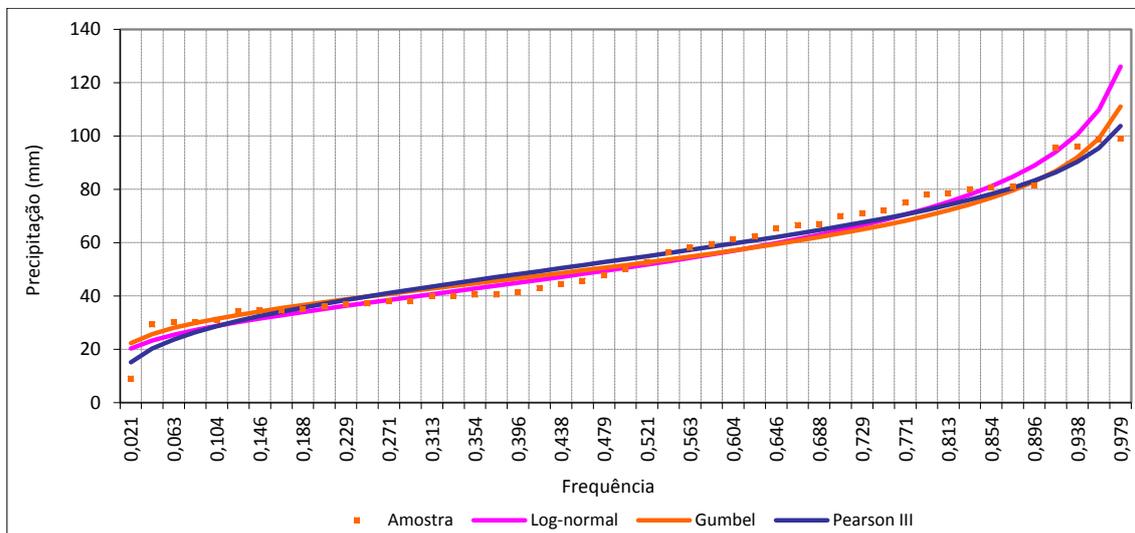
A metodologia adoptada na análise estatística da série consistiu na comparação – modo visual – da distribuição empírica da amostra com as distribuições de probabilidade das leis Log-Normal, Gumbel e Pearson III, em função das respectivas variáveis padronizadas, Z, na aplicação do teste do Qui-Quadrado a fim de se verificar se alguma das leis deverá ser rejeitada e, na análise crítica dos valores estimados para a precipitação para diferentes períodos de retorno.

No Gráfico 3 apresenta-se o ajustamento das leis estatísticas à amostra. Da sua apreciação verifica-se que para frequências da ordem de 0.98, correspondente a

<sup>1</sup> Introduziu-se o factor correctivo com vista a minimizar o erro associado ao facto da amostra apresentar um número reduzido de elementos comparativamente com a população.

períodos de retorno iguais e superiores a 50 anos, a lei Log-Normal afasta-se excessivamente da amostra e conseqüentemente é a que menos se ajusta.

**GRÁFICO 3. AJUSTAMENTO DAS LEIS ESTATÍSTICAS À AMOSTRA DE PRECIPITAÇÃO DO POSTO UDOMÉTRICO DE PADERNE**



Os resultados da aplicação do teste de hipótese do Qui-Quadrado para cada uma das leis estudadas revelaram que a lei de Gumbel deverá ser rejeitada.

Atendendo aos resultados obtidos, verifica-se que a lei de Person III é a que melhor se ajusta à amostra pelo que a escolha incidiu sobre esta lei. As estimativas da precipitação pelas três leis estudadas constam do Quadro 7.

**QUADRO 7. ESTIMAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO A PARTIR DAS LEIS ESTATÍSTICAS PARA O POSTO DE PADERNE.**

T (anos)	F(x) (-)	Precipitação		
		Pearson III (mm)	Log-Normal (mm)	Gumbel (mm)
2	0.5	<b>53.8</b>	50.6	51.6
5	0.8	<b>73.0</b>	73.8	70.9
10	0.9	<b>83.9</b>	89.8	83.6
20	0.95	<b>93.2</b>	105.7	95.9
50	0.98	<b>104.2</b>	127.0	111.7
100	0.99	<b>111.8</b>	143.5	123.6

#### 4.2 ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL (PARA CURTAS DURAÇÕES) DA PRECIPITAÇÃO DIÁRIA

Na estação de Paderne não se dispõem de registos de chuvadas com durações inferiores a 24 horas (posto udométrico) pelo que se adoptou a distribuição temporal avaliada para o posto de Praia da Rocha para a discretização em intervalos de menor

duração (inferiores a 24 horas). Para o efeito recorreu-se aos estudos efectuados para esta estação, nomeadamente às curvas IDF estimadas em [1].

No Quadro 8 constam as precipitações com durações de 1 a 24 horas estimadas para o posto de Praia da Rocha. No Quadro 7 apresentam-se a relação entre chuvadas de curta duração e a precipitação diária.

**QUADRO 8. PRECIPITAÇÕES INTENSAS NA ESTAÇÃO UDOGRÁFICA DE PRAIA DA ROCHA.**

Duração, D (h)	Precipitações intensas na estação de Praia da Rocha (mm)					
	T = 2 anos	T = 5 anos	T = 10 anos	T = 20 anos	T = 50 anos	T = 100 anos
1	15.49	20.89	24.54	27.96	32.52	35.84
2	19.29	25.71	30.08	34.16	39.62	43.58
3	21.92	29.04	33.89	38.41	44.48	48.86
4	24.01	31.66	36.88	41.74	48.28	52.98
5	25.76	33.85	39.38	44.52	51.45	56.43
6	27.29	35.75	41.55	46.93	54.19	59.40
7	27.59	36.59	42.51	48.14	55.46	60.91
8	28.44	37.83	44.02	49.89	57.54	63.22
9	29.21	38.97	45.39	51.49	59.43	65.33
10	29.92	40.01	46.66	52.97	61.18	67.28
11	30.57	40.98	47.84	54.34	62.80	69.09
12	31.18	41.89	48.93	55.62	64.32	70.79
13	31.76	42.74	49.97	56.82	65.75	72.39
14	32.29	43.54	50.94	57.96	67.11	73.90
15	32.80	44.30	51.87	59.05	68.39	75.34
16	33.29	45.02	52.75	60.08	69.62	76.71
17	33.75	45.71	53.59	61.06	70.79	78.02
18	34.19	46.37	54.40	62.00	71.91	79.27
19	34.61	47.01	55.17	62.91	72.99	80.48
20	35.02	47.62	55.91	63.78	74.02	81.64
21	35.41	48.20	56.63	64.62	75.02	82.75
22	35.78	48.77	57.32	65.43	75.99	83.84
23	36.15	49.32	57.99	66.21	76.92	84.88
24	36.50	49.85	58.64	66.97	77.83	85.90

**QUADRO 9. RELAÇÃO  $P_t/P_{24H}$  DEDUZIDA PARA A ESTAÇÃO UDOGRÁFICA DE PRAIA DA ROCHA.**

Duração, D (h)	$P_t/P_{24 h}$ para posto de Praia da Rocha (mm)					
	T = 2 anos	T = 5 anos	T = 10 anos	T = 20 anos	T = 50 anos	T = 100 anos
1	0.424	0.419	0.418	0.418	0.418	0.417
2	0.528	0.516	0.513	0.510	0.509	0.507
3	0.601	0.583	0.578	0.574	0.571	0.569
4	0.658	0.635	0.629	0.623	0.620	0.617
5	0.706	0.679	0.672	0.665	0.661	0.657
6	0.748	0.717	0.709	0.701	0.696	0.692
7	0.756	0.734	0.725	0.719	0.713	0.709
8	0.779	0.759	0.751	0.745	0.739	0.736
9	0.800	0.782	0.774	0.769	0.764	0.761
10	0.820	0.803	0.796	0.791	0.786	0.783
11	0.838	0.822	0.816	0.811	0.807	0.804
12	0.854	0.840	0.835	0.830	0.826	0.824

Duração, D (h)	Pt/P24 h para posto de Praia da Rocha (mm)					
	T = 2 anos	T = 5 anos	T = 10 anos	T = 20 anos	T = 50 anos	T = 100 anos
13	0.870	0.857	0.852	0.848	0.845	0.843
14	0.885	0.873	0.869	0.865	0.862	0.860
15	0.899	0.889	0.885	0.882	0.879	0.877
16	0.912	0.903	0.900	0.897	0.894	0.893
17	0.925	0.917	0.914	0.912	0.910	0.908
18	0.937	0.930	0.928	0.926	0.924	0.923
19	0.948	0.943	0.941	0.939	0.938	0.937
20	0.959	0.955	0.954	0.952	0.951	0.950
21	0.970	0.967	0.966	0.965	0.964	0.963
22	0.980	0.978	0.978	0.977	0.976	0.976
23	0.990	0.989	0.989	0.989	0.988	0.988
24	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

### 4.3 HIETOGRAMAS DE PROJECTO

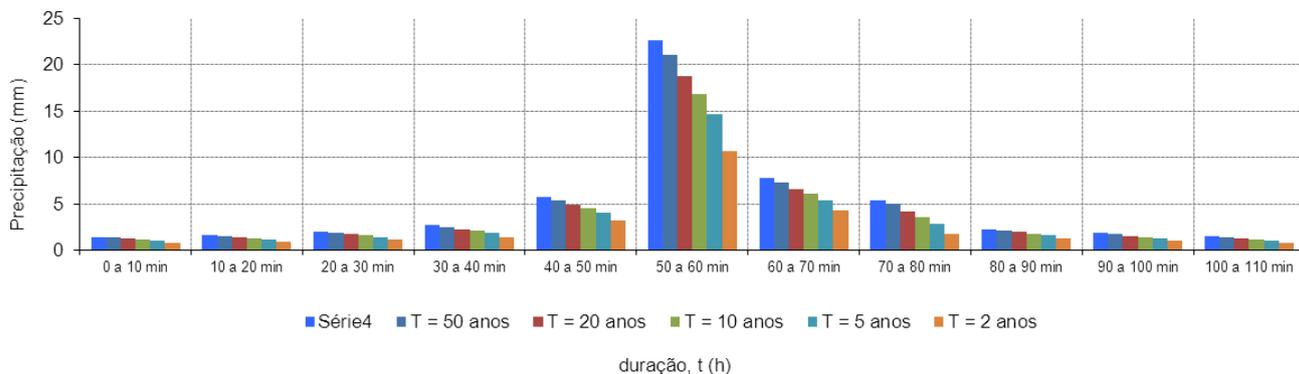
A metodologia utilizada consistiu na aplicação do quociente entre precipitações com diferentes durações para um mesmo período de retorno de um posto udográfico para o qual se dispõe de curvas IDF à região envolvente. A aplicação deste quociente à precipitação diária máxima anual das bacias permite estimar a precipitação para uma dada duração e tempo de retorno na bacia.

Assim, as razões Pt/P24h para a estação de Praia da Rocha foram aplicadas à precipitação máxima diária anual do posto de Paderne, correspondente à precipitação em 24h para as bacias estudadas, para os diferentes períodos de retorno.

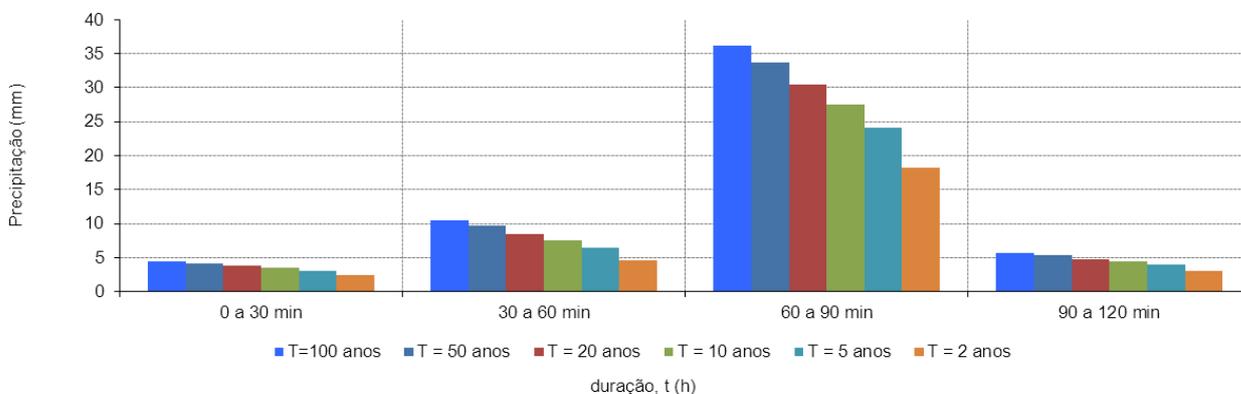
### 4.4 RIBEIRA DE ESPICHE

Na modelação do processo de precipitação-escoamento associado ao fenómeno das cheias considerou-se uma chuvada com duração igual ao tempo de concentração da bacia. Os hietogramas de projecto resultantes são os que se apresentam nos próximos gráficos (Gráfico 4 e Gráfico 5).

**GRÁFICO 4. HIETOGRAMAS DE PROJECTO COM DURAÇÃO IGUAL A TC, PARA A BACIA NORTE.**



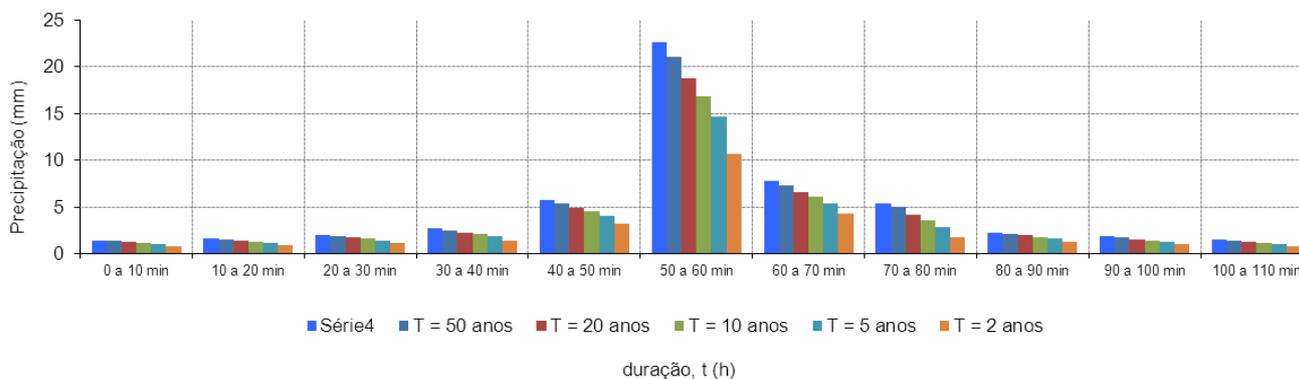
**GRÁFICO 5. HIETOGRAMAS DE PROJECTO COM DURAÇÃO IGUAL A TC, PARA A BACIA SUL (INCLUI AFLUENTE).**



#### 4.5 AFLUENTE

À semelhança da ribeira de Espiche, na situação do afluente, a chuvada considerada na modelação do processo de precipitação-escoamento tem uma duração igual ao tempo de concentração da bacia. O hietograma de projecto resultante é apresentado no próximo gráfico (Gráfico 6).

**GRÁFICO 6. HIETOGRAMAS DE PROJECTO COM DURAÇÃO IGUAL A TC.**



## **5. ESTIMATIVA DOS CAUDAIS DE PONTA DE CHEIA**

### **5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Na estimativa dos caudais de ponta de cheia para o período de retorno de 100 anos gerados nas bacias hidrográficas em estudo, na secção de referência, recorreu-se à aplicação do modelo hidrológico HEC-HMS 3.1.0 Flood Hydrograph Package, da autoria do Hydrologic Engineering Center, U.S.A.C.E.

Trata-se de um modelo determinístico que permite a simulação do processo precipitação-escoamento, sendo possível modelar praticamente todas as componentes (intercepção-retenção-infiltração, escoamento base, propagação de hidrogramas, etc.).

A análise hidrológica foi complementada com a aplicação de outras metodologias, nomeadamente, a Fórmula Racional e a Fórmula de Loureiro.

### **5.2 RIBEIRA DE ESPICHE**

#### **5.2.1 Aplicação do modelo HEC-HMS**

Na determinação dos hidrogramas de cheia por convulsão do hietograma de duração igual a  $t_c$  com um hidrograma unitário do Soil Conservation Service (SCS) admitiu-se que:

- as condições iniciais de humedecimento do solo são elevadas, correspondendo na classificação do SCS a AMCIII;
- que, face ao tipo de ocupação do solo da bacia hidrográfica, o número de escoamento, para AMCIII, são os estimados e apresentados no Quadro 1;
- a convulsão de cada hietograma de precipitação com o hidrograma unitário sintético do SCS, considerando o tempo de atraso deste como sendo  $0,6 \times$  tempo de concentração;
- que uma chuvada com período de retorno  $T$  origina uma cheia com igual período de retorno.

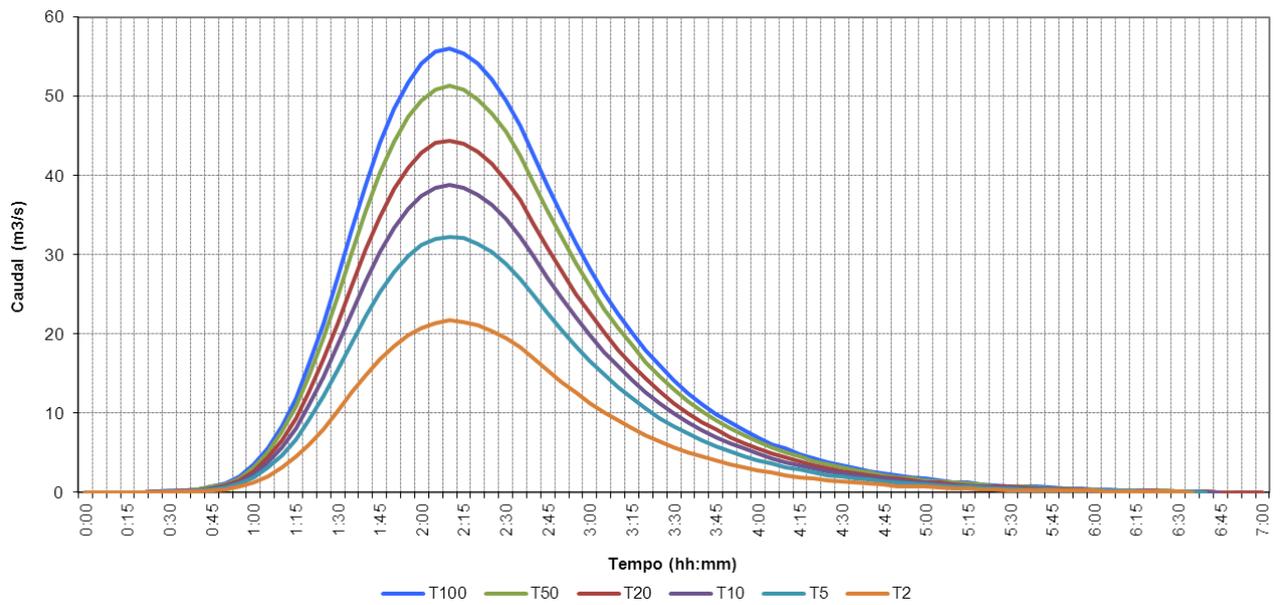
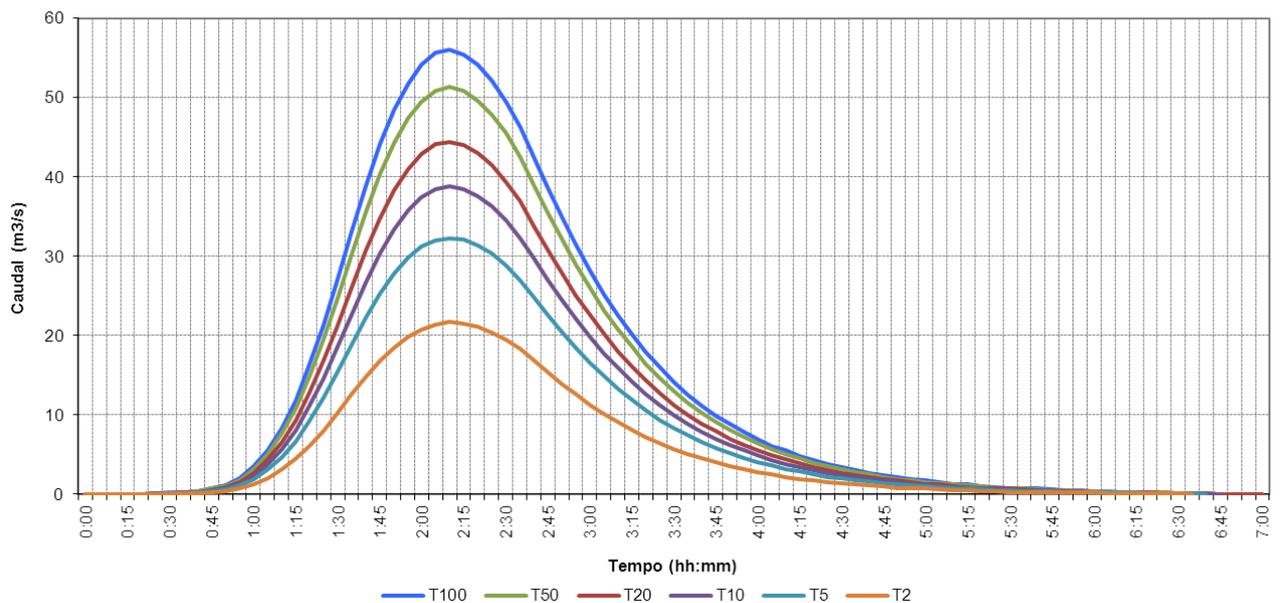
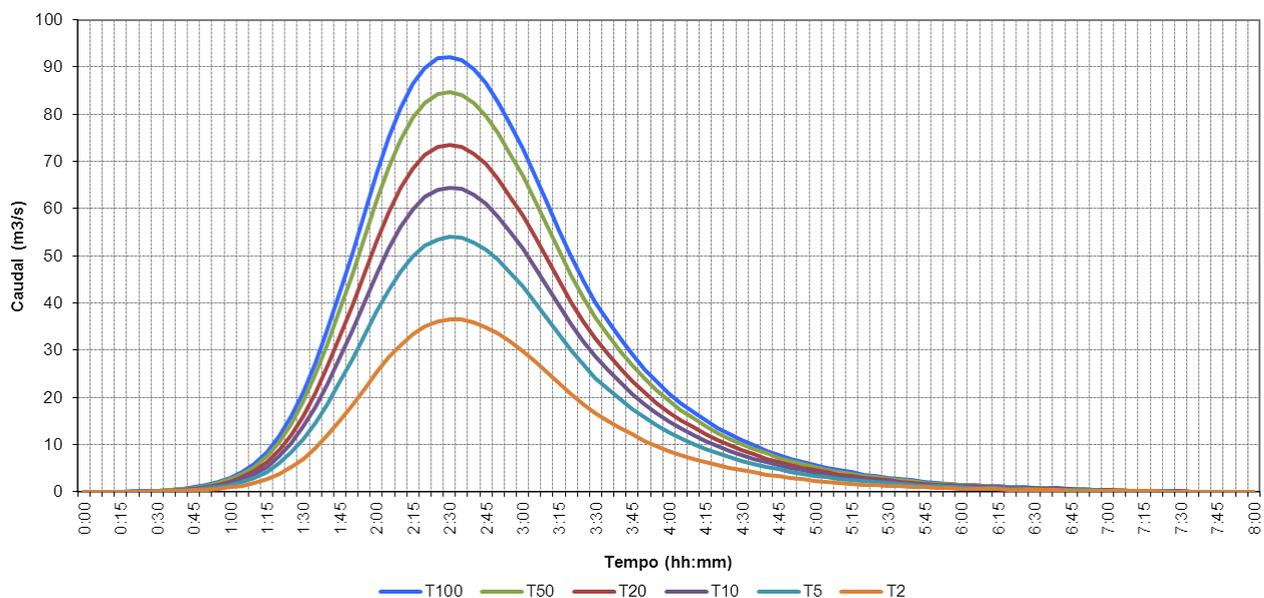


Gráfico 8) apresentam-se os hidrogramas de cheia obtidos a partir dos resultados da simulação hidrológica do processo precipitação-escoamento aquando da ocorrência de chuvadas intensas associadas aos períodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50 e 100 anos, para as bacias estudadas da ribeira de Espiche.

**GRÁFICO 7. HIDROGRAMAS DE CHEIA GERADOS POR CONVULSÃO DO HIETOGRAMA COM DURAÇÃO IGUAL A TC PARA A BACIA HIDROGRÁFICA N.**



**GRÁFICO 8. HIDROGRAMAS DE CHEIA GERADOS POR CONVULÇÃO DO HIETOGRAMA COM DURAÇÃO IGUAL A TC PARA A BACIA HIDROGRÁFICA S (INCLUI AFLUENTE).**



### 5.2.2 Aplicação da Fórmula de Loureiro

Loureiro *et al* (1986; Fonte [3]) apresenta uma relação entre o caudal e a área da bacia válidas para as bacias localizadas na região hidrográfica das ribeiras do Algarve:

$$Q_p = c A^z$$

Em que:

- $Q_p$  é o caudal de ponta de cheia, em  $m^3/s$ ;
- $c$  é um parâmetro adimensional, relacionado com o período de retorno, sendo de 7.09 para o período de retorno de 100 anos;
- $z$  é um parâmetro regional que para as ribeiras do Algarve assume o valor de 0.7838.

No Quadro 10 apresentam-se os resultados obtidos da sua aplicação nas bacias em estudo.

**QUADRO 10. CAUDAIS DE CHEIA ESTIMADOS PARA A RIBEIRA DE ESPICHE POR APLICAÇÃO DA FÓRMULA DE LOUREIRO.**

Bacia	Caudal da cheia centenária (m <sup>3</sup> /s)
Norte	38.22
Sul (inclui afluente)	58.60

### 5.2.3 Aplicação da Fórmula Racional

A aplicação da Formula Racional assume que a situação mais gravosa ocorre para uma chuvada de intensidade constante, uniformemente distribuída sobre toda a bacia, com uma duração igual ao tempo de concentração.

A equação é:

$$Q = C I A \text{ (m}^3\text{/s)}$$

Em que

- C é o coeficiente de escoamento;
- I é a intensidade de precipitação;
- A a área da bacia.

O valor do coeficiente de escoamento foi adoptado a partir da soma de três factores representativos da natureza do solo, das características topográfica da bacia e do coberto vegetal, tendo sido considerado um valor de 0,8.

A intensidade de precipitação, com duração igual ao tempo de retorno da bacia, foi determinada a partir das curvas I-D-F definidas em [1], para o posto de Praia da Rocha.

Os caudais de ponta estimados a partir da aplicação desta metodologia são os constantes do Quadro 11.

**QUADRO 11. CAUDAIS DE CHEIA ESTIMADOS PARA A RIBEIRA DE ESPICHE POR APLICAÇÃO DA FÓRMULA RACIONAL.**

Bacia	Caudal da cheia (m <sup>3</sup> /s)					
	T100 anos	T50 anos	T20 anos	T10 anos	T5 anos	T2 anos
Norte	44.2	40.2	34.6	30.5	26.1	19.5
Sul (inclui afluente)	71.7	65.2	56.2	49.5	42.3	31.7

### 5.2.4 Caudais de ponta de cheia adoptados

No Quadro 12 apresentam-se os valores dos caudais de ponta de cheia, com um período de retorno de 100 anos, gerados nas bacias estudadas, obtidos por aplicação das várias metodologias.

QUADRO 12. SÍNTESE – CAUDAIS DE CHEIA COM UM PERÍODO DE RETORNO DE 100 ANOS ESTIMADOS PELOS DIFERENTES MÉTODOS.

Método	Caudais de cheia (m <sup>3</sup> /s)	
	Bacia Norte	Bacia Sul (inclui afluente)
HEC-HMS Duração da chuvada = tc	56	92
Fórmula de Loureiro	38	59
Fórmula Racional	44	72
Valor médio	50	80

Os caudais estimados por *modelação hidrológica em HEC-HMS*, os quais consideram um maior número de variáveis físicas e biofísicas da bacia e, ainda, a precipitação de projeto, são os mais elevados. Estes valores são da mesma ordem de grandeza dos obtidos valores de caudal obtidos por aplicação da *fórmula Racional*.

O método da *fórmula Racional*, cuja aplicação se restringe a pequenas e médias bacias de que são exemplo as bacias em análise, nas quais é seguro considerar precipitações uniformes no tempo com durações iguais aos tempos de concentração das bacias, conduziu a valores próximos dos obtidos pelo programa HEC-HMS.

Os parâmetros da *fórmula de Loureiro* foram definidos a partir de séries de dados reduzidas comparativamente com o período de retorno de 100 anos. Além disso consideram apenas a área da bacia. Esta fórmula conduziu aos valores mais baixos

Atendendo aos objectivos do estudo, considera-se que **deverá ser considerado** na avaliação hidráulica subsequente um valor próximo do **caudal de ponta de cheia estimado pelo modelo HEC-HMS considerando uma chuvada com uma duração igual ao tempo de concentração da bacia, que para a bacia Norte é de 56 m<sup>3</sup>/s e para a bacia Sul é de 92 m<sup>3</sup>/s.**

No Quadro 13 apresentam-se os caudais de cheia associados aos períodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50 e 100 anos a adotar para a Ribeira de Espiche.

QUADRO 13. CAUDAIS DE CHEIA A ADOTAR.

Bacia	Caudal da cheia (m <sup>3</sup> /s)					
	T100 anos	T50 anos	T20 anos	T10 anos	T5 anos	T2 anos
Norte	92	85	74	65	54	37
Sul (inclui afluente)	56	51	44	39	32	22

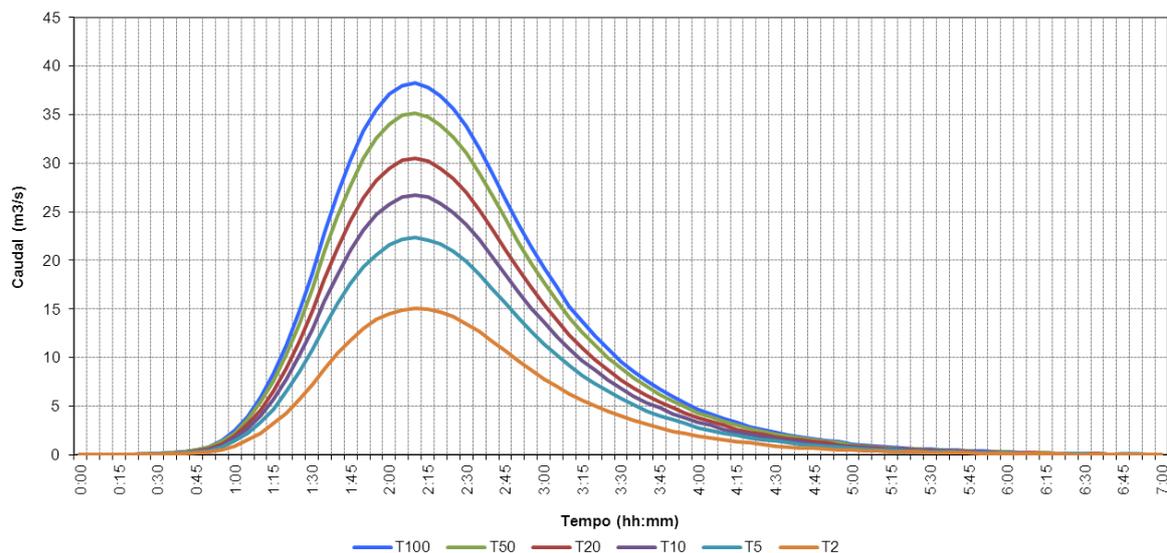
### 5.3 AFLUENTE

Na estimativa dos caudais de cheia no afluente da ribeira de Espiche utilizaram-se os métodos aplicados às bacias da ribeira de Espiche.

#### 5.3.1 Aplicação do modelo HEC-HMS

No Gráfico 15 apresentam-se os hidrogramas de cheia obtidos a partir dos resultados da simulação hidrológica do processo precipitação-escoamento aquando da ocorrência de chuvadas intensas associadas ao período de retorno de 100 anos, para a bacia do afluente.

**GRÁFICO 9. HIDROGRAMA DE CHEIA GERADOS POR CONVOLUÇÃO DO HIETOGRAMA COM DURAÇÃO IGUAL A TC PARA O AFLUENTE.**



### 5.3.2 Aplicação da Fórmula Racional

O caudal de ponta estimado a partir da aplicação da fórmula Racional foi de 29.3 m<sup>3</sup>/s.

O valor do coeficiente de escoamento adoptado foi de 0,8.

### 5.3.3 Caudal de ponta de cheia adoptado

No Quadro 14 apresentam-se os valores dos caudais de ponta de cheia gerados na bacia do afluente, na secção de referência, obtidos por aplicação das várias metodologias.

QUADRO 14. SÍNTESE – CAUDAIS DE CHEIA COM UM PERIODO DE RETORNO DE 100 ANOS ESTIMADOS PELOS DIFERENTES MÉTODOS PARA O AFLUENTE DA RIBEIRA DE ESPICHE.

Método	Caudais de cheia (m <sup>3</sup> /s)
HEC-HMS Duração da chuvada = tc	38
Fórmula de Loureiro	28
Fórmula Racional	29

Pelas razões anteriormente apresentadas considera-se que **deverá ser adoptado o valor de 38 m<sup>3</sup>/s para caudal de cheia com um período de retorno de 100 anos no afluente.**

No Quadro 15 apresentam-se os caudais de cheia associados aos períodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50 e 100 anos a adotar para o afluente da Ribeira de Espiche.

QUADRO 15. CAUDAIS DE CHEIA A ADOTAR.

Caudal da cheia (m <sup>3</sup> /s)					
T100 anos	T50 anos	T20 anos	T10 anos	T5 anos	T2 anos
38	35	31	27	22	15

## 6. AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE CHEIA

### 6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na estimativa das cotas da superfície livre correspondentes ao escoamento do caudal de ponta de cheia com um período de retorno de 100 anos, utilizou-se o programa HEC-RAS 4.0 (*Hydrologic Engineering Center. River Analysis System*) do Hydrologic Engineering Center, U.S.A.C.E. As simulações foram desenvolvidas para a hipótese de regime permanente gradualmente variado (escoamento unidimensional).

### 6.2 CONDIÇÕES DO CÁLCULO

As curvas de regolfo foram determinadas tendo por base o levantamento topobatimétrico e topográfico (Fontes [9], [10] e [11]) e o masterplan (Fonte [12]).

Foram considerados 24 perfis na ribeira de Espiche e 8 perfis no seu afluente. Estes perfis bem como as dimensões das passagens hidráulicas constam do Desenho 2. As localizações destes perfis constam da Figura 4.

Os caudais de cheia considerados são os constantes do Quadro 16.

QUADRO 16. CAUDAIS DE CHEIA ADOTADOS.

Troço	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
Ribeira de Espiche Norte	56
Afluente	38
Ribeira de Espiche Sul	92



FIGURA 4. LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS PERFIS UTILIZADOS.

## **6.3 CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA DOS TROÇOS ESTUDADOS**

### **6.3.1 Ribeira de Espiche**

O troço em estudo tem um comprimento de aproximadamente 800.0 m, em planta o seu traçado é curvilíneo.

Trata-se de um troço que na travessia pelo Zoomarine foi regularizado, as margens são regulares e o leito menor, com secção trapezoidal, apresenta largura de topo variável com um valor médio de 12.5 m. A entrada na propriedade do Zoomarine é feita através de passagem hidráulica (PH4), em betão, de secção retangular de 3.5 x 4.0 m<sup>2</sup> e com 48.0 m de comprimento.

Na margem esquerda da ribeira é onde se localizam a grande parte dos edifícios e construções do Parque. A margem direita, entre os perfis P10.97 (P14) e P10.93 (P10), está destinada a estacionamento e, entre os perfis P10.91 (P8) e P10.9 (P6,) é destinada a solário.

Entre os perfis P10.91 (P8) e P 10.9 (P6) existem duas pontes pedonais em madeira, com 3.00 m de largura. A ponte de montante tem um vão de 4.60 m e uma altura de 2.84 m e a ponte de jusante tem um vão de 4.90m e uma altura de 2.43 m. Estas construções estão em processo de licenciamento junto da APA.

Os últimos 100 m do troço estudado [P10.3 (P3) ao P 10.1 (P1)] ocorrem no exterior da propriedade. Neste final de troço a secção de escoamento é irregular, com uma largura média do topo do leito menor de 6.00 m. A jusante não se identificaram constrangimentos ao escoamento.

Na

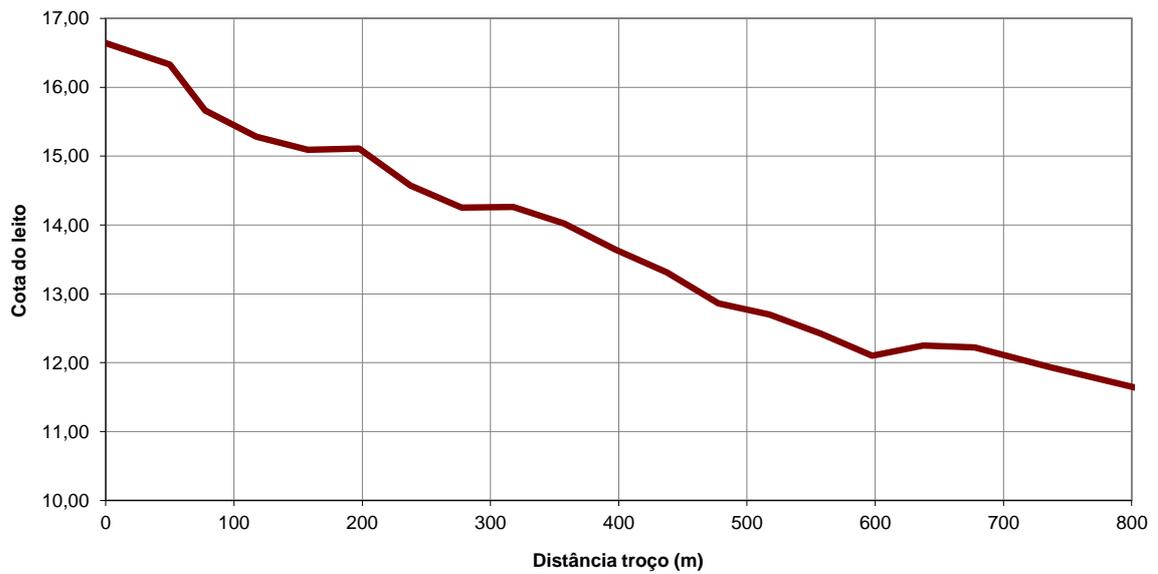
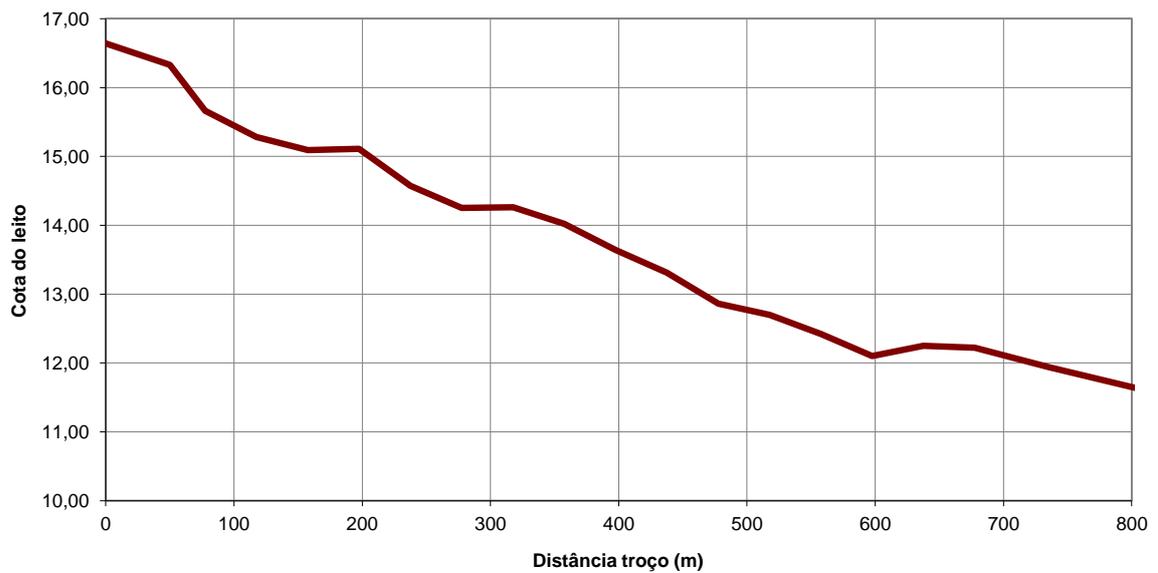


Figura 5 apresenta-se o perfil longitudinal do leito da ribeira de Espiche, com distâncias medidas de montante para jusante ao longo do eixo do seu talvegue a partir do primeiro perfil. Por análise desta figura constata-se que:

- o declive geral do talvegue é de aproximadamente 0,6%;
- o talvegue é muito irregular, com diversas zonas em contra inclinação denunciando situações de assoreamento devidas essencialmente a uma redução da velocidade de escoamento para baixos caudais, consequência do alargamento do rasto da linha de água.



**FIGURA 5. PERFIL LONGITUDINAL DA RIBEIRA DE ESPICHE.**

O troço estudado apresenta as margens com vegetação e pontualmente árvores de grande porte em ambas as margens.



**FOTOGRAFIA 1. VISTA SOBRE A RIBEIRA DE ESPICHE.**

Com a implementação do Projeto de Requalificação e Expansão do Parque Temático Zoomarine ocorrerá a regularização de taludes num troço de aproximadamente 400 metros, a jusante do perfil P10.93 (P10), com adoção de uma secção tipo com as seguintes dimensões:

- largura do rasto: variável entre 3.5 a 4.0 m;
- espaldas: 1V:1H;
- altura do canal: variável.

Os novos perfis transversais constam do Desenho 03.

Prevê-se ainda construir uma passagem hidráulica entre os perfis P10.4 (P1) e P10.3 (P3) e a instalação de uma ponte pedonal entre os perfis P10.91 (P8) e P10.903.

A passagem hidráulica terá uma secção rectangular com 4.10 m de vão e 2.80 m de altura e um comprimento de 10.00 m. Quanto à nova ponte pedonal considerou-se uma secção com um vão de 8.5 m e uma altura de 2.50 m.

### 6.3.2 Afluente

O troço em estudo tem um comprimento de aproximadamente 470.00 m e três passagens hidráulicas (PH1, PH2 e PH3) com as seguintes características:

- PH1
  - Em betão;
  - Secção circular com 1.00 m de diâmetro;
  - Comprimento: 7.00 m.
- PH2
  - Em betão;
  - Secção retangular 1.85 x 4 m<sup>2</sup>;
  - Comprimento: 10.00 m.
- PH3
  - Em betão;
  - Secção retangular variável:
    - entrada 1.90 x 3.70 m<sup>2</sup>
    - saída 2.15 x 4.00 m<sup>2</sup>
  - Comprimento: 69.00 m.

Existe ainda uma ponte pedonal em madeira entre os perfis P9.4 e P9.3.

Tal como na ribeira de Espiche, a secção de escoamento do leito menor no interior do Zoomarine é superior à observada no exterior da propriedade. À excepção do troço final a jusante da PH3, com ambas as margens ou uma das margens constituídas por muro de pedra arrumada, o canal é em terreno natural, de secção irregular, com topo das margens revestido com blocos de calcário. Nas margens limpas ocorre vegetação rasteira, pontualmente de pequeno porte, e árvores de grande porte em ambas as margens.

Na

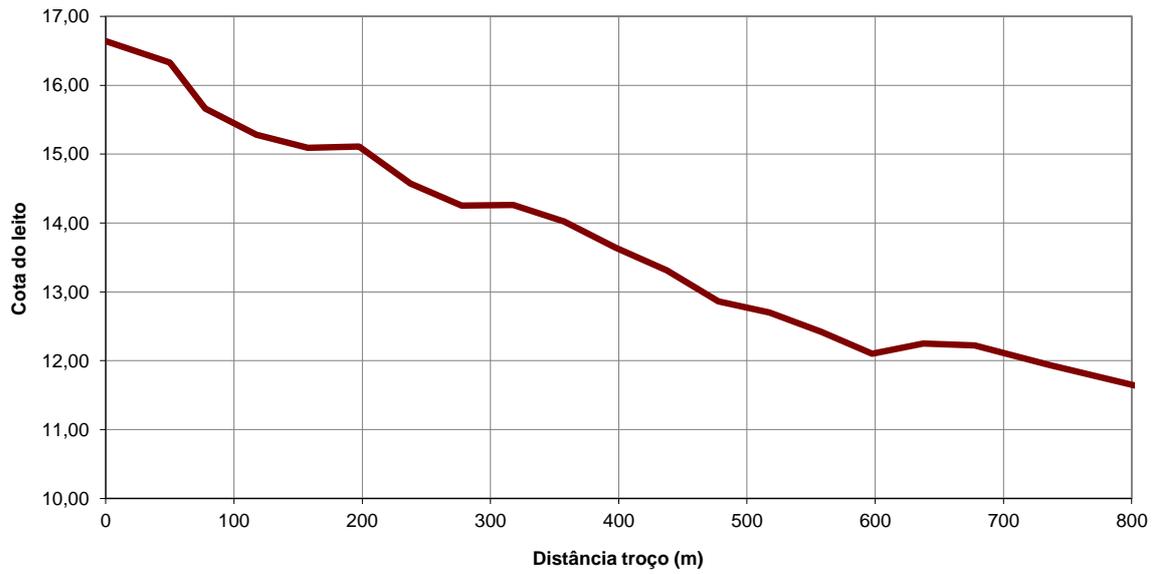
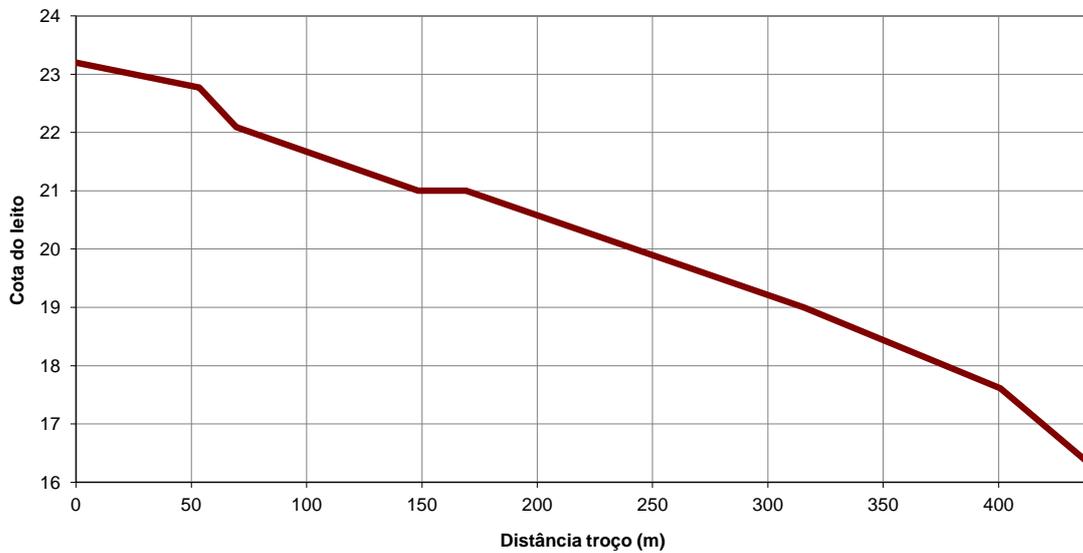


Figura 5 Figura 6 apresenta-se o perfil longitudinal do leito do afluente, com distâncias medidas de montante para jusante ao longo do eixo do seu talvegue a partir do primeiro perfil. O declive geral do talvegue é de aproximadamente 0,54%;



**FIGURA 6. PERFIL LONGITUDINAL DO AFLUENTE.**



**FOTOGRAFIA 2. VISTA SOBRE O AFLUENTE.**



**FOTOGRAFIA 3. VISTA SOBRE A SAÍDA DA PH3.**

Com a implementação do Projeto de Requalificação e Expansão do Parque Temático Zoomarine ocorrerá a execução de uma nova ponte pedonal, a jusante da existente, a manter, entre os perfis P9.4 e P9.3.

#### 6.4 CONDIÇÃO DE FRONTEIRA DO CÁLCULO HIDRÁULICO E COEFICIENTE DA FÓRMULA DE RESISTÊNCIA

Considerou-se que o escoamento em situação de cheia ocorre em regime lento pelo que a condição de fronteira considerada na estimação da configuração da superfície livre no troço em estudo ocorre a jusante. A inclinação da linha de energia considerada foi de 0.01 m/m.

Quanto à rugosidade do leito, considerou-se.

- Leito menor: adoptou-se o valor de  $35 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$  para o coeficiente  $k$  da fórmula de Manning-Strickler, representativo de um canal limpo, com pouca vegetação;
- Leito maior (margens inundáveis): adoptou-se o valor de  $33 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$ , representativo de um escoamento de baixa profundidade sobre as margens inundáveis, com pouca vegetação.

#### 6.5 CONFIGURAÇÃO DA SUPERFÍCIE LIVRE

Os resultados do cálculo das curvas de regolfo para o período de retorno de 100 anos na situação actual são apresentados no Quadro 17. No Gráfico 10 e

Gráfico 11 são igualmente ilustrados estes resultados. Na Figura 7 apresenta-se a área inundada numa situação de cheia, com os períodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50 e 100 anos.

Os resultados do cálculo das curvas de regolfo para os períodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50 e 100 anos na situação de implementação do Projeto de Requalificação e Expansão do Parque Temático Zoomarine constam do Quadro 18 ao Quadro 23, de Gráfico 12 e de

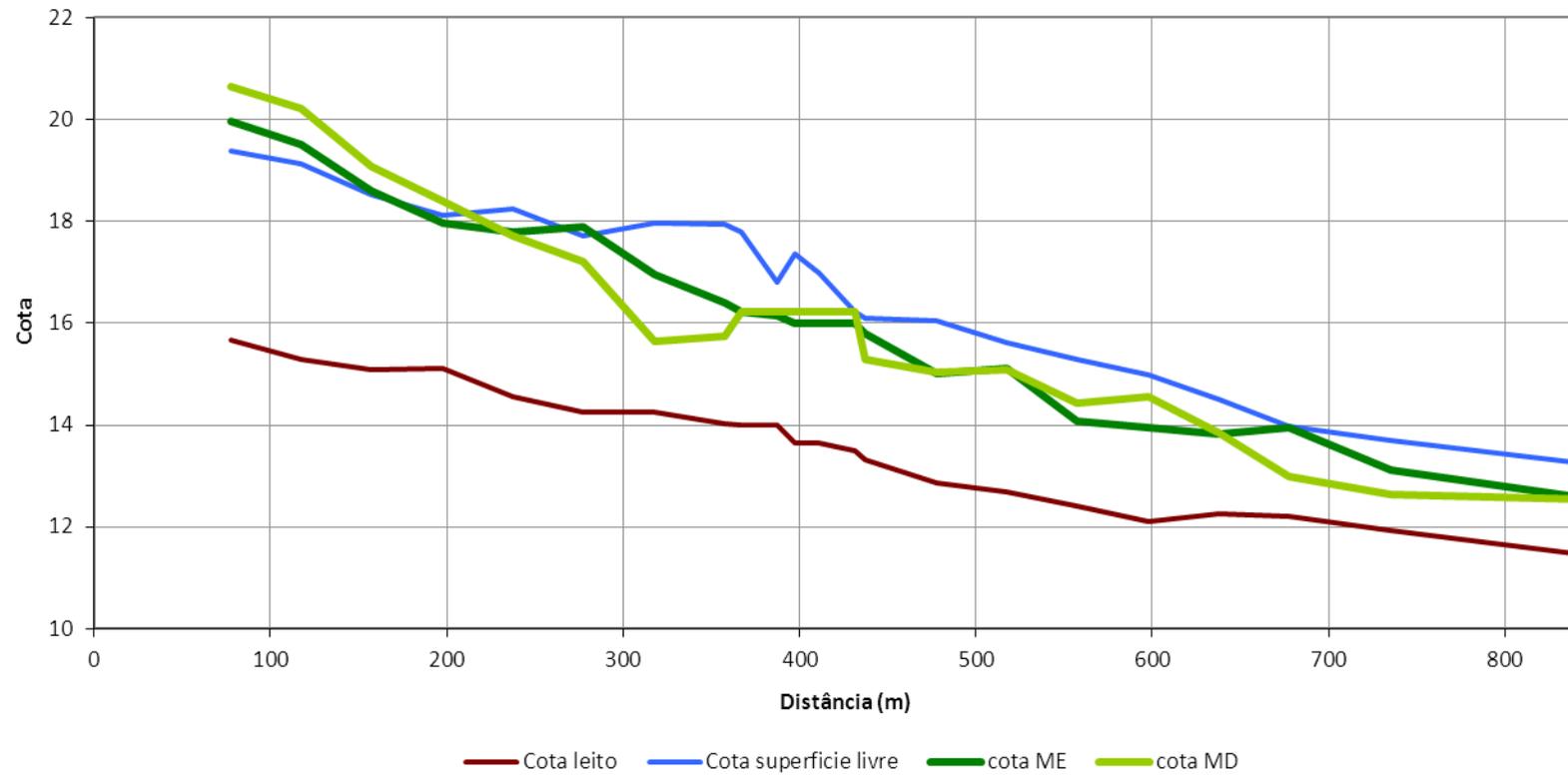
Gráfico 13. As áreas inundadas são idênticas às áreas inundadas na situação actual.

**QUADRO 17. CURVAS DE REGOLFO PARA AS CONDIÇÕES ACTUAIS E PARA UM CAUDAL DE CHEIA COM UM PERIODO DE RETORNO DE 100 ANOS.**

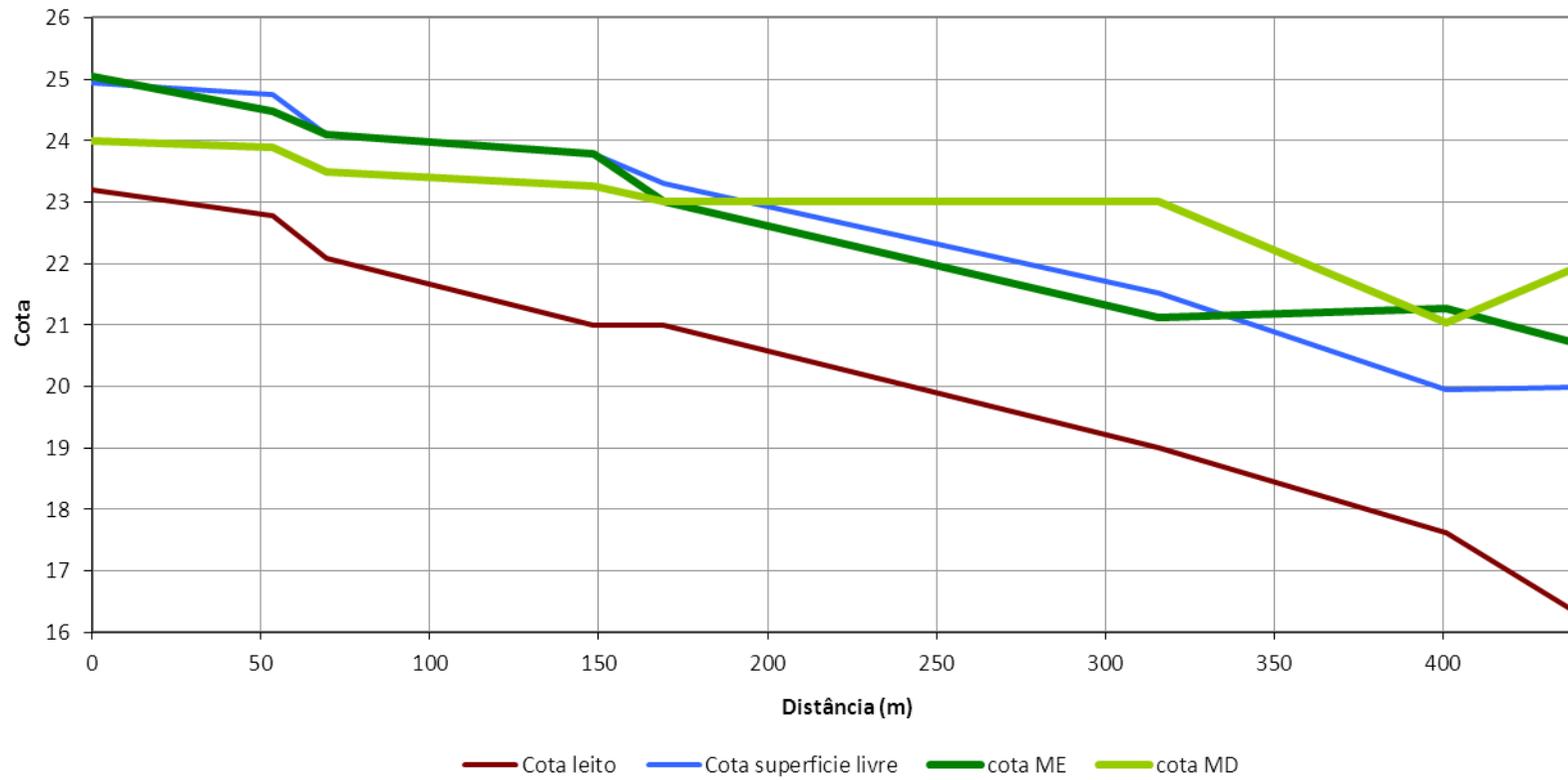
Troço	Perfil	Q (m <sup>3</sup> /s)	Cota leito	Cota superfície livre	Cota superfície energia crítica	Cota da linha de energia	i da linha de energia	Velocidade (m/s)	Nº de Froude	
Ribeira de Espiche Norte	P 11.2	56	16.64	21.15	18.95	21.27	0.001279	1.52	0.28	
	PH4									
	P 11.1	56	16.33	19.02	18.64	19.56	0.010007	3.27	0.76	
Ribeira de Espiche Sul	P 10.98	92	15.66	19.38		19.88	0.006205	3.13	0.63	
	P 10.97	92	15.28	19.14		19.62	0.006316	3.1	0.63	
	P 10.96	92	15.09	18.53		19.28	0.010543	3.82	0.8	
	P 10.95	92	15.11	18.1	17.89	18.84	0.011196	3.84	0.85	
	P 10.94	92	14.57	18.24		18.48	0.003063	2.34	0.47	
	P 10.93	92	14.25	17.73	17.73	18.26	0.008504	3.48	0.72	
	P 10.92	92	14.26	17.97		18.03	0.00067	1.21	0.22	
	P 10.91	92	14.02	17.95		18.00	0.00052	1.12	0.20	
	P 10.903	92	14.00	17.78	17.36	17.97	0.00307	2.20	0.42	
	Ponte pedonal									
	P 10.902	92	14.00	16.81	16.81	17.73	0.01494	4.28	0.98	
	P 10.901	92	13.64	17.36		17.40	0.00036	0.95	0.17	
	P 10.9002	92	13.65	16.98	16.95	17.35	0.00679	3.01	0.61	
	Ponte pedonal									
	P 10.9001	92	13.50	16.23	16.23	16.57	0.00679	2.92	0.69	
	P 10.9	92	13.31	16.1		16.41	0.005765	2.85	0.63	
	P 10.8	92	12.86	16.05		16.19	0.003088	2	0.42	
	P 10.7	92	12.7	15.63	15.63	15.98	0.008305	3.02	0.7	
	P 10.6	92	12.42	15.28		15.44	0.004003	2.06	0.47	
	P 10.5	92	12.1	14.99		15.23	0.00613	2.58	0.6	
P 10.4	92	12.25	14.52	14.52	14.87	0.013529	3.28	0.85		
P 10.3	92	12.22	13.99	13.85	14.26	0.010145	2.09	0.76		
P 10.2	92	11.94	13.7		13.84	0.004744	1.69	0.54		
P 10.1	92	11.42	13.23	13.11	13.44	0.010004	2.13	0.76		
Afluente	P 9.8	38	23.2	24.93		25.11	0.005904	2.06	0.59	
	P 9.7	38	22.77	24.76	24.37	24.87	0.003108	1.74	0.44	

PH1									
P 9.6	38	22.09	24.09	24.04	24.4	0.01134	2.8	0.74	
P 9.5	38	21	23.78	22.82	23.94	0.003034	1.9	0.41	
PH2									
P 9.4	38	21	23.3	23.3	23.55	0.007054	2.51	0.59	
P 9.3	38	19	21.52	20.85	21.66	0.003041	1.79	0.42	
PH3									
P 9.2	38	17.61	19.95		20.39	0.009284	2.94	0.68	
P 9.1	38	16.31	19.99		20.14	0.002259	1.74	0.35	

**GRÁFICO 10. CURVA DE REGOLFO DA RIBEIRA DE ÉSPICHE, PARA AS CONDIÇÕES ATUAIS E PARA UM CAUDAL DE CHEIA COM UM PERIODO DE RETORNO DE 100 ANOS.**



**GRÁFICO 11. CURVA DE REGOLFO DO AFLUENTE, PARA AS CONDIÇÕES ATUAIS E PARA UM CAUDAL DE CHEIA COM UM PERIODO DE RETORNO DE 100 ANOS.**



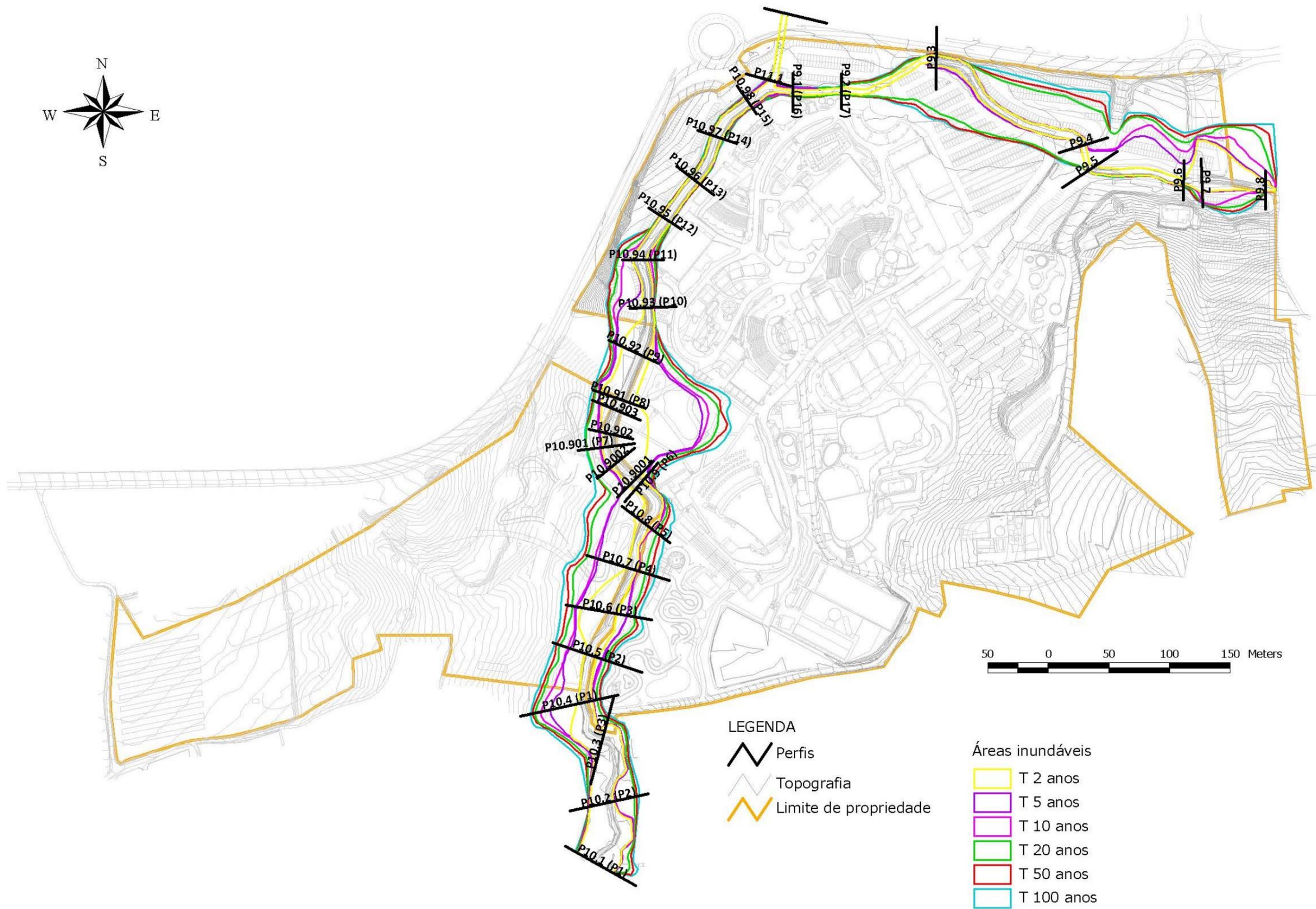


FIGURA 7. ÁREAS INUNDADAS NA OCORRÊNCIA DE CHEIAS.

**QUADRO 18. CURVAS DE REGOLFO PARA AS CONDIÇÕES DE PROJETO E PARA UM CAUDAL DE CHEIA COM UM PERÍODO DE RETORNO DE 100 ANOS.**

Troço	Perfil	Q (m <sup>3</sup> /s)	Cota leito	Cota superfície livre	Cota superfície energia critica	Cota da linha de energia	i da linha de energia	Velocidade (m/s)	Nº de Froude
Ribeira de Espiche Norte	P 11.2	56	16.64	21.15	18.95	21.27	0.001279	1.52	0.28
	PH4								
	P 11.1	56	16.33	19.02	18.64	19.56	0.010007	3.27	0.76
Ribeira de Espiche Sul	P 10.98	92	15.66	19.37		19.88	0.00623	3.14	0.63
	P 10.97	92	15.28	19.13		19.62	0.00634	3.10	0.63
	P 10.96	92	15.09	18.50		19.27	0.01102	3.89	0.82
	P 10.95	92	15.11	18.36	17.89	18.83	0.00699	3.16	0.68
	P 10.94	92	14.57	18.44		18.60	0.00198	1.98	0.38
	P 10.93	92	14.25	17.77	17.64	18.40	0.00939	3.62	0.75
	P 10.92	92	14.26	17.98		18.11	0.00184	1.89	0.35
	P 10.91	92	14.02	17.97	17.06	18.04	0.00089	1.41	0.25
	Nova ponte pedonal								
	P 10.903	92	14	17.81	17.36	17.99	0.00300	2.14	0.41
	Ponte pedonal								
	P 10.902	92	14	16.77	16.77	17.71	0.01682	4.28	1.00
	P 10.901	92	13.64	17.34		17.41	0.00088	1.39	0.25
	P10.9002	92	13.65	16.98	16.95	17.35	0.00679	3.01	0.61
	Ponte pedonal								
	P10.9001	92	13.5	16.62		16.75	0.00232	1.83	0.40
	P 10.9	92	13.31	16.33	16.33	16.70	0.00695	3.14	0.66
	P 10.8	92	12.86	16.3		16.39	0.00147	1.67	0.32
	P 10.7	92	12.7	16.22		16.32	0.00170	1.79	0.34
	P 10.6	92	12.42	16.21		16.27	0.00065	1.23	0.22
	P 10.5	92	12.1	16.18		16.24	0.00069	1.27	0.22
	P 10.4	92	12.1	16.09	15.41	16.20	0.00138	1.73	0.31
	Nova PH								
	P 10.3	92	12.1	15.39	15.39	15.73	0.00539	2.89	0.59
	P 10.2	92	11.94	13.79		13.96	0.00603	2.41	0.61
P 10.1	92	11.42	13.25	13.21	13.51	0.01001	3.02	0.77	
Afluente	P 9.8	38	23.2	24.93		25.11	0.005904	2.06	0.59
	P 9.7	38	22.77	24.76	24.37	24.87	0.003108	1.74	0.44
	PH1								
	P 9.6	38	22.09	24.09	24.04	24.4	0.01134	2.8	0.74
	P 9.5	38	21	23.78	22.82	23.94	0.003034	1.9	0.41
	PH2								
	P 9.4	38	21	23.3	23.3	23.55	0.007054	2.51	0.59
	P 9.3	38	19	21.52	20.85	21.66	0.003041	1.79	0.42
	PH3								
	P 9.2	38	17.61	21.19		20.39	0.009284	2.94	0.68
	P 9.1	38	16.31	21.22		20.14	0.002259	1.74	0.35

**QUADRO 19. CURVAS DE REGOLFO PARA AS CONDIÇÕES DE PROJETO E PARA UM CAUDAL DE CHEIA COM UM PERÍODO DE RETORNO DE 50 ANOS.**

Troço	Perfil	Q (m3/s)	Cota leito	Cota superfície livre	Cota superfície energia crítica	cota da linha de energia	i da linha de energia	Velocidade (m/s)	Nº de Froude	
Ribeira de Espiche Norte	P 11.2	51	16.64	21.01	18.83	21.11	0.001222	1.46	0.28	
	PH4									
	P 11.1	51	16.33	18.89	18.52	19.41	0.010012	3.2	0.76	
Ribeira de Espiche Sul	P 10.98	85	15.66	19.23		19.71	0.006204	3.07	0.63	
	P 10.97	85	15.28	19		19.46	0.006122	3.03	0.62	
	P 10.96	85	15.09	18.45		19.14	0.00988	3.66	0.77	
	P 10.95	85	15.11	18.25	17.78	18.74	0.007386	3.19	0.7	
	P 10.94	85	14.57	18.33	17.27	18.5	0.002173	2.01	0.4	
	P 10.93	85	14.25	17.68	17.22	18.29	0.009184	3.53	0.74	
	P 10.92	85	14.26	17.87		18	0.002014	1.92	0.37	
	P 10.91	85	14.02	17.86	17.02	17.93	0.000924	1.4	0.25	
	Nova ponte pedonal									
	P 10.903	85	14	17.67	16.77	17.87	0.003277	2.22	0.43	
	Ponte pedonal									
	P 10.902	85	14	16.81	16.62	17.58	0.013831	3.88	0.91	
	P 10.901	85	13.64	17.28		17.34	0.000829	1.33	0.24	
	P 10.9002	85	13.65	16.95	16.91	17.29	0.006357	2.89	0.59	
	Ponte pedonal									
	P 10.9001	85	13.5	16.58		16.69	0.002234	1.77	0.39	
	P 10.9	85	13.31	16.28	16.28	16.64	0.00698	3.1	0.66	
	P 10.8	85	12.86	16.22		16.31	0.001454	1.64	0.31	
	P 10.7	85	12.7	16.14		16.25	0.001709	1.76	0.34	
	P 10.6	85	12.42	16.14		16.19	0.00062	1.18	0.21	
	P 10.5	85	12.1	16.11		16.16	0.000658	1.23	0.22	
	P 10.4	85	12.1	16.02	14.87	16.12	0.001345	1.68	0.31	
	Nova PH									
	P 10.3	85	12.1	15.34	15.34	15.68	0.005419	2.86	0.59	
	P 10.2	85	11.94	13.75		13.91	0.005991	2.36	0.6	
	P 10.1	85	11.42	13.22	13.18	13.46	0.010008	2.97	0.77	
Afluente	P 9.8	35	23.2	24.89		25.06	0.005653	1.98	0.58	
	P 9.7	35	22.77	24.72	24.33	24.83	0.003013	1.68	0.43	
	PH1									
	P 9.6	35	22.09	24.02	24.01	24.34	0.012282	2.85	0.77	
	P 9.5	35	21	23.74	22.74	23.89	0.002794	1.81	0.39	
	PH2									
	P 9.4	35	21	23.27	23.27	23.51	0.006588	2.4	0.57	
	P 9.3	35	19	21.49	20.76	21.61	0.002836	1.72	0.41	
	PH3									
	P 9.2	35	17.61	21.04		21.19	0.002216	1.7	0.32	
P 9.1	35	16.31	21.06		21.12	0.000621	1.06	0.19		

**QUADRO 20. CURVAS DE REGOLFO PARA AS CONDIÇÕES DE PROJETO E PARA UM CAUDAL DE CHEIA COM UM PERÍODO DE RETORNO DE 20 ANOS.**

Troço	Perfil	Q (m3/s)	Cota leito	Cota superfície livre	Cota superfície energia crítica	cota da linha de energia	i da linha de energia	Velocidade (m/s)	Nº de Froude
Ribeira de Espiche Norte	P 11.2	44	16.64	20.78	18.65	20.87	0.001147	1.37	0.27
	PH4								
	P 11.1	44	16.33	18.7	18.34	19.18	0.010001	3.07	0.75
Ribeira de Espiche Sul	P 10.98	74	15.66	19.02		19.45	0.00603	2.92	0.61
	P 10.97	74	15.28	18.79		19.21	0.005864	2.88	0.6
	P 10.96	74	15.09	18.35		18.92	0.008435	3.33	0.71
	P 10.95	74	15.11	18.09	17.58	18.58	0.007372	3.11	0.69
	P 10.94	74	14.57	18.14		18.33	0.002503	2.05	0.42
	P 10.93	74	14.25	17.69	17.01	18.15	0.006874	3.06	0.64
	P 10.92	74	14.26	17.81		17.92	0.001754	1.77	0.34
	P 10.91	74	14.02	17.8	16.94	17.86	0.00078	1.27	0.23
	Nova ponte pedonal								
	P 10.903	74	14	17.65	16.57	17.81	0.002565	1.96	0.38
	Ponte pedonal								
	P 10.902	74	14	16.86		17.41	0.010065	3.29	0.78
	P 10.901	74	13.64	17.19		17.24	0.000744	1.23	0.23
	P 10.9002	74	13.65	16.89	16.37	17.19	0.005518	2.66	0.55
	Ponte pedonal								
	P 10.9001	74	13.5	16.49		16.6	0.002118	1.69	0.38
	P 10.9	74	13.31	16.21	16.21	16.55	0.006537	2.94	0.64
	P 10.8	74	12.86	16.06		16.15	0.001573	1.63	0.32
	P 10.7	74	12.7	15.96		16.08	0.001962	1.81	0.36
	P 10.6	74	12.42	15.97		16.01	0.000626	1.14	0.21
	P 10.5	74	12.1	15.94		15.99	0.000673	1.2	0.22
	P 10.4	74	12.1	15.84	14.66	15.94	0.001466	1.68	0.32
	Nova PH								
	P 10.3	74	12.1	14.66	14.66	15.59	0.016852	4.28	1
	P 10.2	74	11.94	13.69		13.84	0.00592	2.28	0.59
	P 10.1	74	11.42	13.16	13.13	13.39	0.010007	2.89	0.76
	Afluente	P 9.8	31	23.2	24.83		24.98	0.005429	1.89
P 9.7		31	22.77	24.65	24.28	24.75	0.003076	1.65	0.43
PH1									
P 9.6		31	22.09	23.96	23.96	24.26	0.011983	2.76	0.75
P 9.5		31	21	23.63	22.62	23.78	0.002791	1.76	0.39
PH2									
P 9.4		31	21	22.78	22.78	23.49	0.021971	3.74	1
P 9.3		31	19	21.37	20.64	21.5	0.003125	1.74	0.42
PH3									
P 9.2		31	17.61	20.81		20.94	0.002196	1.64	0.32
P 9.1		31	16.31	20.82		20.88	0.000651	1.04	0.19

**QUADRO 21. CURVAS DE REGOLFO PARA AS CONDIÇÕES DE PROJETO E PARA UM CAUDAL DE CHEIA COM UM PERÍODO DE RETORNO DE 10 ANOS.**

Troço	Perfil	Q (m3/s)	Cota leito	Cota superfície livre	Cota superfície energia crítica	Cota da linha de energia	i da linha de energia	Velocidade (m/s)	Nº de Froude	
Ribeira de Espiche Norte	P 11.2	39	16.64	20.51	18.51	20.6	0.001177	1.34	0.27	
	PH4									
	P 11.1	39	16.33	18.55	18.21	19	0.010002	2.98	0.75	
Ribeira de Espiche Sul	P 10.98	65	15.66	18.83		19.22	0.005902	2.8	0.61	
	P 10.97	65	15.28	18.6		18.99	0.005651	2.74	0.59	
	P 10.96	65	15.09	18.23		18.72	0.007584	3.09	0.67	
	P 10.95	65	15.11	17.97		18.41	0.007101	2.96	0.67	
	P 10.94	65	14.57	17.94	16.92	18.17	0.003109	2.16	0.46	
	P 10.93	65	14.25	17.54		17.97	0.006562	2.92	0.62	
	P 10.92	65	14.26	17.61		17.74	0.002197	1.88	0.38	
	P 10.91	65	14.02	17.61	16.88	17.66	0.000882	1.3	0.24	
	Nova ponte pedonal									
	P 10.903	65	14	17.4	16.41	17.6	0.003508	2.16	0.45	
	Ponte pedonal									
	P 10.902	65	14	16.86		17.28	0.007767	2.89	0.68	
	P 10.901	65	13.64	17.11		17.15	0.000668	1.15	0.22	
	P 10.9002	65	13.65	16.85	16.19	17.11	0.004745	2.44	0.51	
	Ponte pedonal									
	P 10.9001	65	13.5	16.41		16.51	0.002029	1.61	0.37	
	P 10.9	65	13.31	16.16	16.16	16.47	0.005996	2.77	0.61	
	P 10.8	65	12.86	15.94		16.03	0.001618	1.61	0.33	
	P 10.7	65	12.7	15.84		15.95	0.002117	1.81	0.37	
	P 10.6	65	12.42	15.85		15.89	0.000604	1.09	0.2	
	P 10.5	65	12.1	15.82		15.86	0.000655	1.15	0.21	
	P 10.4	65	12.1	15.71	14.47	15.82	0.001484	1.65	0.32	
	Nova PH									
P 10.3	65	12.1	14.47	14.47	15.36	0.017211	4.16	1.01		
P 10.2	65	11.94	13.63		13.77	0.005843	2.21	0.59		
P 10.1	65	11.42	13.1	13.09	13.33	0.010001	2.82	0.76		
Afluente	P 9.8	27	23.2	24.78		24.9	0.004896	1.76	0.53	
	P 9.7	27	22.77	24.63	24.23	24.71	0.002538	1.48	0.39	
	PH1									
	P 9.6	27	22.09	23.91	23.91	24.18	0.011317	2.64	0.73	
	P 9.5	27	21	23.51	22.49	23.65	0.002782	1.71	0.39	
	PH2									
	P 9.4	27	21	22.63	22.63	23.3	0.022288	3.63	1	
	P 9.3	27	19	21.32	20.5	21.44	0.002755	1.61	0.4	
	PH3									
	P 9.2	27	17.61	20.55		20.67	0.002203	1.59	0.33	
P 9.1	27	16.31	20.56		20.61	0.00065	1	0.19		

**QUADRO 22. CURVAS DE REGOLFO PARA AS CONDIÇÕES DE PROJETO E PARA UM CAUDAL DE CHEIA COM UM PERÍODO DE RETORNO DE 5 ANOS.**

Troço	Perfil	Q (m <sup>3</sup> /s)	Cota leito	Cota superfície livre	Cota superfície energia critica	Cota da linha de energia	i da linha de energia	Velocidade (m/s)	Nº de Froude
Ribeira de Espiche Norte	P 11.2	32	16.64	20.02	18.31	20.11	0.001358	1.35	0.29
	PH4								
	P 11.1	32	16.33	18.32	18	18.73	0.010005	2.83	0.74
Ribeira de Espiche Sul	P 10.98	54	15.66	18.56		18.91	0.005812	2.64	0.6
	P 10.97	54	15.28	18.34		18.68	0.005438	2.58	0.58
	P 10.96	54	15.09	18.02		18.43	0.006839	2.84	0.64
	P 10.95	54	15.11	17.79		18.16	0.006326	2.7	0.63
	P 10.94	54	14.57	17.71		17.93	0.003392	2.11	0.48
	P 10.93	54	14.25	17.41		17.75	0.005451	2.61	0.57
	P 10.92	54	14.26	17.38		17.54	0.002822	2	0.42
	P 10.91	54	14.02	17.39	16.33	17.45	0.00098	1.3	0.25
	Nova ponte pedonal								
	P 10.903	54	14	16.89	16.18	17.26	0.007063	2.68	0.62
	Ponte pedonal								
	P 10.902	54	14	16.77		17.09	0.005789	2.51	0.59
	P 10.901	54	13.64	16.96		17	0.00062	1.07	0.21
	P 10.9002	54	13.65	16.59	15.99	16.94	0.006468	2.67	0.59
	Ponte pedonal								
	P 10.9001	54	13.5	16.48	15.85	16.54	0.001169	1.25	0.28
	P 10.9	54	13.31	15.6	15.6	16.44	0.018051	4.06	1.01
	P 10.8	54	12.86	15.81		15.89	0.00159	1.53	0.32
	P 10.7	54	12.7	15.69		15.81	0.002174	1.76	0.37
	P 10.6	54	12.42	15.71		15.75	0.000541	1	0.19
	P 10.5	54	12.1	15.68		15.72	0.000589	1.06	0.2
	P 10.4	54	12.1	15.59	14.24	15.68	0.001356	1.53	0.3
	Nova PH								
	P 10.3	54	12.1	14.24	14.24	15.05	0.017373	3.97	1
	P 10.2	54	11.94	13.55		13.68	0.00587	2.14	0.58
	P 10.1	54	11.42	13.05	13.05	13.25	0.009454	2.67	0.73
Afluente	P 9.8	22	23.2	24.68		24.79	0.004627	1.63	0.51
	P 9.7	22	22.77	24.53	24.16	24.61	0.002423	1.39	0.38
	PH1								
	P 9.6	22	22.09	23.82	23.82	24.08	0.010754	2.49	0.71
	P 9.5	22	21	23.42	22.31	23.53	0.002221	1.49	0.34
	PH2								
	P 9.4	22	21	22.42	22.42	23.04	0.022841	3.47	1
	P 9.3	22	19	21.19	20.33	21.31	0.002705	1.54	0.39
	PH3								
	P 9.2	22	17.61	18.93	18.93	19.5	0.020765	3.36	1
	P 9.1	22	16.31	18.78		18.94	0.003455	1.78	0.42

**QUADRO 23. CURVAS DE REGOLFO PARA AS CONDIÇÕES DE PROJETO E PARA UM CAUDAL DE CHEIA COM UM PERÍODO DE RETORNO DE 2 ANOS.**

Troço	Perfil	Q (m3/s)	Cota leito	Cota superfície livre	Cota superfície energia crítica	cota da linha de energia	i da linha de energia	Velocidade (m/s)	Nº de Froude	
Ribeira de Espiche Norte	P 11.2	22	16.64	19.26	17.97	19.35	0.0017	1.35	0.32	
	PH4									
	P 11.1	22	16.33	17.95	17.66	18.28	0.0100	2.56	0.73	
Ribeira de Espiche Sul	P 10.98	37.00	15.66	18.05		18.34	0.01	2.40	0.60	
	P 10.97	37.00	15.28	17.83		18.11	0.01	2.31	0.56	
	P 10.96	37.00	15.09	17.56		17.87	0.01	2.49	0.60	
	P 10.95	37.00	15.11	17.31		17.62	0.01	2.44	0.62	
	P 10.94	37.00	14.57	17.23		17.40	0.00	1.87	0.45	
	P 10.93	37.00	14.25	17.01		17.25	0.00	2.18	0.50	
	P 10.92	37.00	14.26	16.71		17.03	0.01	2.52	0.61	
	P 10.91	37.00	14.02	16.40	15.88	16.75	0.01	2.63	0.65	
	Nova ponte pedonal									
	P 10.903	37.00	14.00	16.37	15.72	16.67	0.01	2.42	0.59	
	ponte pedonal									
	P 10.902	37.00	14.00	16.24		16.52	0.01	2.34	0.60	
	P 10.901	37.00	13.64	16.36		16.42	0.00	1.32	0.29	
	P 10.9002	37.00	13.65	16.01	15.59	16.36	0.01	2.61	0.67	
	ponte pedonal									
	P 10.9001	37.00	13.50	15.77		15.98	0.00	2.03	0.55	
	P 10.9	37.00	13.31	15.38		15.90	0.01	3.21	0.83	
	P 10.8	37.00	12.86	15.55		15.63	0.00	1.43	0.31	
	P 10.7	37.00	12.70	15.41		15.54	0.00	1.74	0.39	
	P 10.6	37.00	12.42	15.45		15.47	0.00	0.85	0.17	
	P 10.5	37.00	12.10	15.43		15.45	0.00	0.91	0.18	
	P 10.4	37.00	12.10	15.34	13.82	15.42	0.00	1.33	0.27	
	Nova PH									
P 10.3	37.00	12.10	13.82	13.82	14.49	0.02	3.64	1.01		
P 10.2	37.00	11.94	13.41		13.53	0.01	2.04	0.59		
P 10.1	37.00	11.42	12.94	12.94	13.11	0.01	2.38	0.68		
Afluente	P 9.8	15.00	23.20	24.51		24.60	0.00	1.47	0.50	
	P 9.7	15.00	22.77	24.38	24.02	24.44	0.00	1.16	0.33	
	PH1									
	P 9.6	15.00	22.09	23.44	23.44	23.96	0.02	3.19	1.01	
	P 9.5	15.00	21.00	23.20	22.02	23.27	0.00	1.19	0.29	
	PH2									
	P 9.4	15.00	21.00	22.10	22.10	22.61	0.02	3.16	1.00	
	P 9.3	15.00	19.00	20.98	20.06	21.06	0.00	1.31	0.35	
	PH3									
	P 9.2	15.00	17.61	18.64	18.64	19.11	0.02	3.03	1.01	
P 9.1	15.00	16.31	18.21		18.36	0.00	1.72	0.46		

GRÁFICO 12. CURVAS DE REGOLFO DA RIBEIRA DE ESPICHE, PARA AS CONDIÇÕES DE PROJETO.

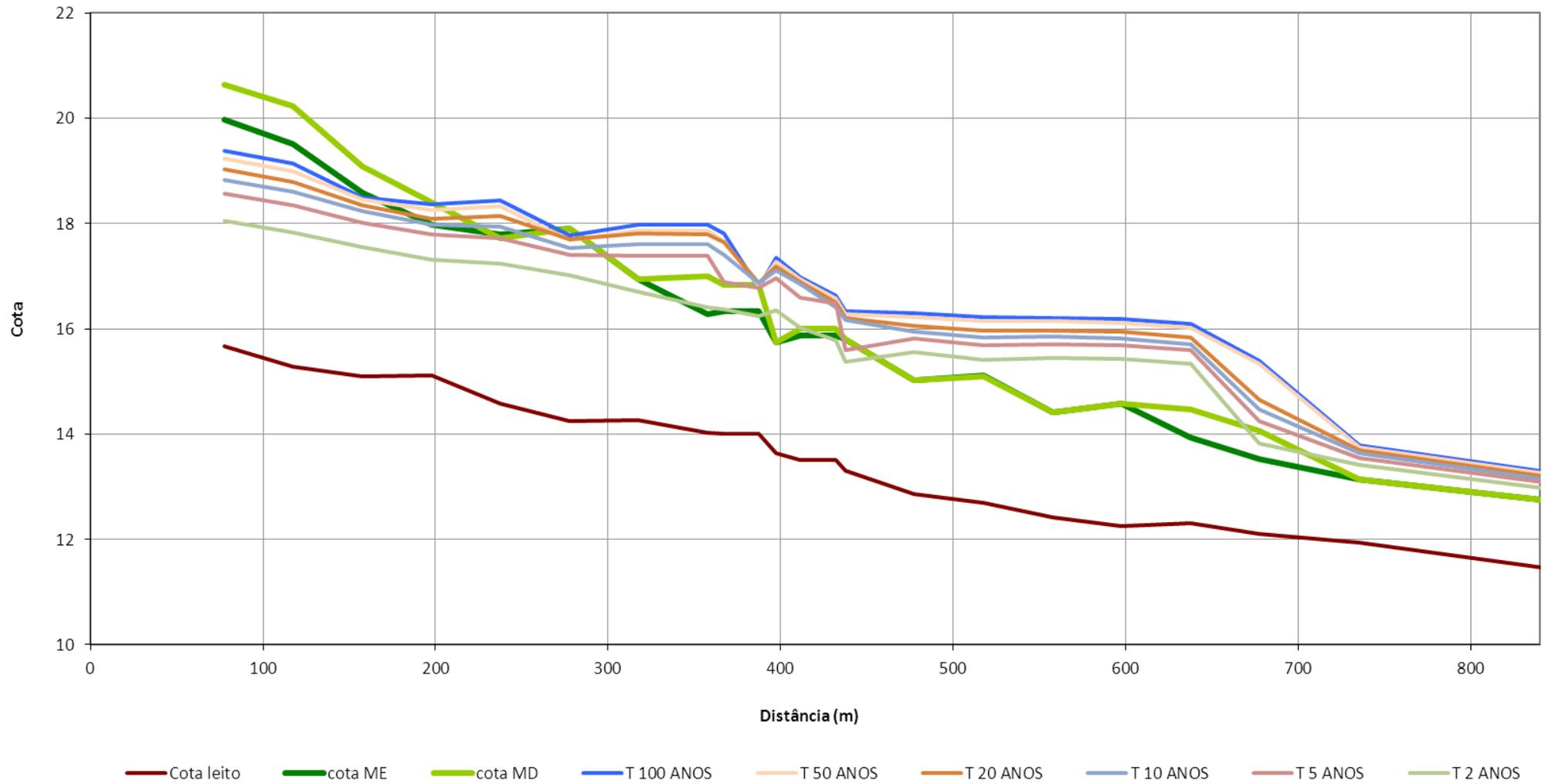
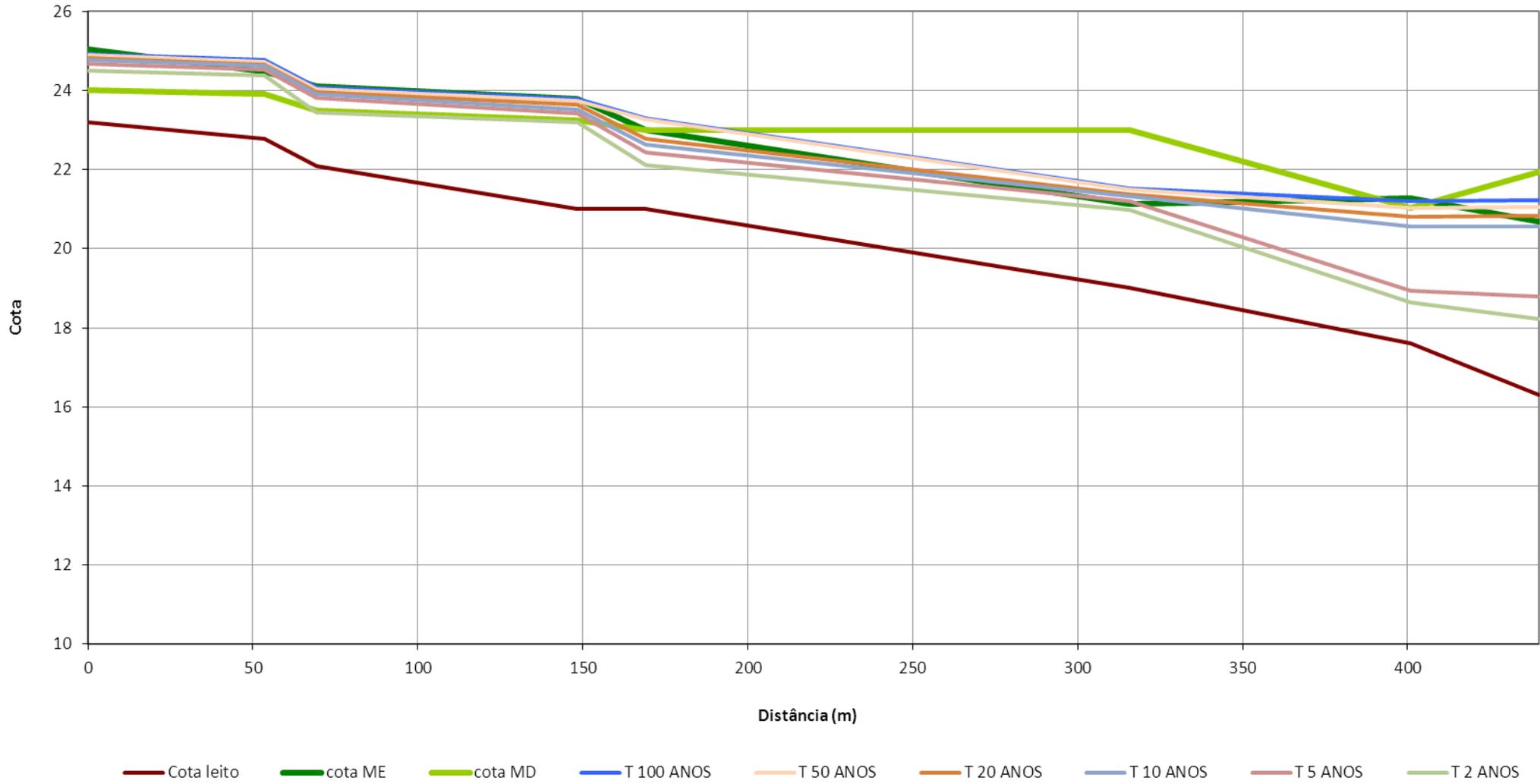


GRÁFICO 13. CURVA DE REGOLFO DO AFLUENTE, PARA AS CONDIÇÕES DE PROJETO.



## 6.6 ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL

Da análise dos resultados do cálculo das curvas de regolfo correspondentes à ocorrência dos caudais de ponta de cheia estudados verifica-se que:

### Ribeira de Espiche

- a margem direita da ribeira de Espiche a jusante da PH4 é galgada para caudais iguais e superiores a 2 anos. Este troço corresponde ao primeiro ponto de transbordo da secção do leito menor da ribeira.
- a jusante do perfil 10.95 (P12) ocorre o galgamento da margem esquerda para caudais iguais e superiores a 5 anos;
- o ponto mais crítico corresponde ao troço imediatamente a montante da primeira ponte pedonal. A área inundada ocupa uma vasta área da margem esquerda. Entre os perfis P 10.92 (P9) e P10.91 (P8) as alturas de água na margem esquerda da ribeira de Espiche podem atingir 2.0 m de altura com velocidades da ordem de 1.2 m/s para o caudal da cheia centenária;
- para o caudal da cheia centenária, as velocidades mais elevadas, superiores a 3.5 m/s, ocorrem entre os perfis P10.96 e P10.95 e imediatamente a jusante da primeira ponte pedonal (P10.902);
- todos atravessamentos existentes dentro da propriedade são galgados;
- as pontes pedonais constituem importantes obstáculos ao escoamento. Os seus efeitos ocorrem a montante das mesmas e fazem-se sentir essencialmente na propriedade do Zoomarine.

### Afluente

- nenhuma das passagens hidráulicas no interior da propriedade do Zoomarine tem capacidade de escoamento do caudal com período de retorno de 100 anos, existindo por conseguinte galgamento das margens e dos caminhos sob os quais estão instaladas as passagens hidráulicas. A PH1 e o troço imediatamente a montante são os que apresentam as piores condições de escoamento, sendo galgada em cheias com caudais equivalentes caudal de cheia com período de retorno de 2 anos;
- a ponte pedonal existente é galgada em cheias com caudais iguais ou superiores ao caudal de cheia com período de retorno de 20 anos;

- para o caudal da cheia centenária, as alturas de água na margem esquerda do afluente são da ordem de 0.30 a 0.40 m, com velocidades máximas de 2.5 m/s;
- para o caudal da cheia centenária, na margem direita a altura de água pode atingir 0.93 m.

### **6.7 ANÁLISE DA SITUAÇÃO COM IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO**

Como referido no capítulo 6.3, está prevista a execução de dois novos atravessamentos na ribeira de Espiche (uma ponte pedonal e uma passagem hidráulica) e uma nova ponte pedonal no afluente. Os efeitos destas construções nas condições de escoamento em situação de cheia são avaliados em seguida:

#### Ribeira de Espiche

- A área de inundação com execução das novas travessias na ribeira de Espiche e no seu afluente é idêntica à área potencialmente afetada na situação atual;
- Como também referido na análise da situação existente, as pontes pedonais e a nova passagem hidráulica constituem importantes obstáculos ao escoamento. Os seus efeitos ocorrem a montante das mesmas e fazem-se sentir exclusivamente na propriedade do Zoomarine.

#### Afluente

A implantação da nova ponte pedonal não altera de forma significativa a afetação prevista na situação atual.

### **6.8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

O estudo permitiu verificar que o risco de inundação em situação de cheia na propriedade do Zoomarine é muito elevado e as áreas afectadas são significativas, especialmente na margem esquerda da ribeira de Espiche onde se localizam a grande maioria das construções do parque. Para limitar os danos de uma cheia na propriedade recomenda-se:

- que seja garantida a resistência da ancoragem das pontes pedonais às margens;
- que, sempre que possível, o material de revestimento dos terrenos de ambas as margens seja coerente e resistente a velocidades que podem atingir 4 m/s

na zona de solário. Caso se opte por outros materiais o risco de remoção pelo escoamento em situação de cheia é elevado exigindo a reposição dos materiais e a limpeza da ribeira;

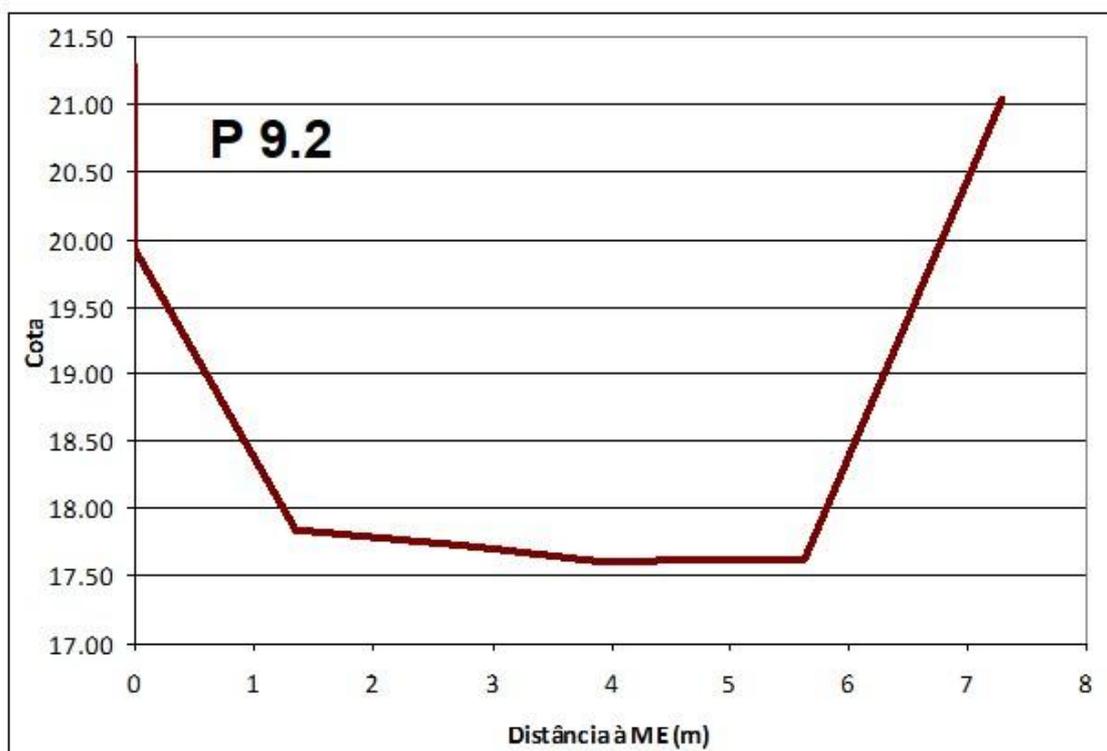
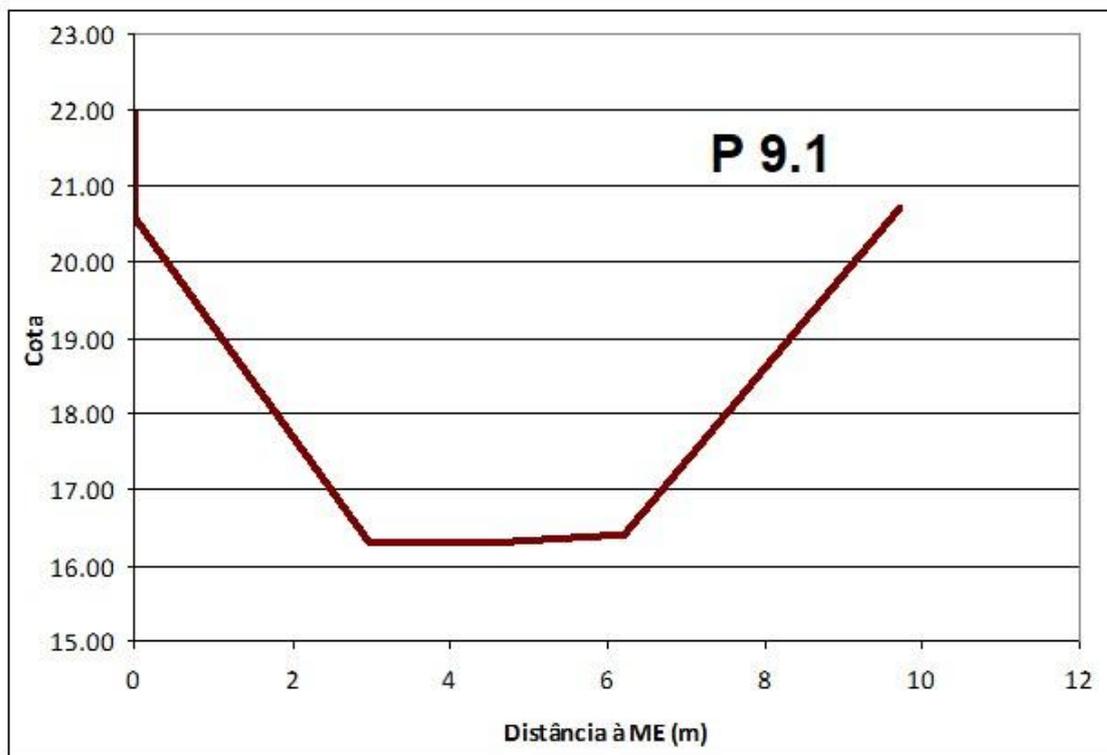
- que sejam avaliados os potenciais danos e definidas medidas de protecção adequadas face ao potencial de dano para todas as construções (edifícios, piscinas, infra-estruturas) que estejam dentro da área com risco de inundação. No caso dos edifícios as alturas de água são reduzidas pelo que se justifica a adoção de soluções simples, amovíveis, tais como comportas ou barreiras de protecção contra inundações (floodgates). Para outras construções deverão ser estudados outros tipos de soluções;
- a limpeza e regularização periódicas do leito e margens das duas linhas de água;
- que novos atravessamentos e novas construções na margem direita da ribeira de Espiche sejam devidamente avaliadas uma vez que o risco de inundação é elevado e as mesmas podem conduzir a um agravamento das áreas afetadas. Regra geral, a secção mínima a garantir é a dos atravessamentos existentes, designadamente dos imediatamente a jusante. Novos atravessamentos nas proximidades do perfil P10.98 (P15) terão de ser rigorosamente avaliados dada a proximidade à EN125.

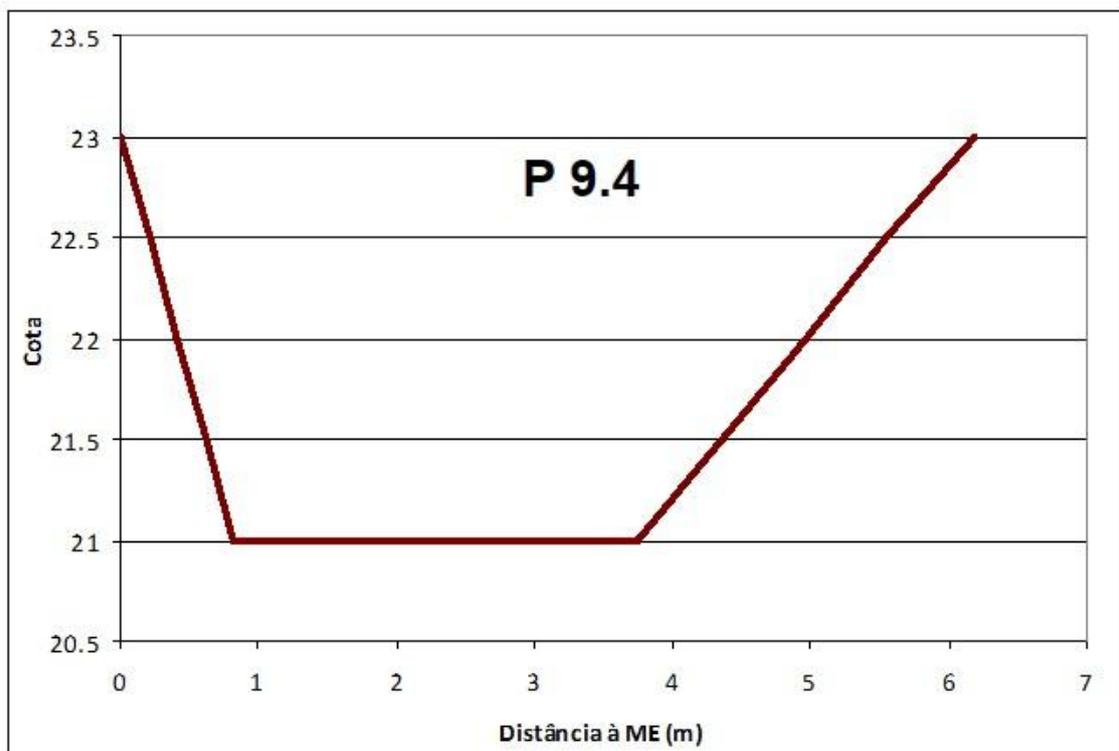
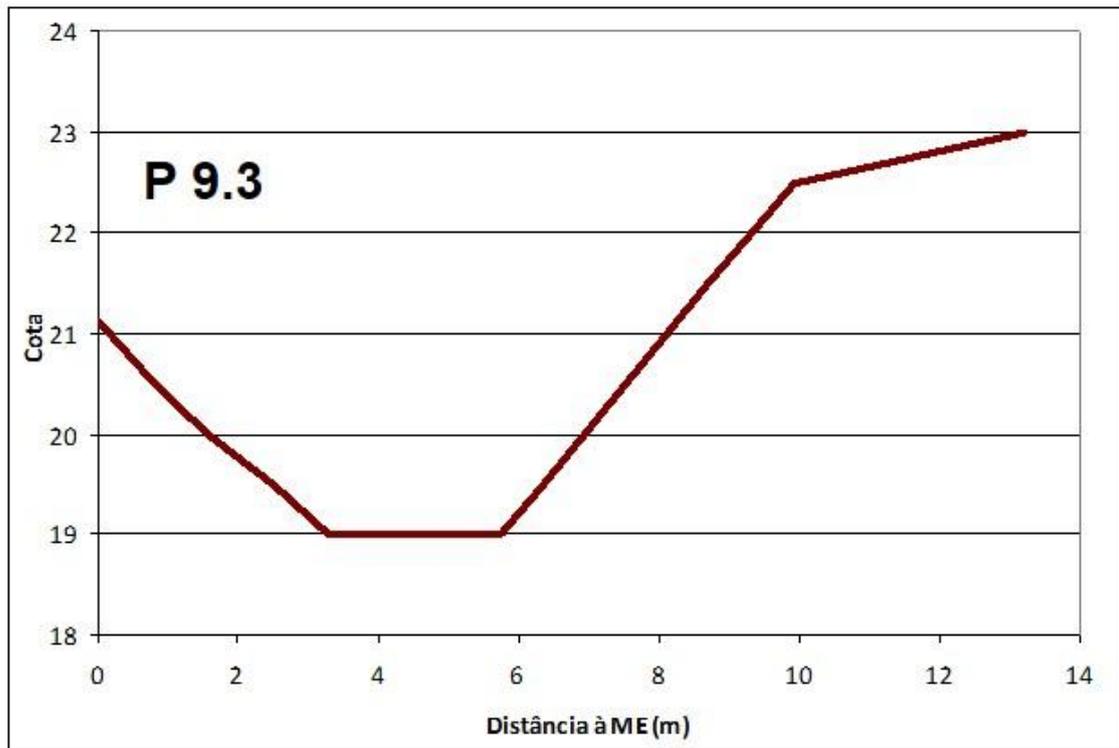
## **ANEXOS**

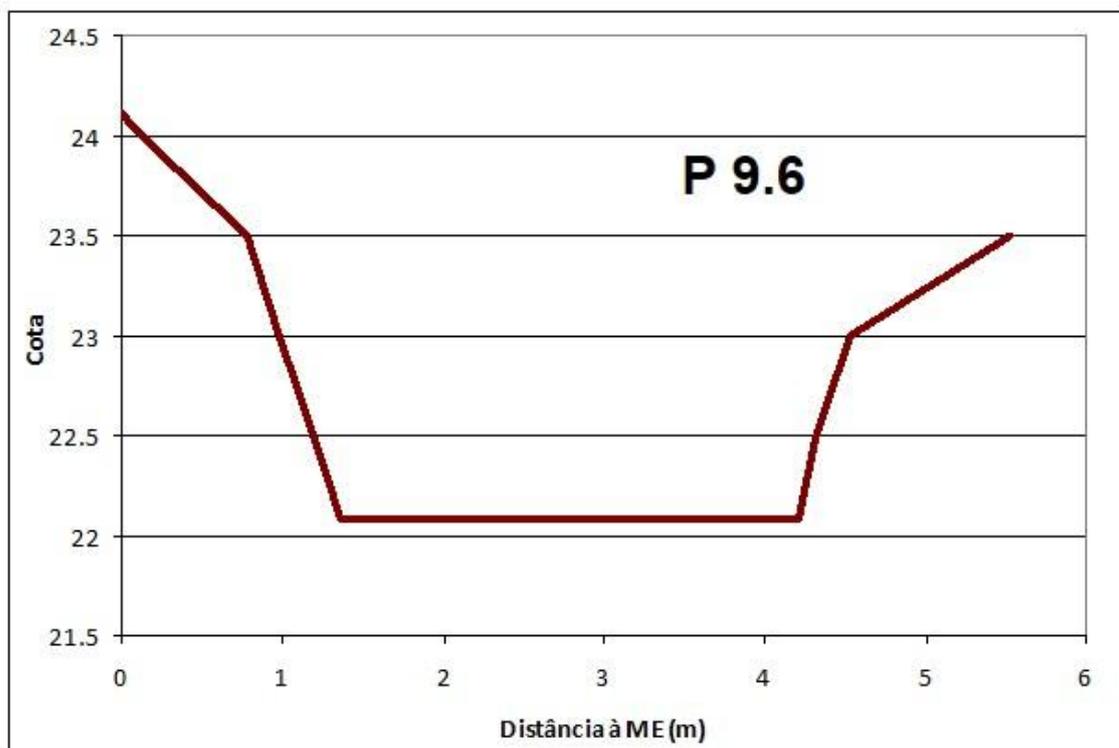
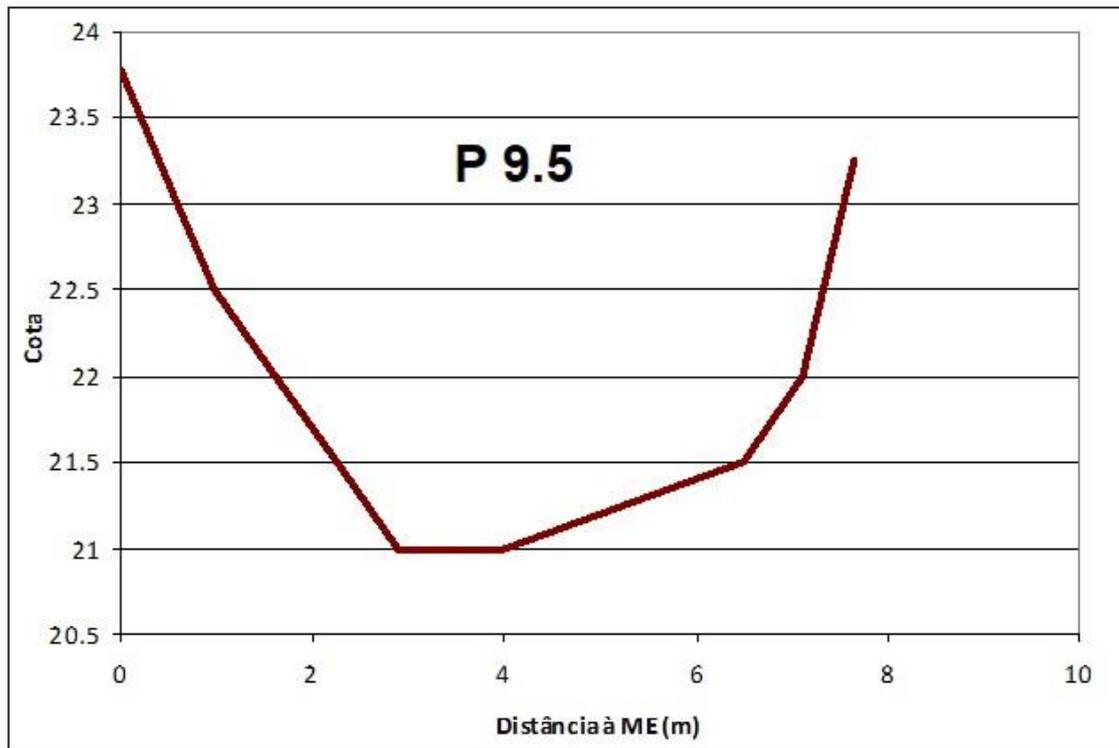
# **Desenho 1 – Levantamento topográfico**

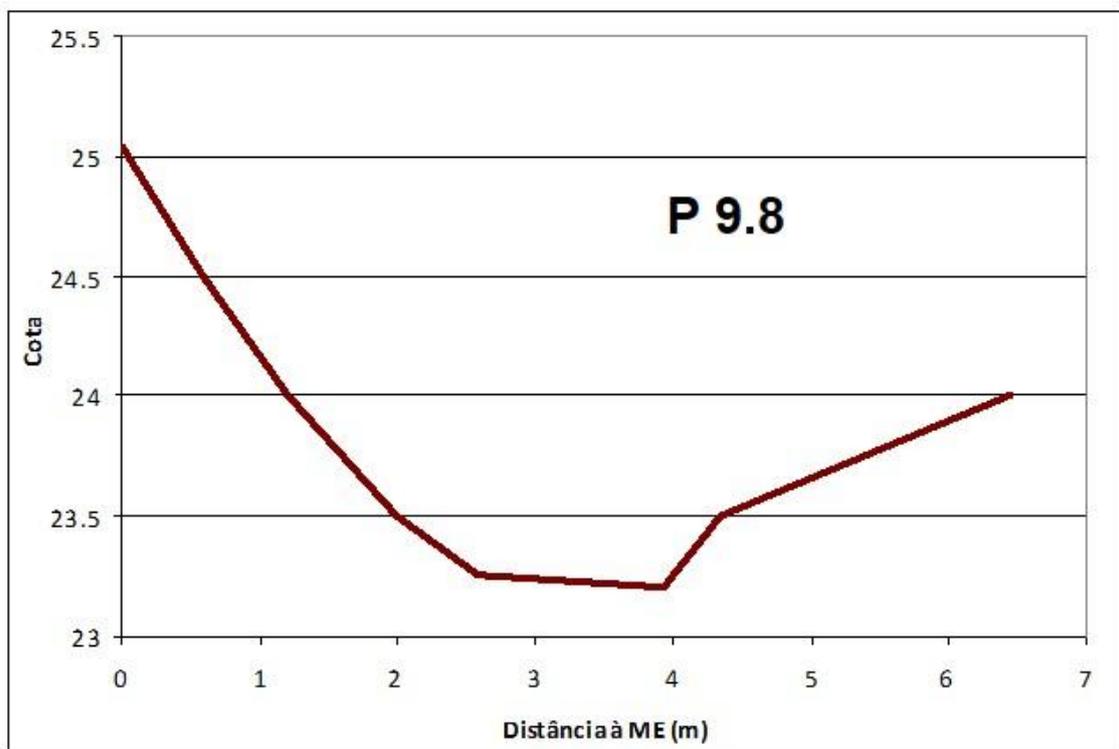
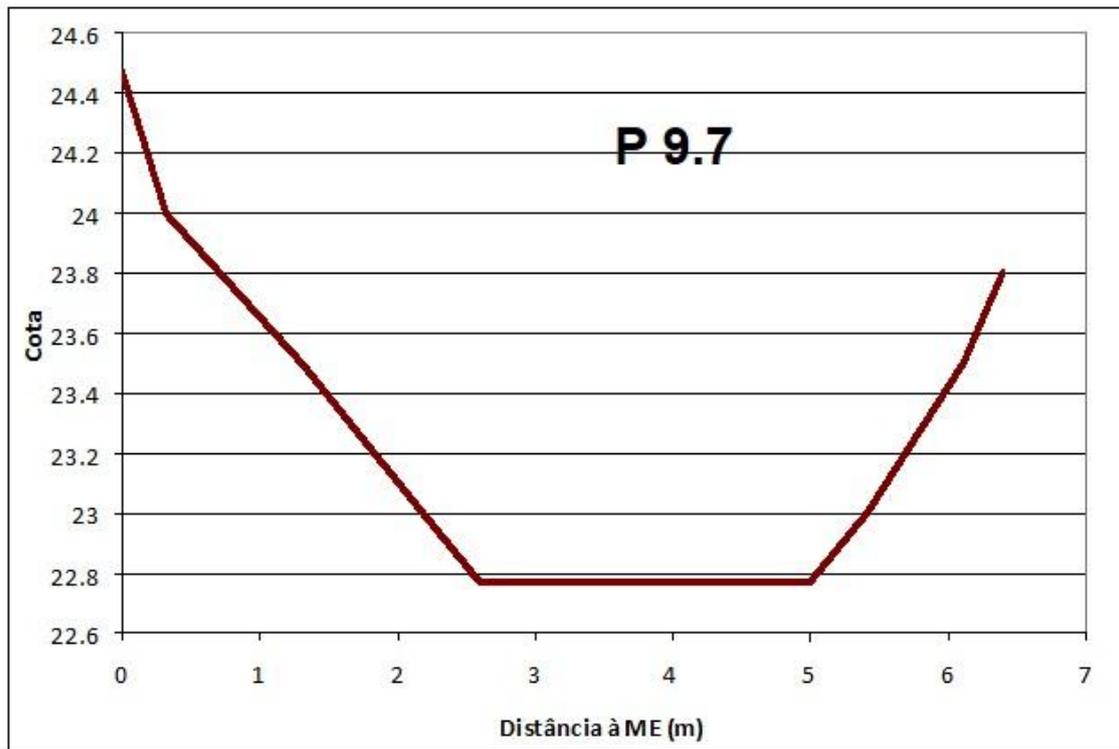


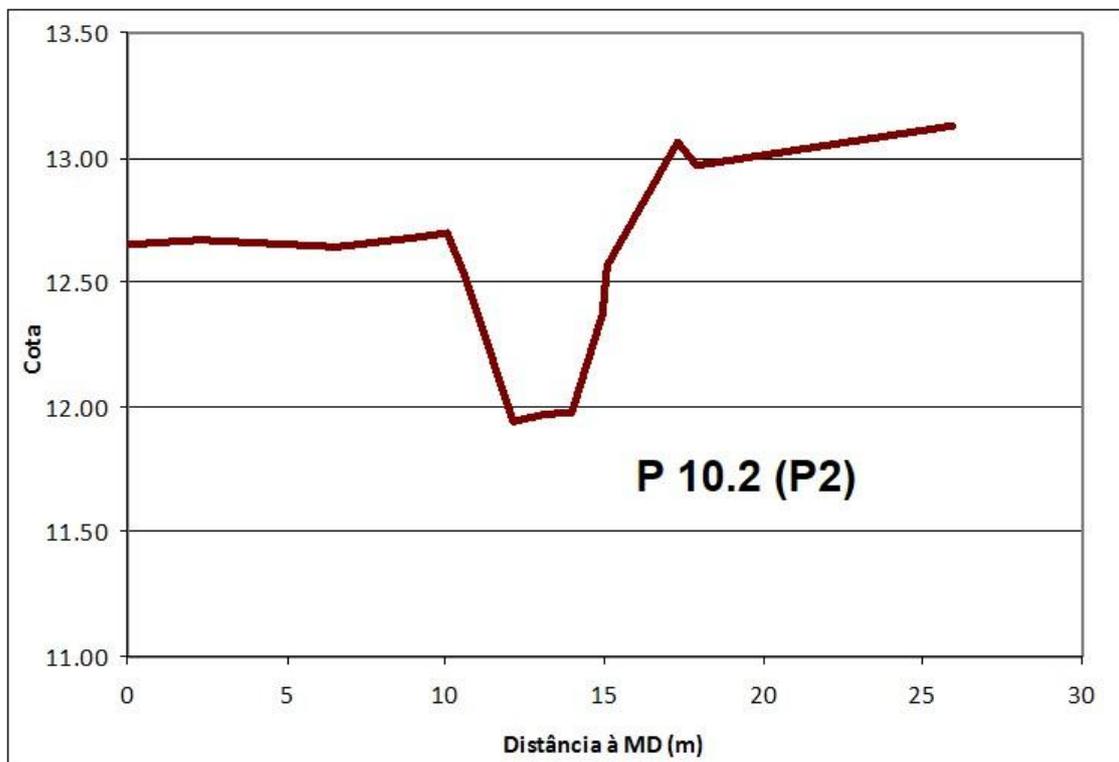
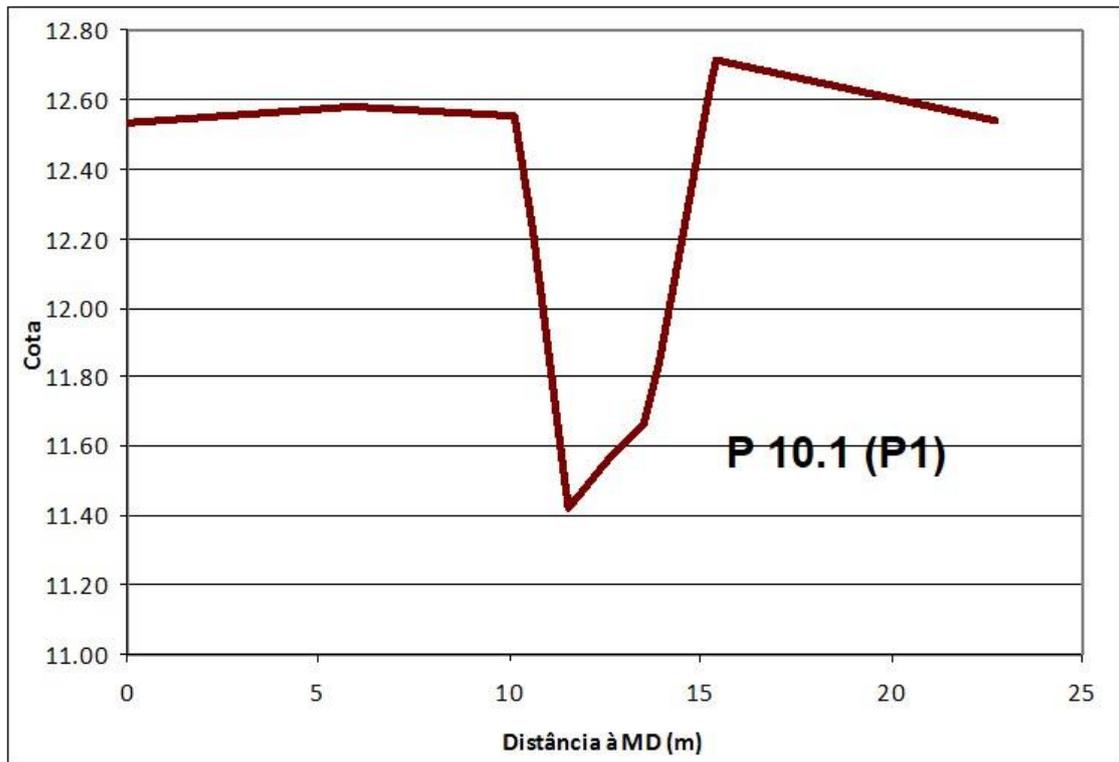
## Desenho 2 – Perfis transversais atuais

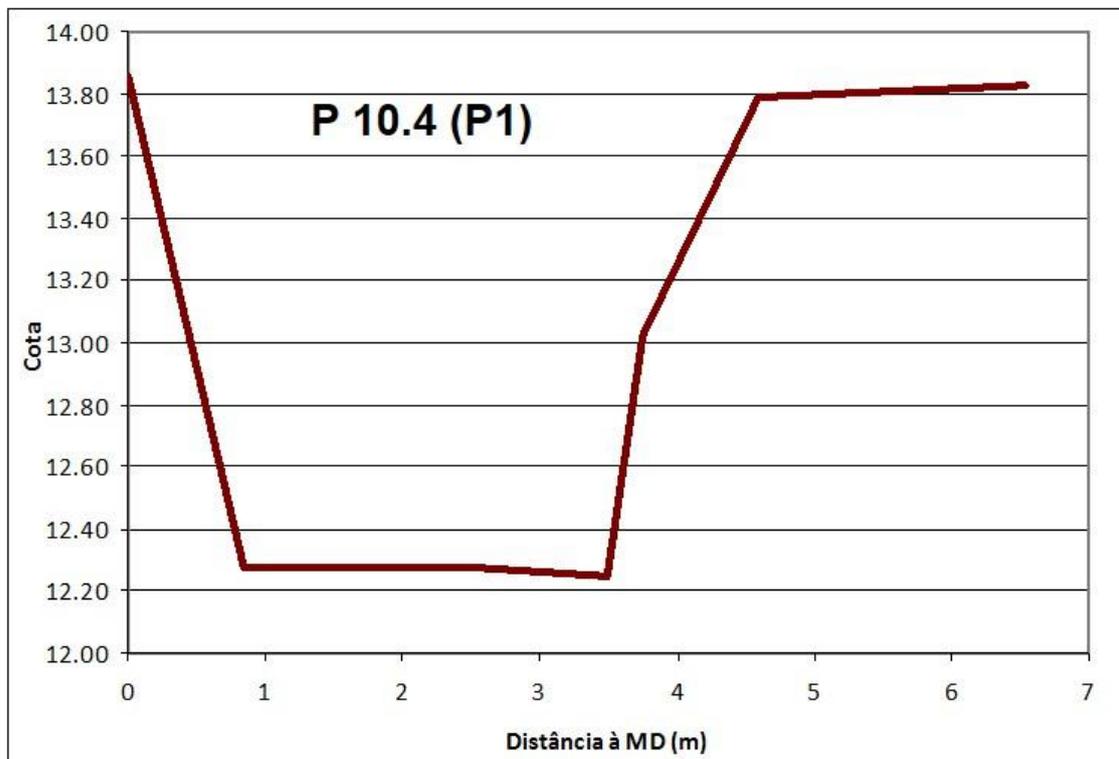
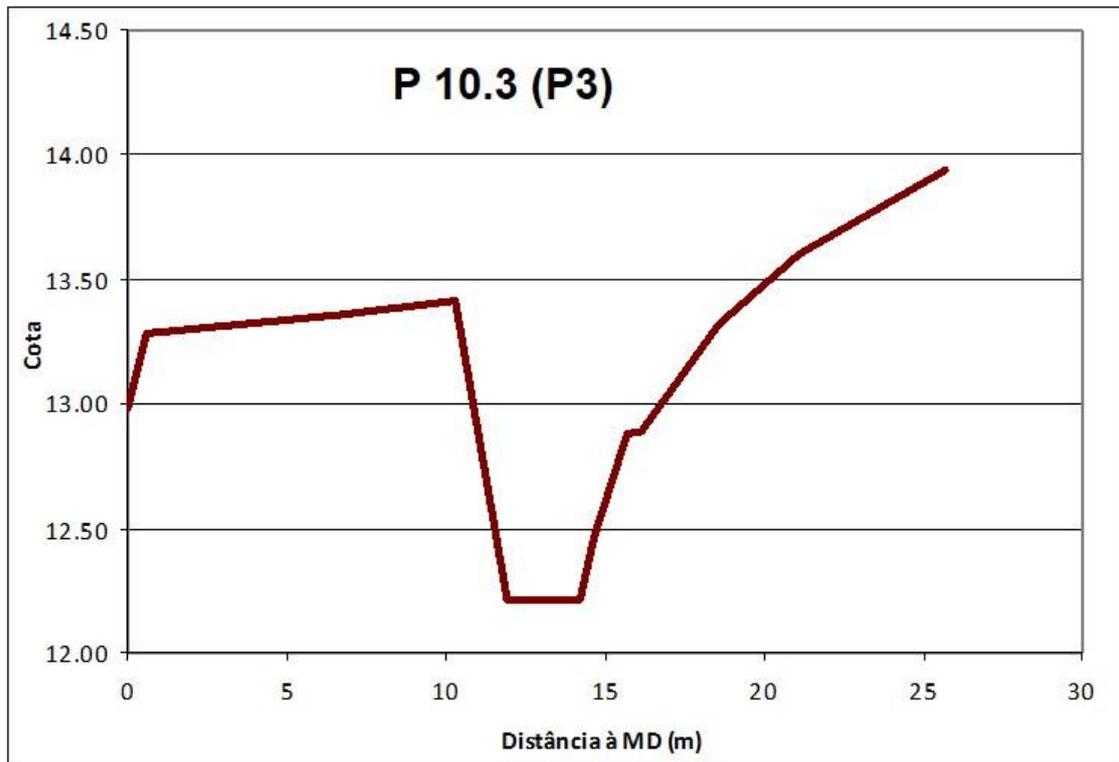


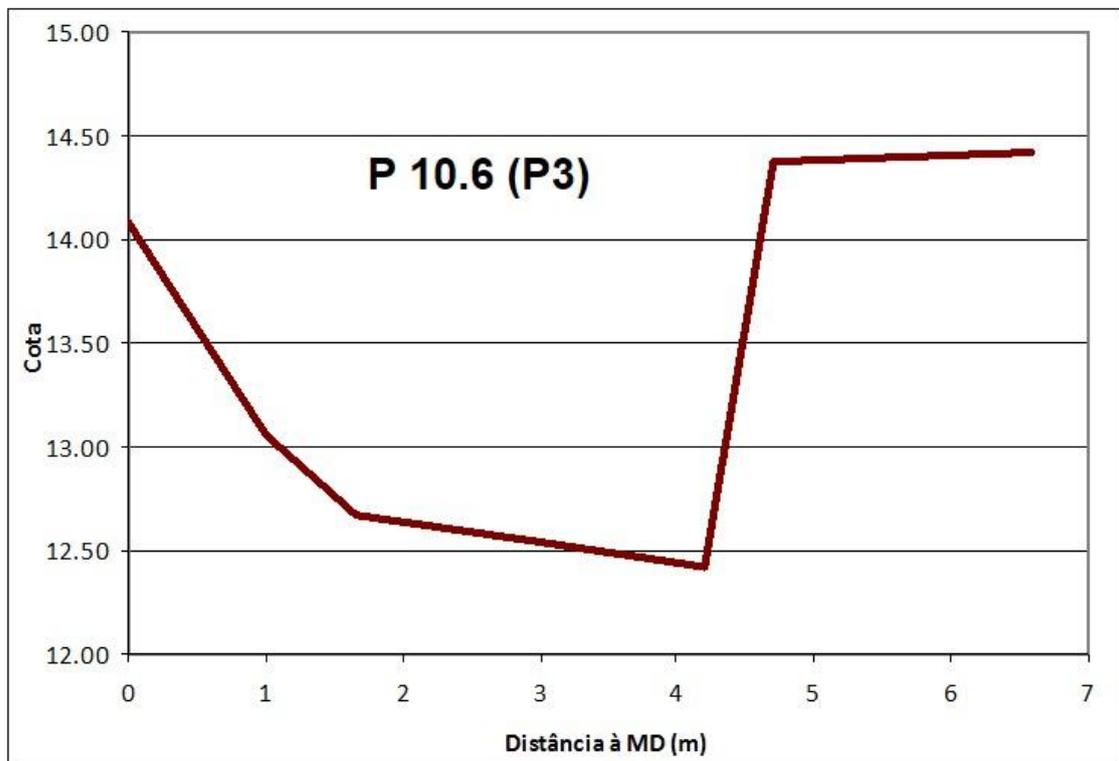
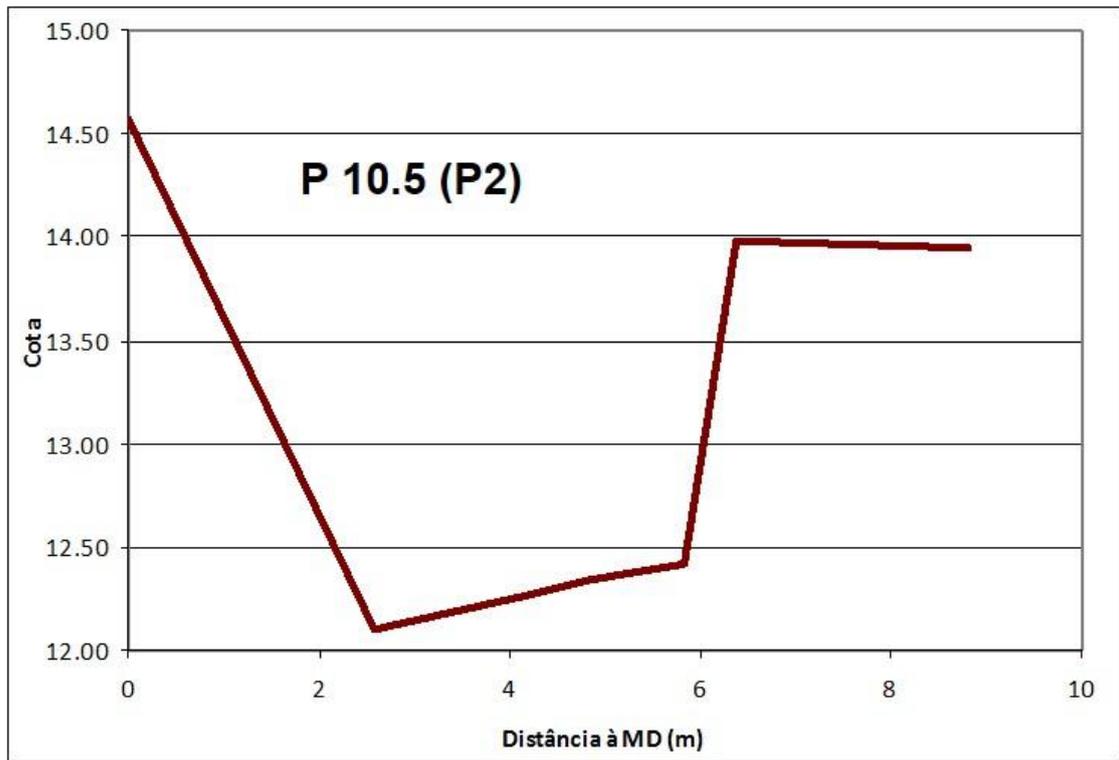


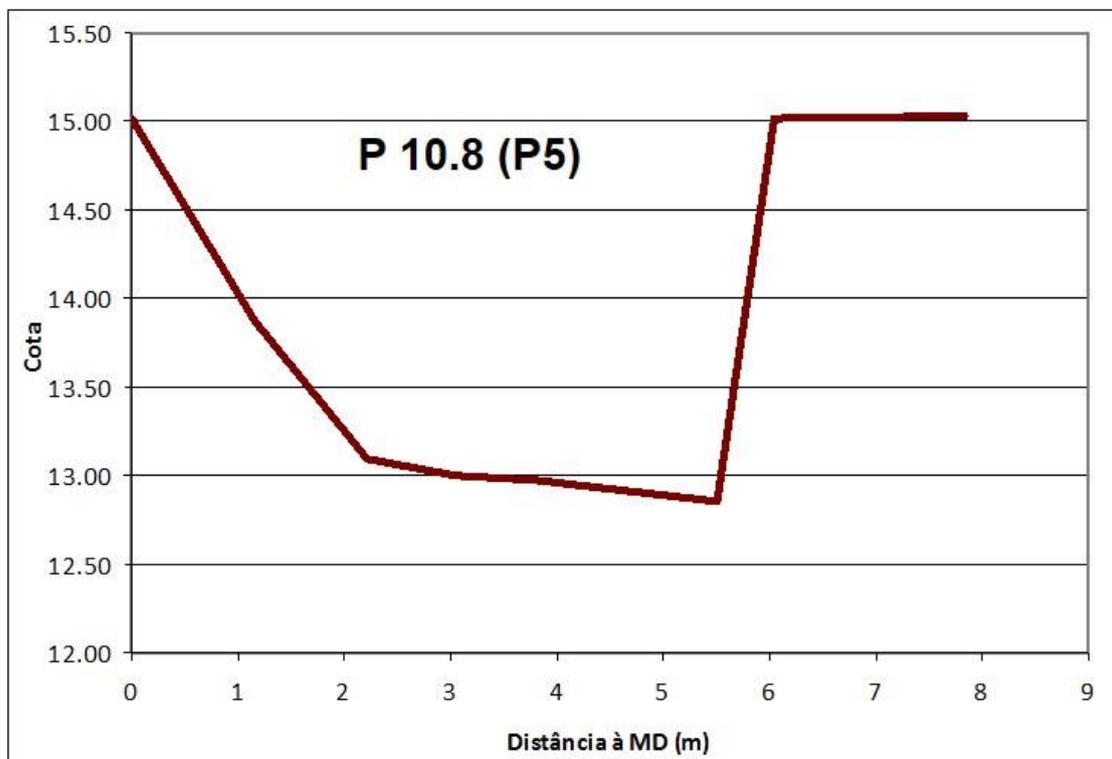
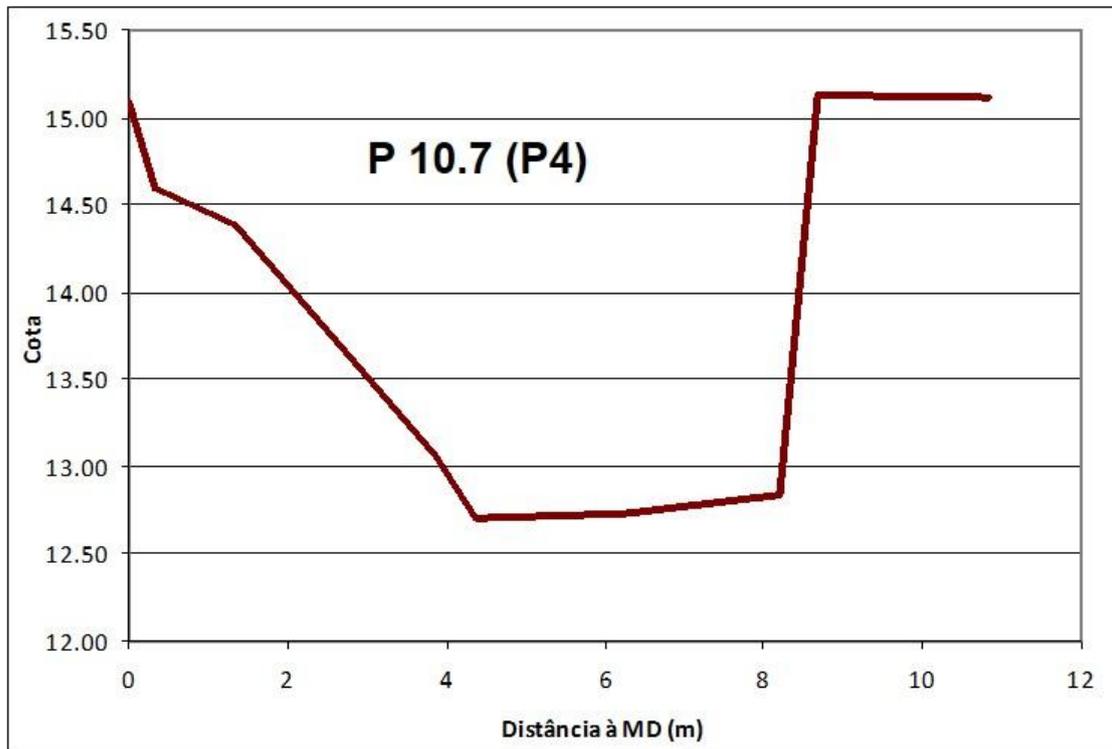


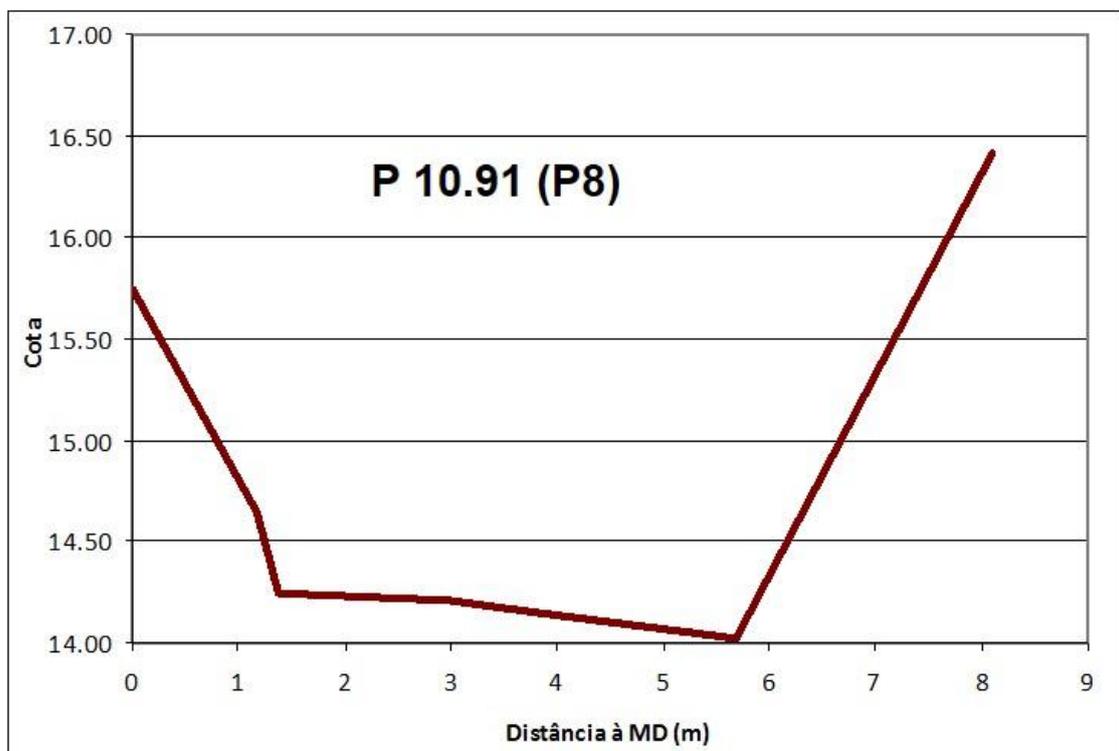
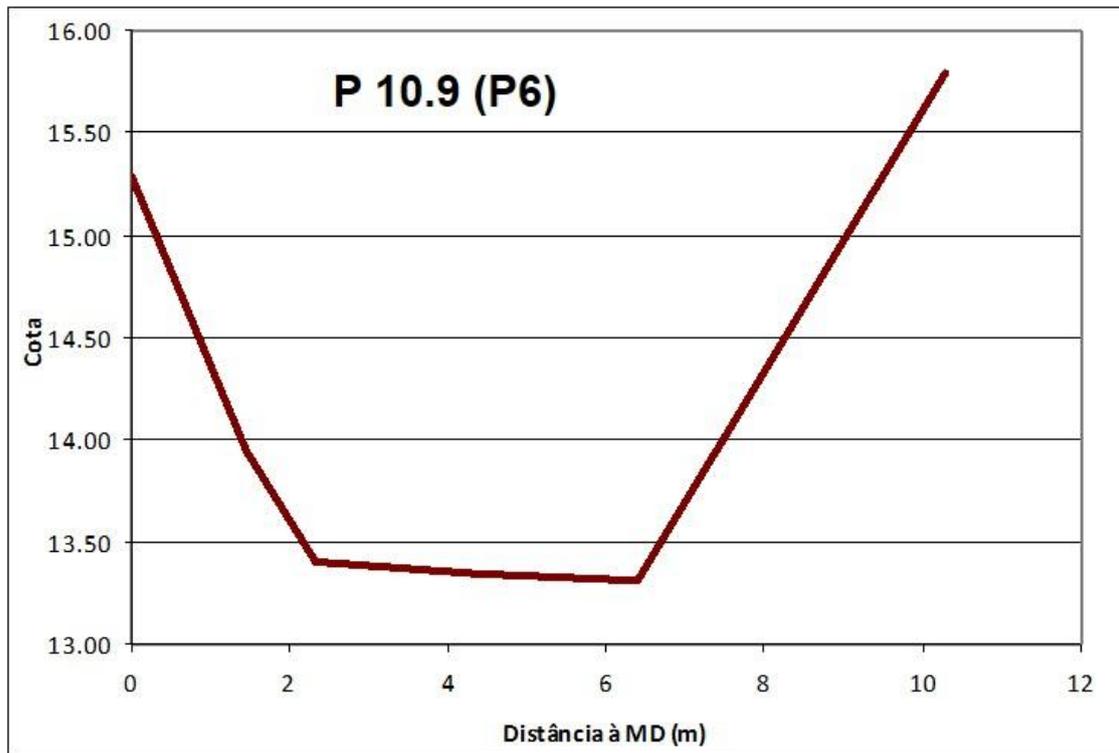


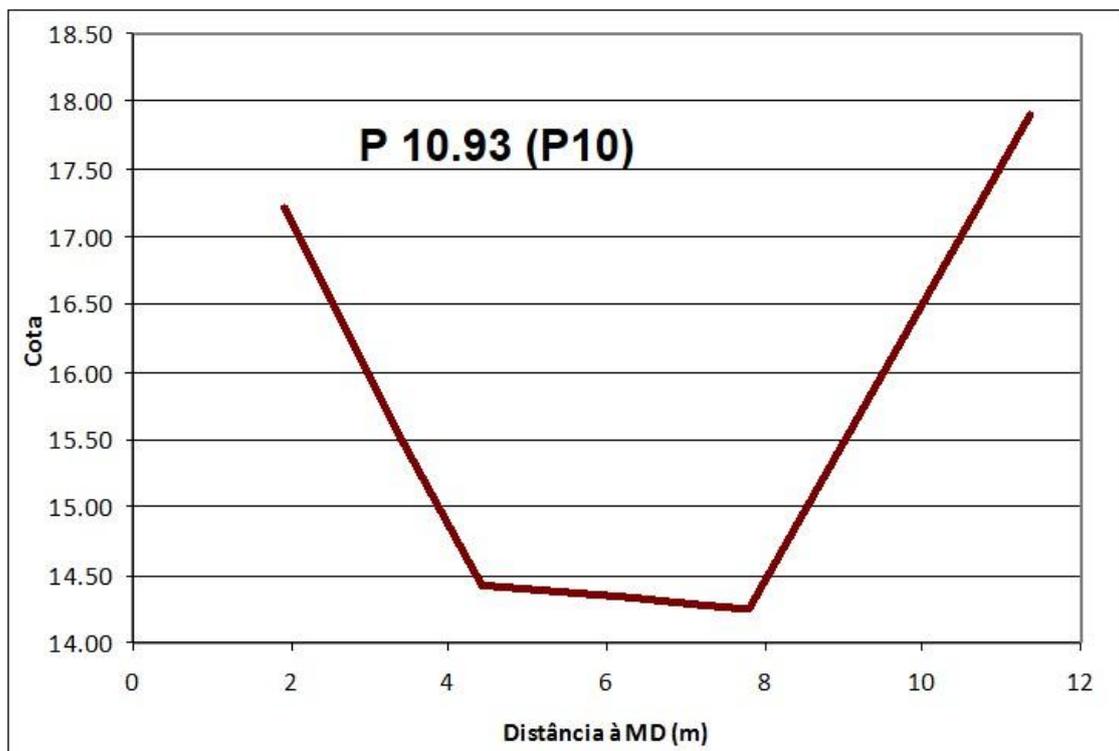
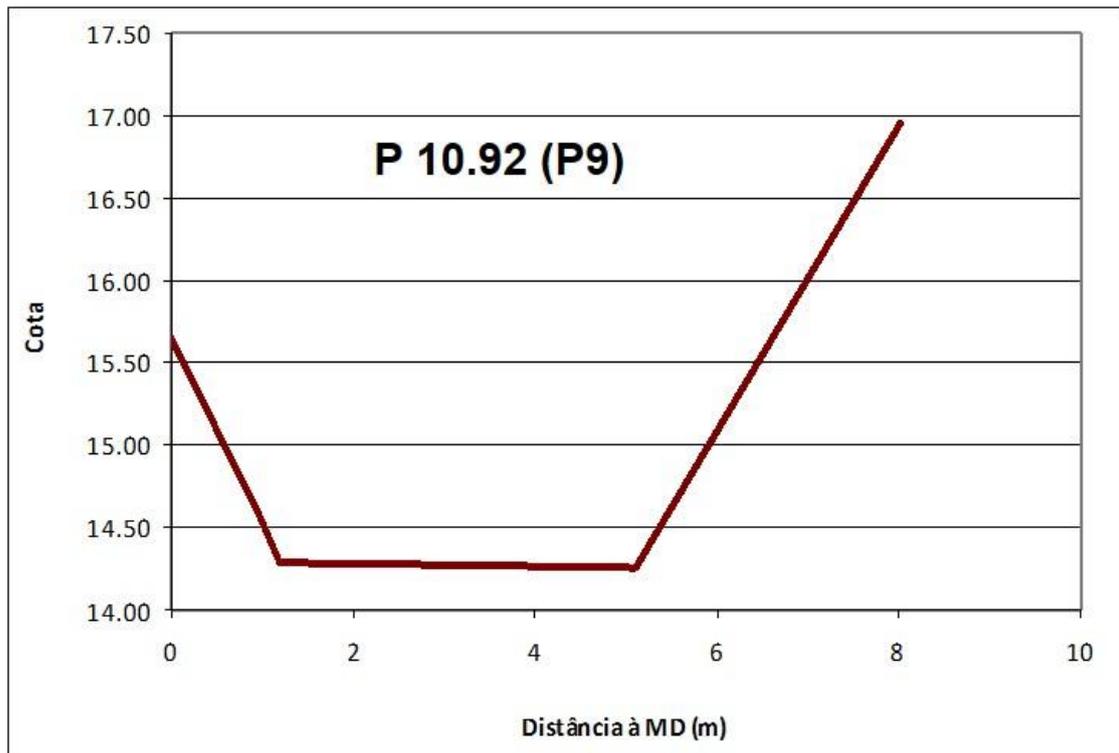


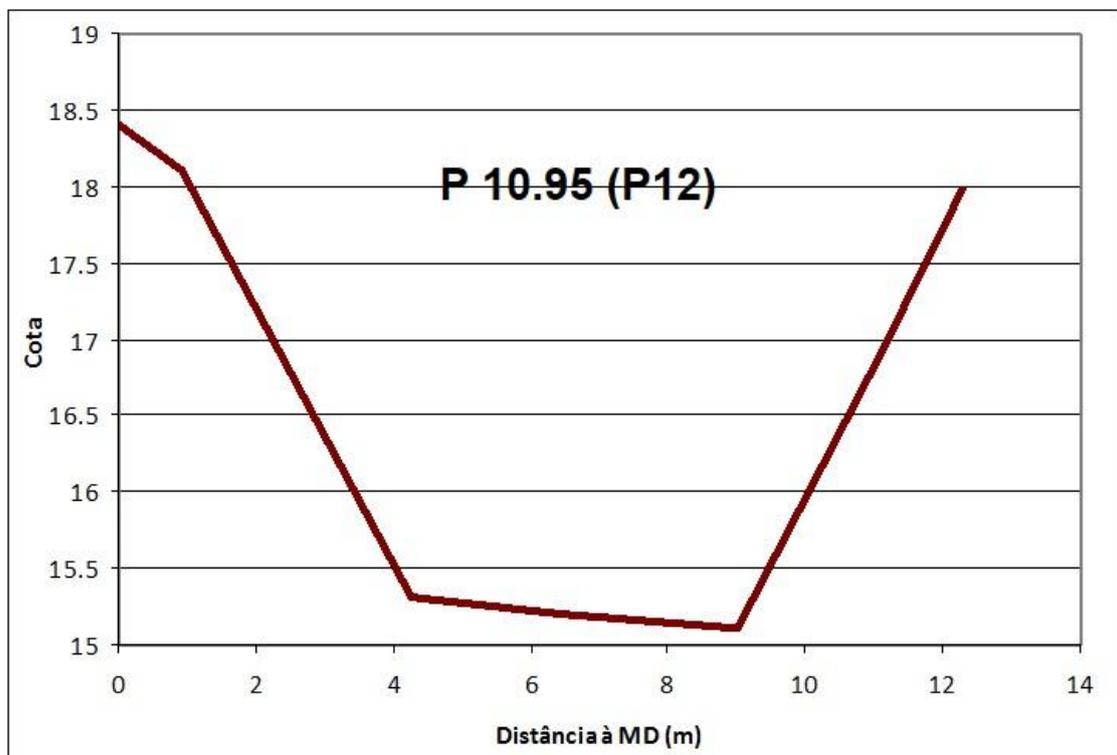
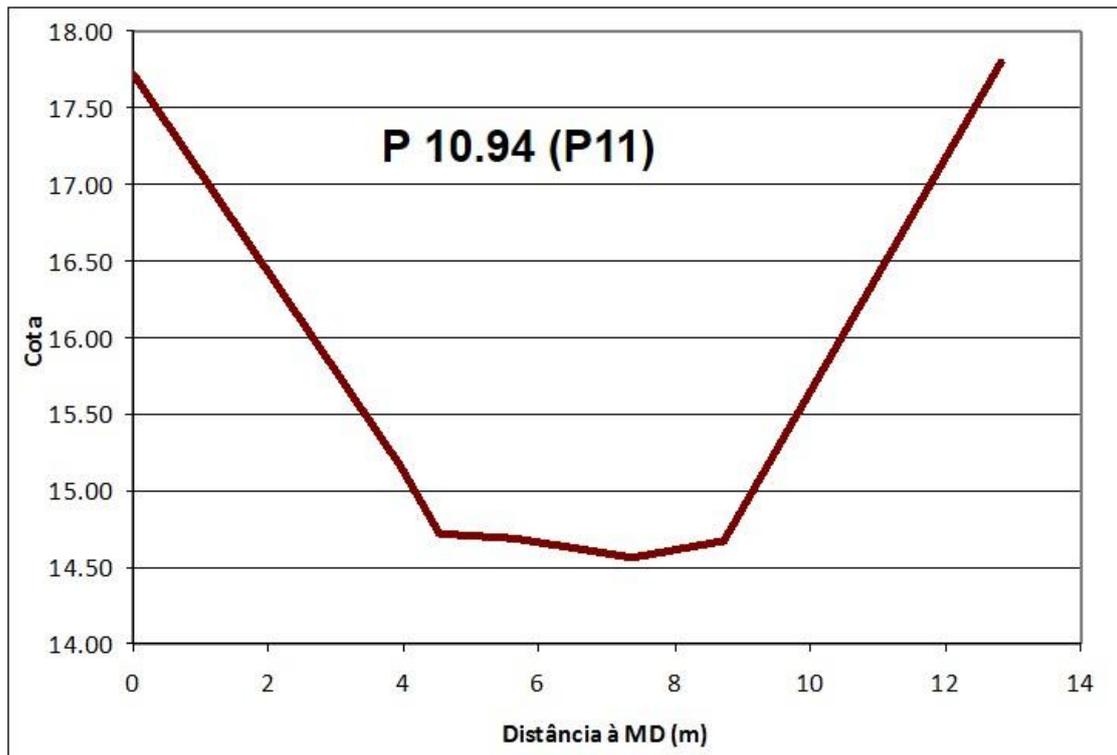


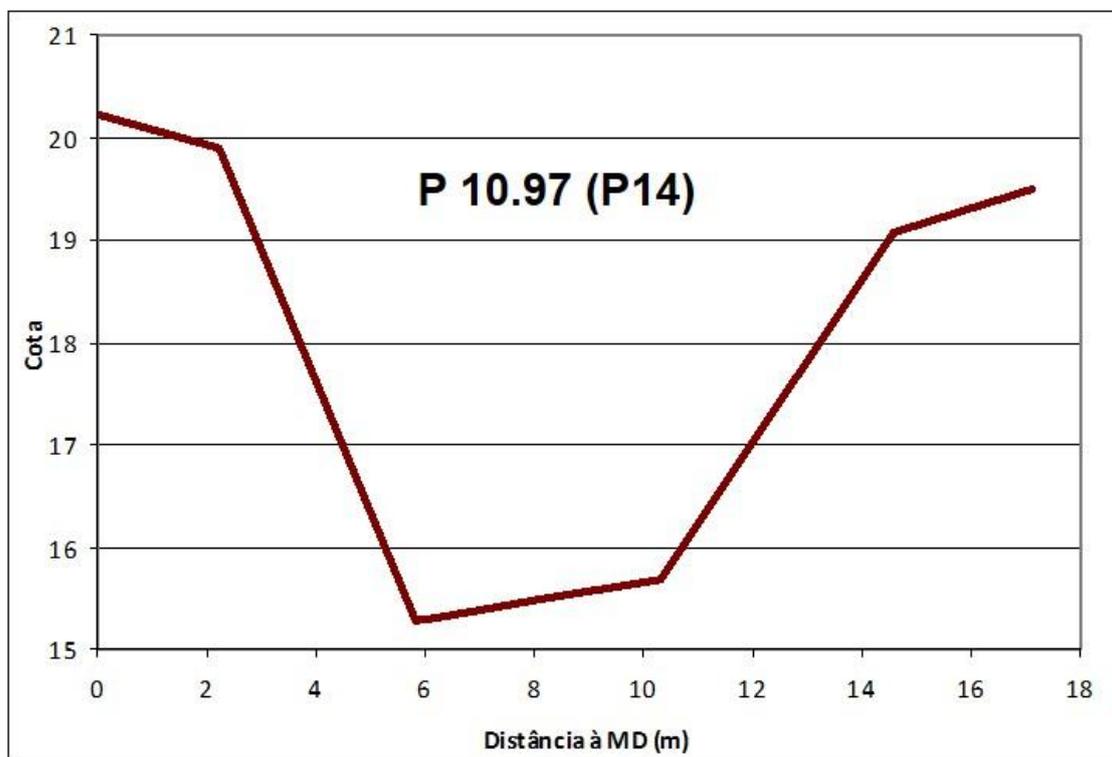
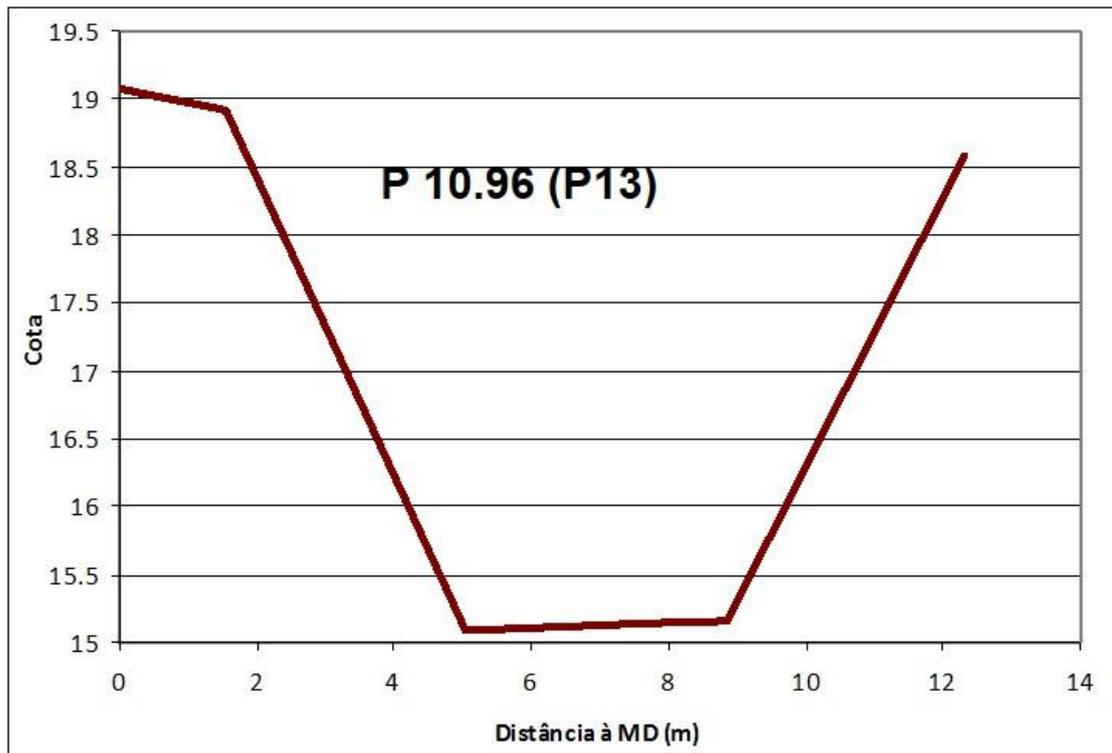


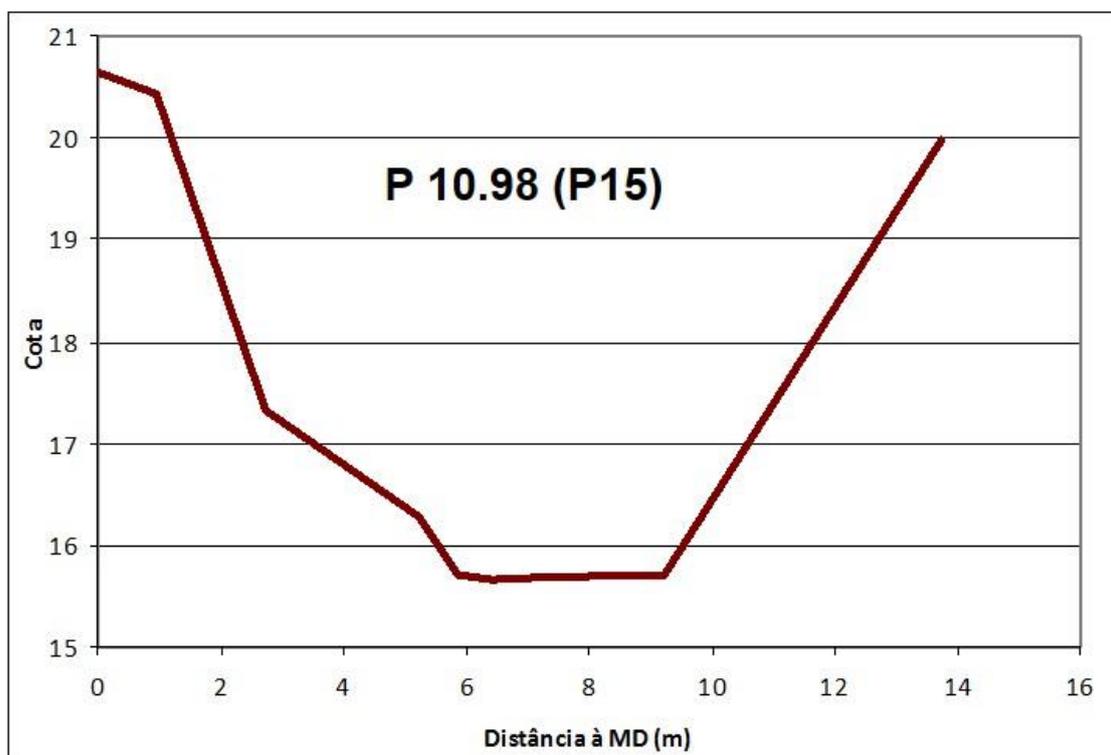
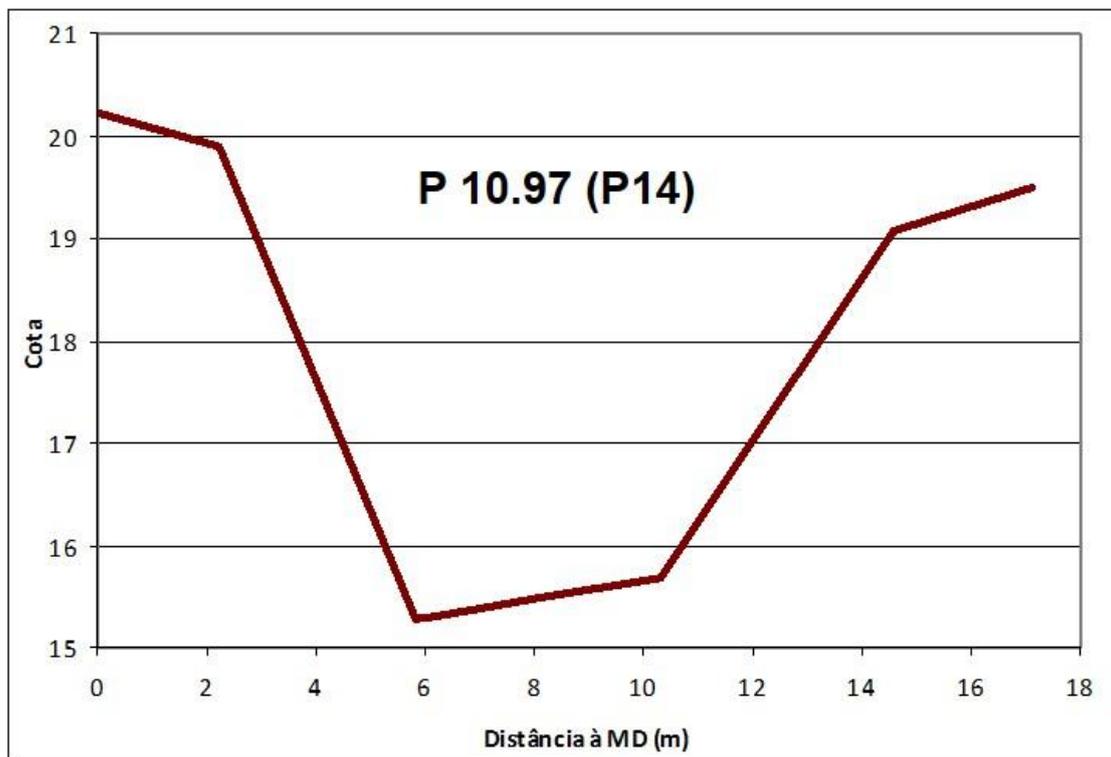


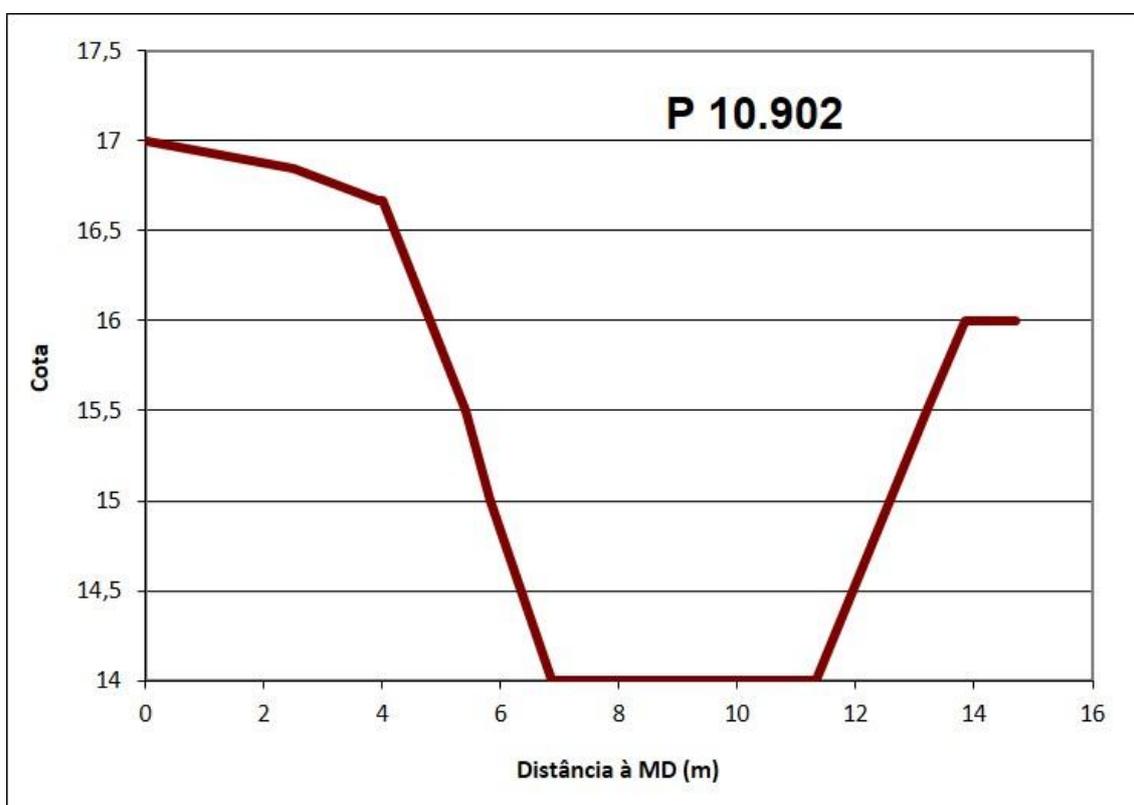
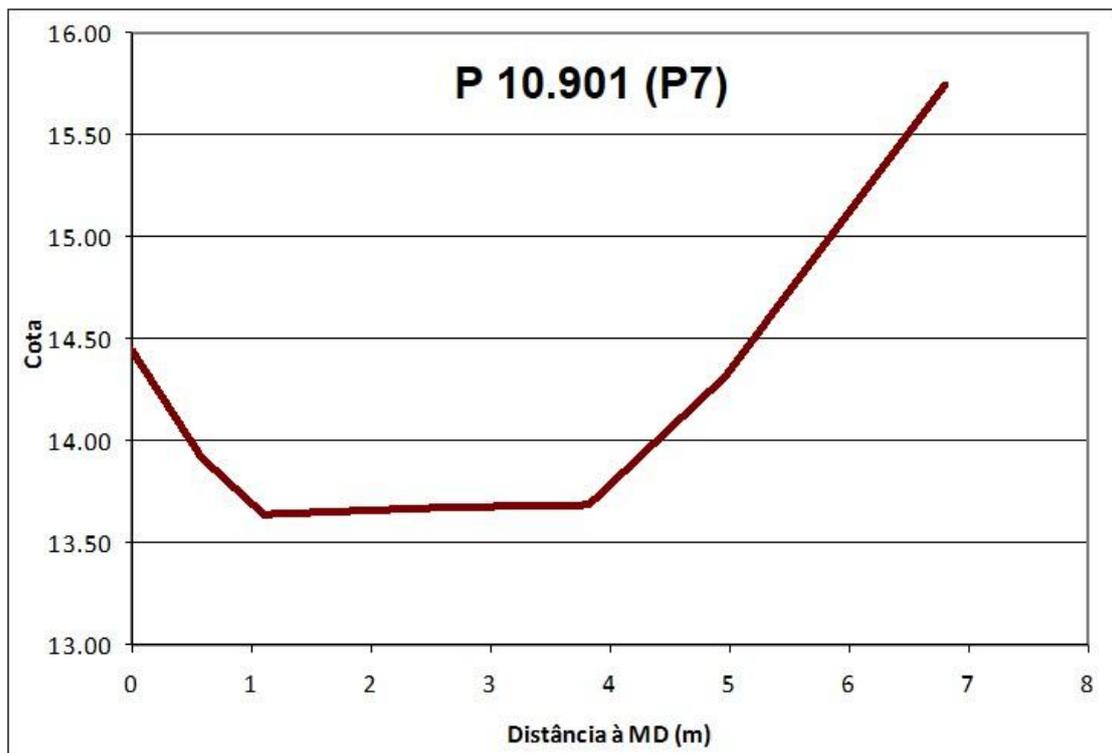


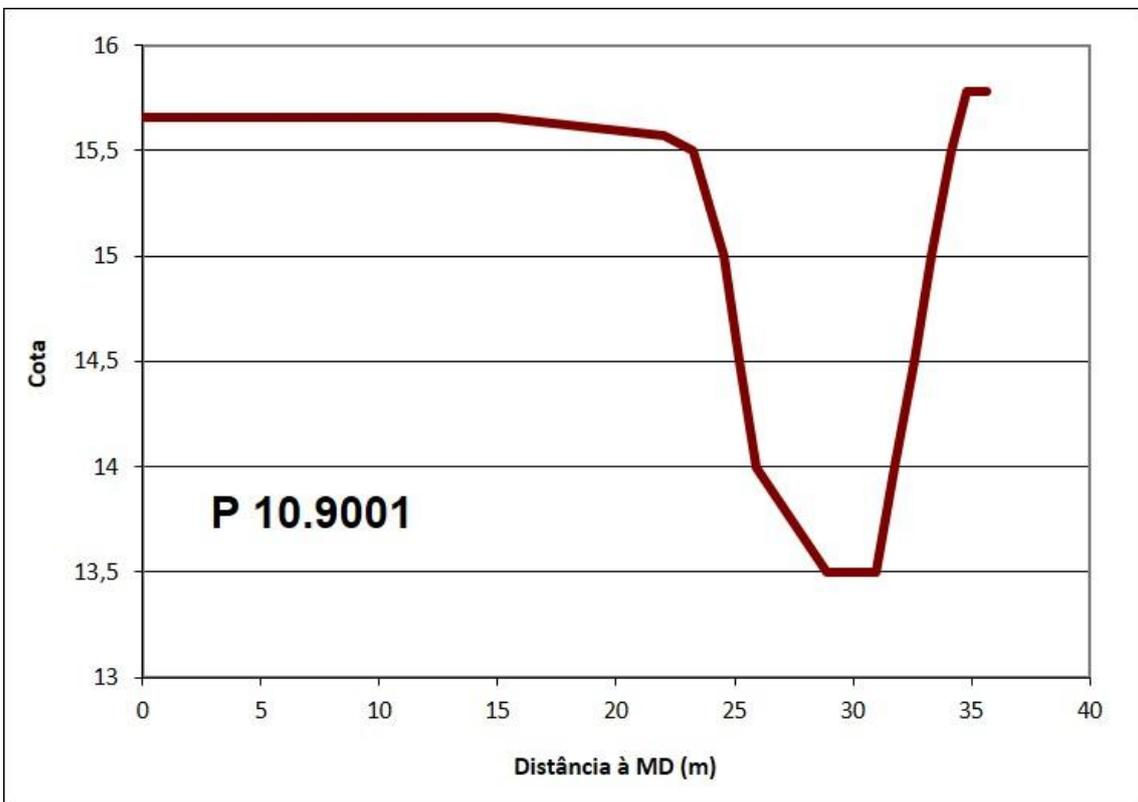
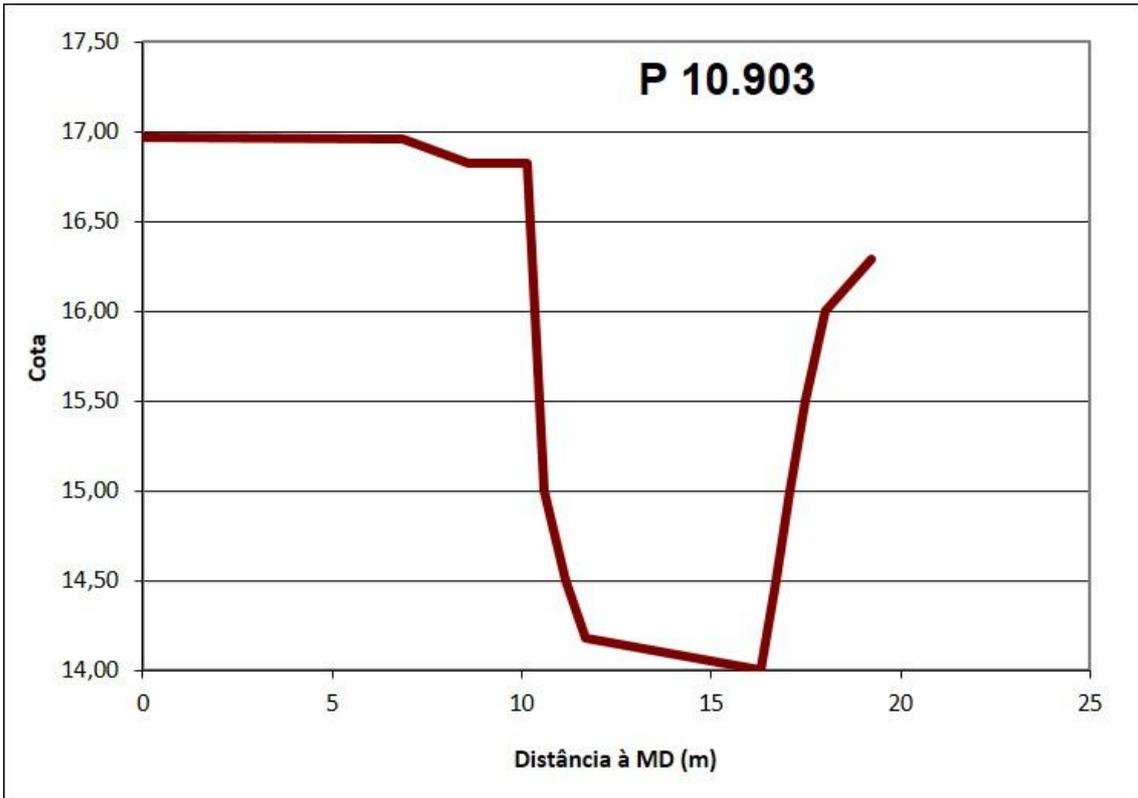


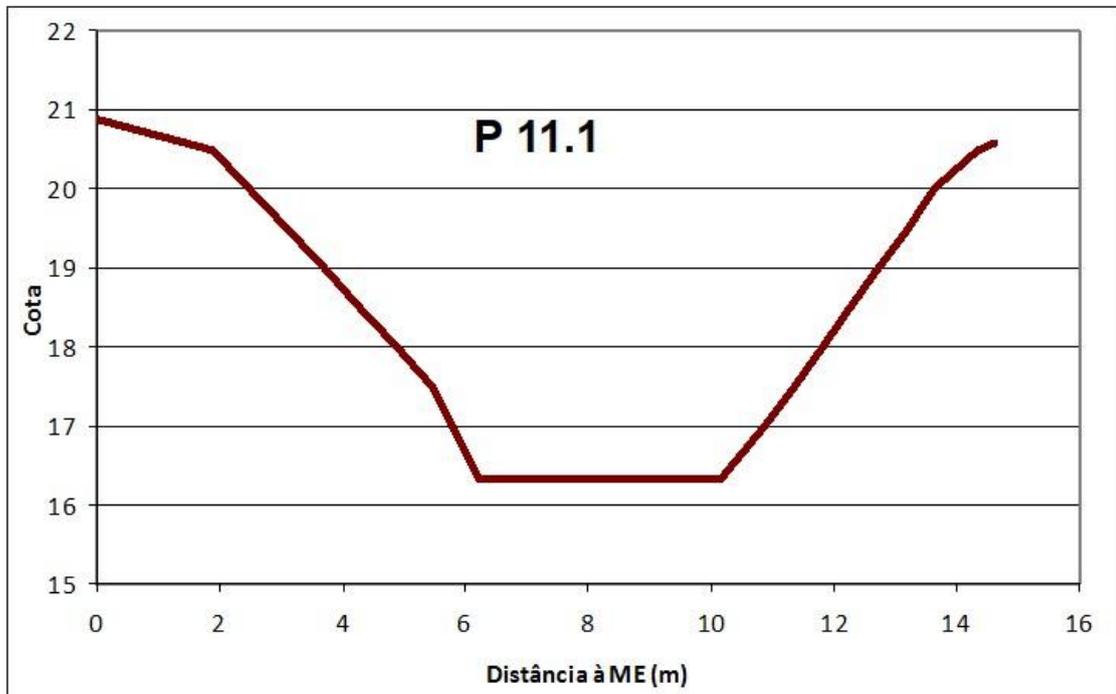
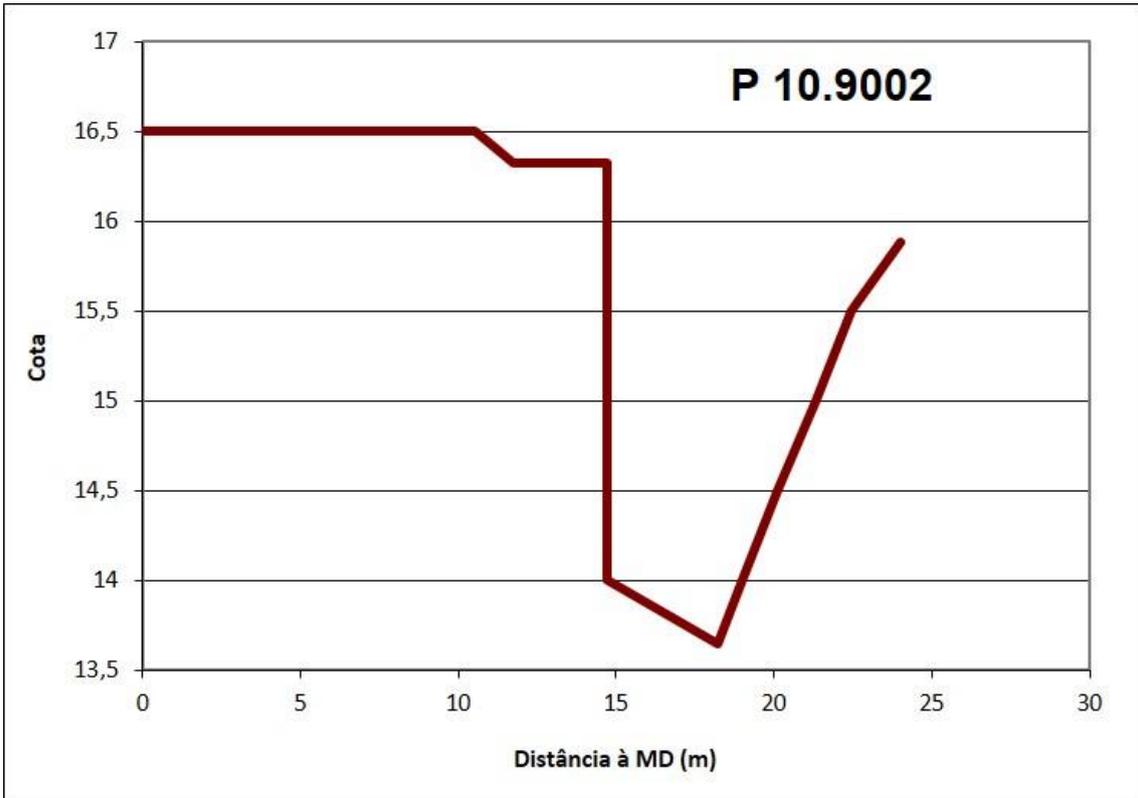


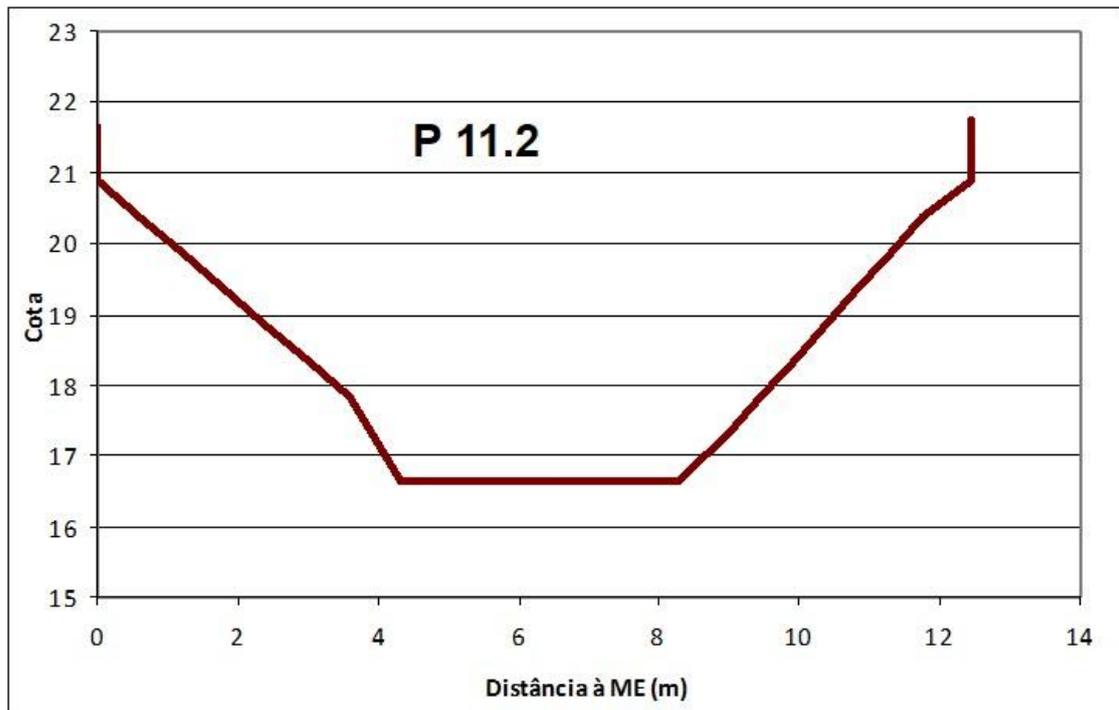




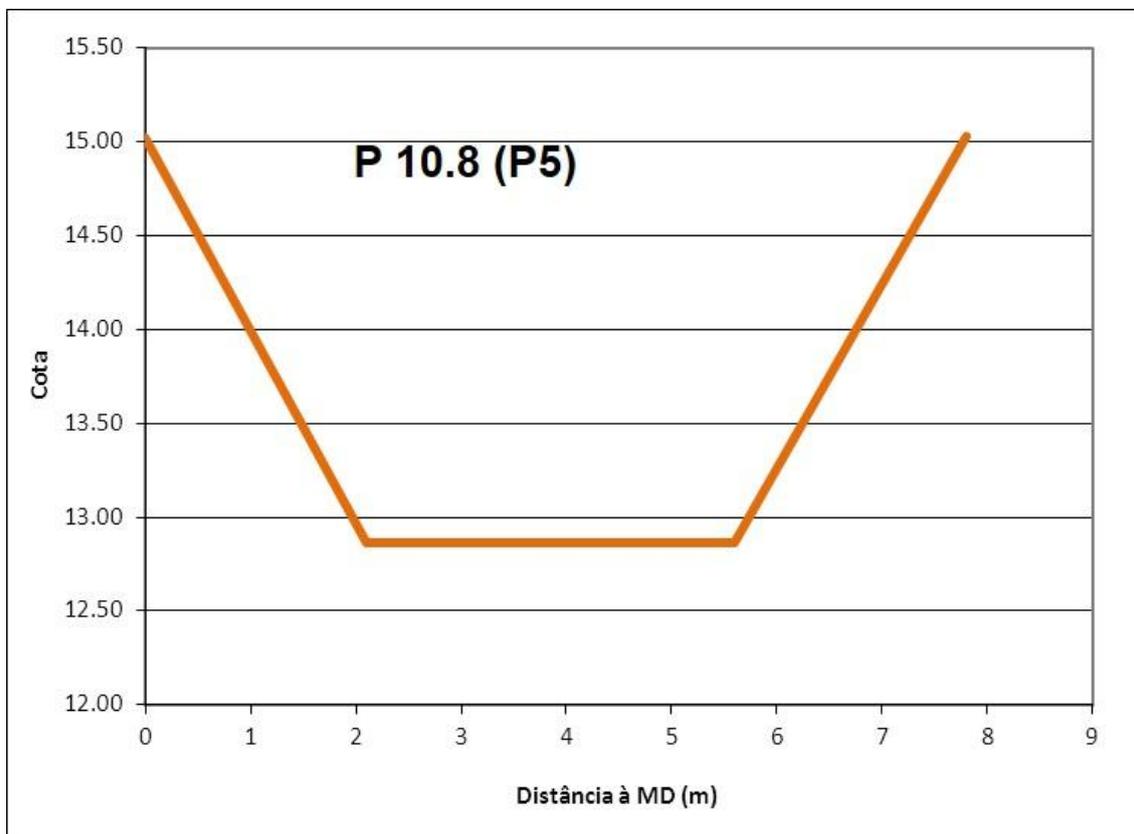


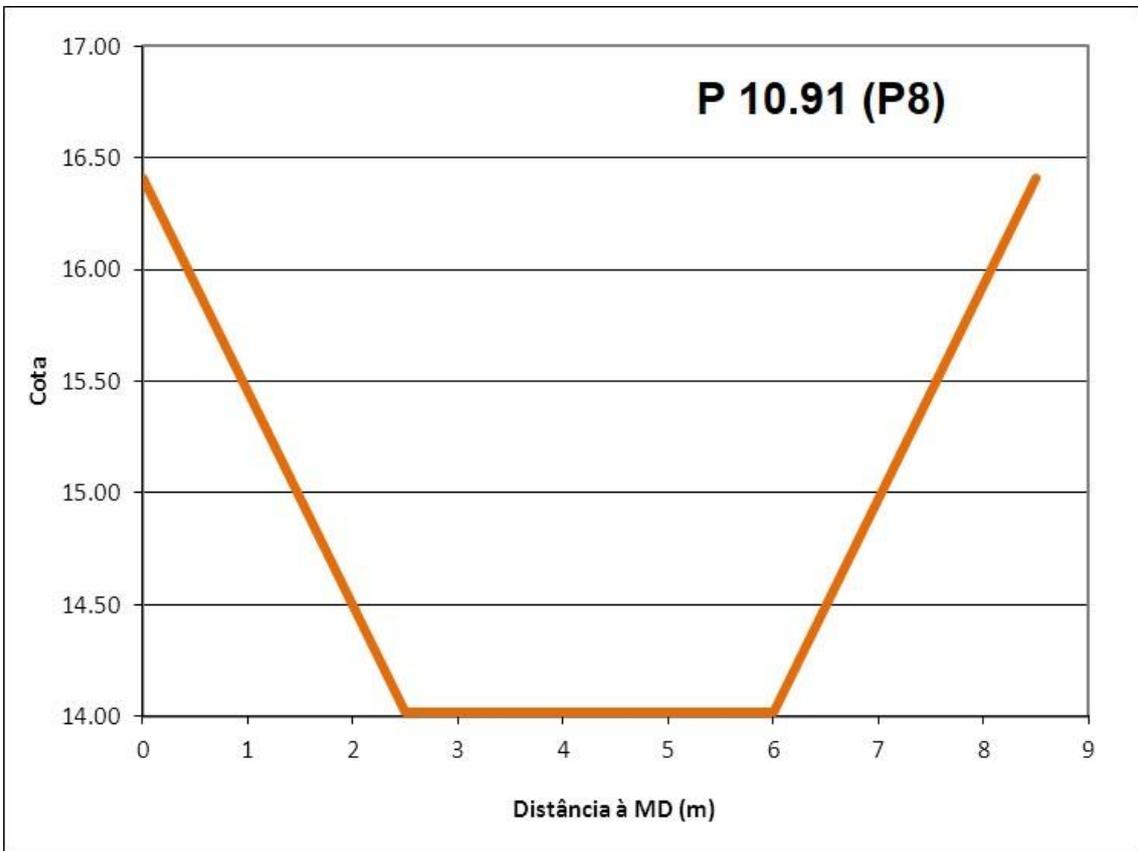
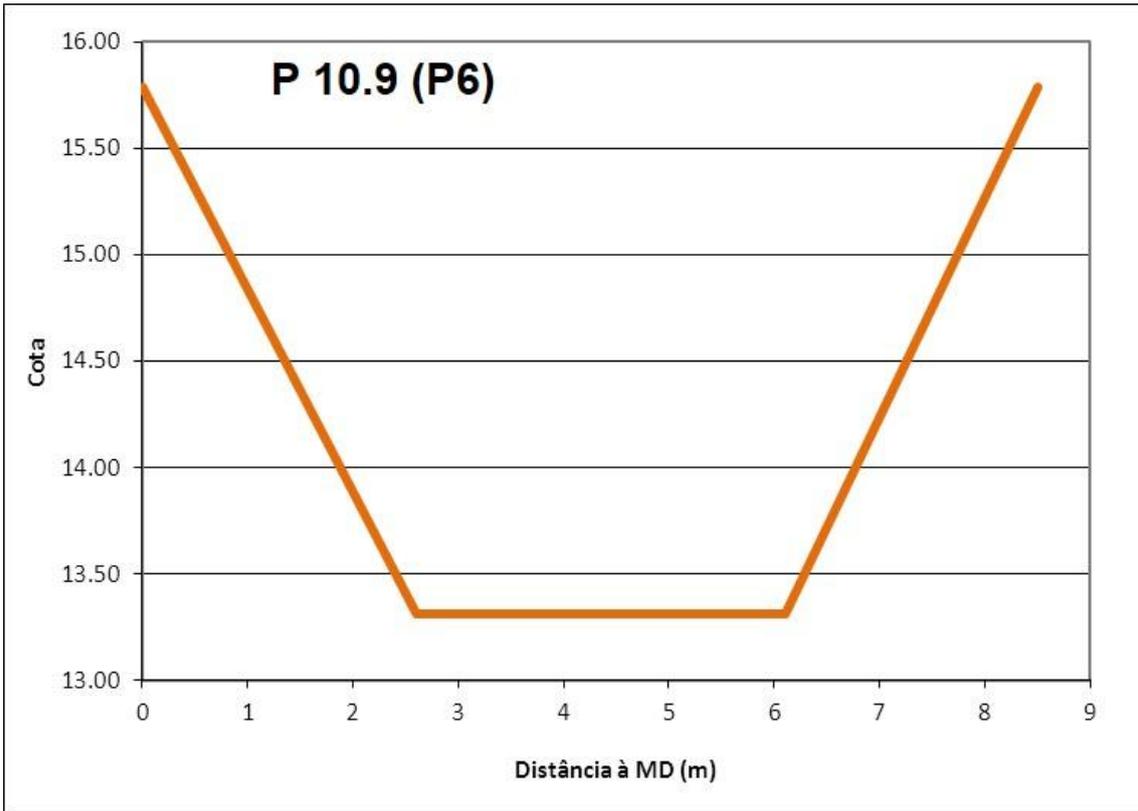


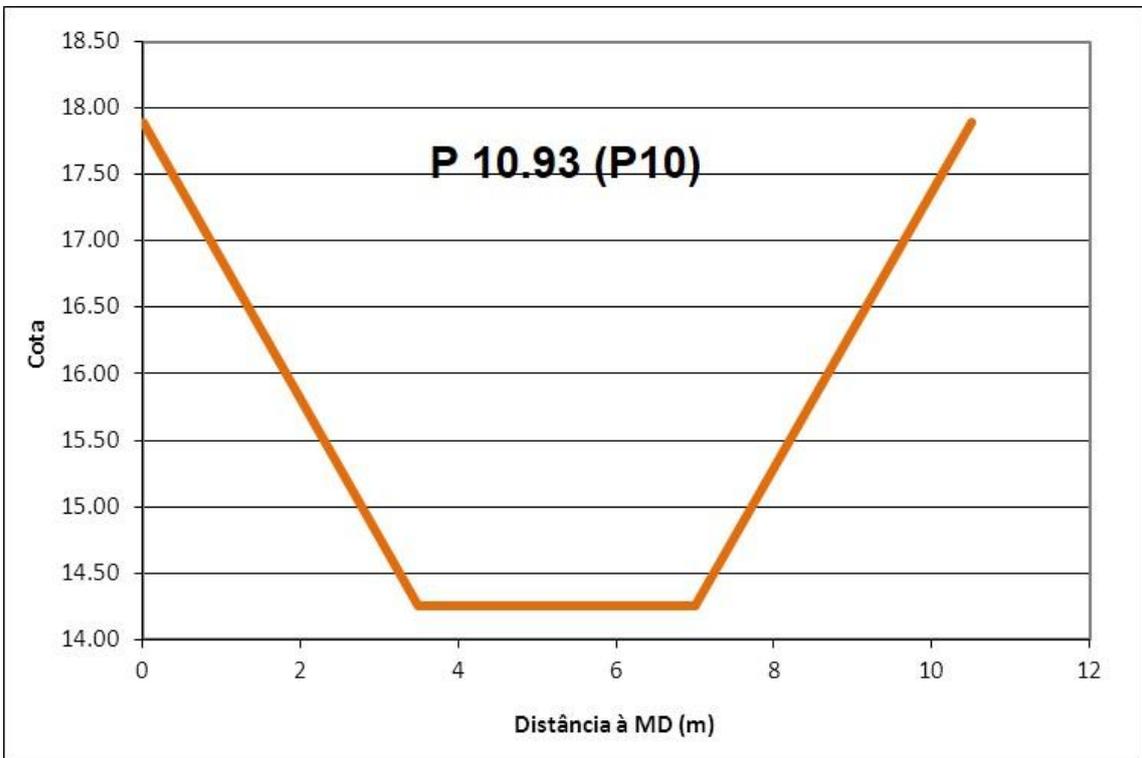
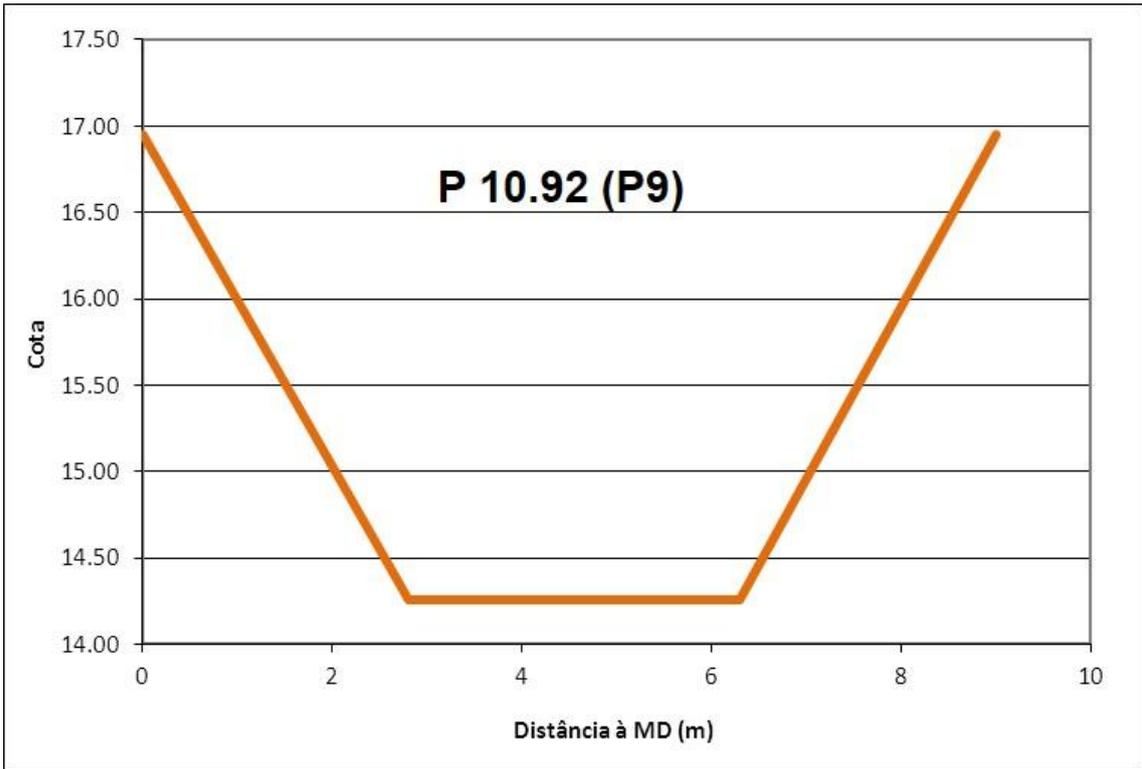


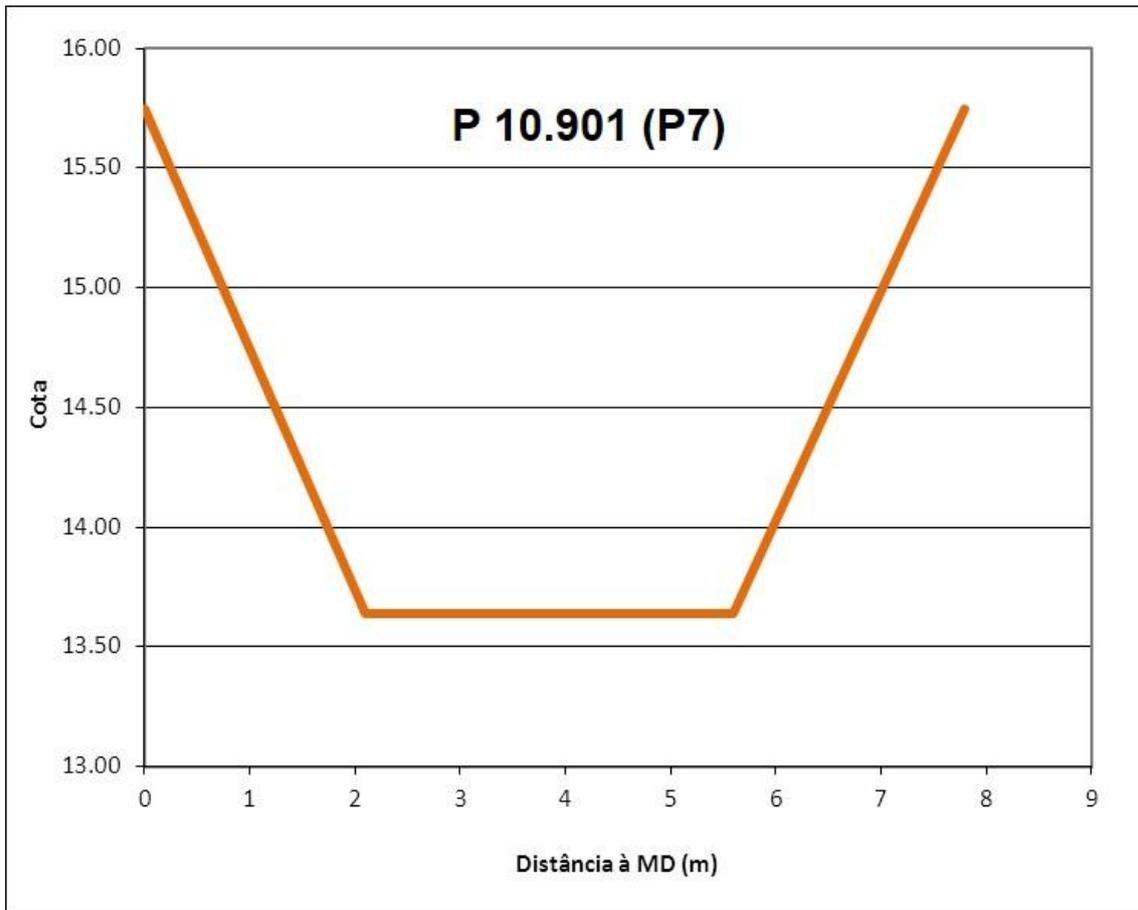


## Desenho 3 – Perfis transversais do trecho a regularizar

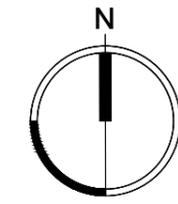






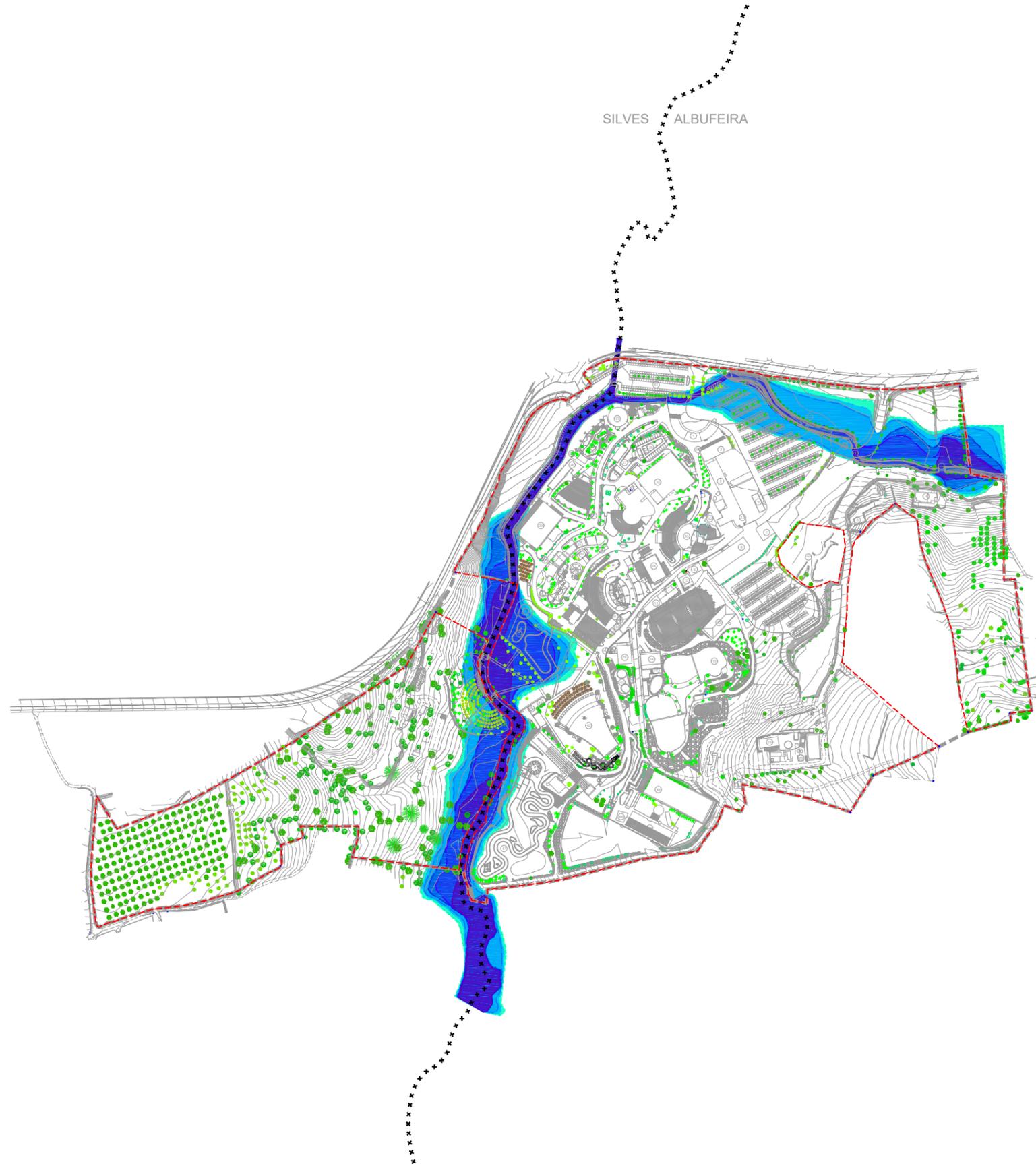


## **Desenho 4 - Áreas de Inundação para os vários períodos de retorno**



Esc: 1/5000  
Sistema de Coordenadas Hayford Gauss

SILVES ALBUFEIRA



Promotor



Consórcio de equipas:



LEGENDA

- Limite da Área de Estudo
- Limite da Área de Intervenção
- Limite Concelhio

Área inundada na ocorrência de uma cheia na ribeira de Espiche e no afluente, com um período de retorno correspondente a:

- T2 anos
- T5 anos
- T10 anos
- T20 anos
- T50 anos
- T100 anos

Requerente:

MUNDO AQUÁTICO, S.A.  
Parques Oceanográficos de Entretenimento Educativo, S.A.

Local:

Guia, Albufeira

Projecto:

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Técnico Responsável:

Arqto. Paisagista Gonçalo Mártires

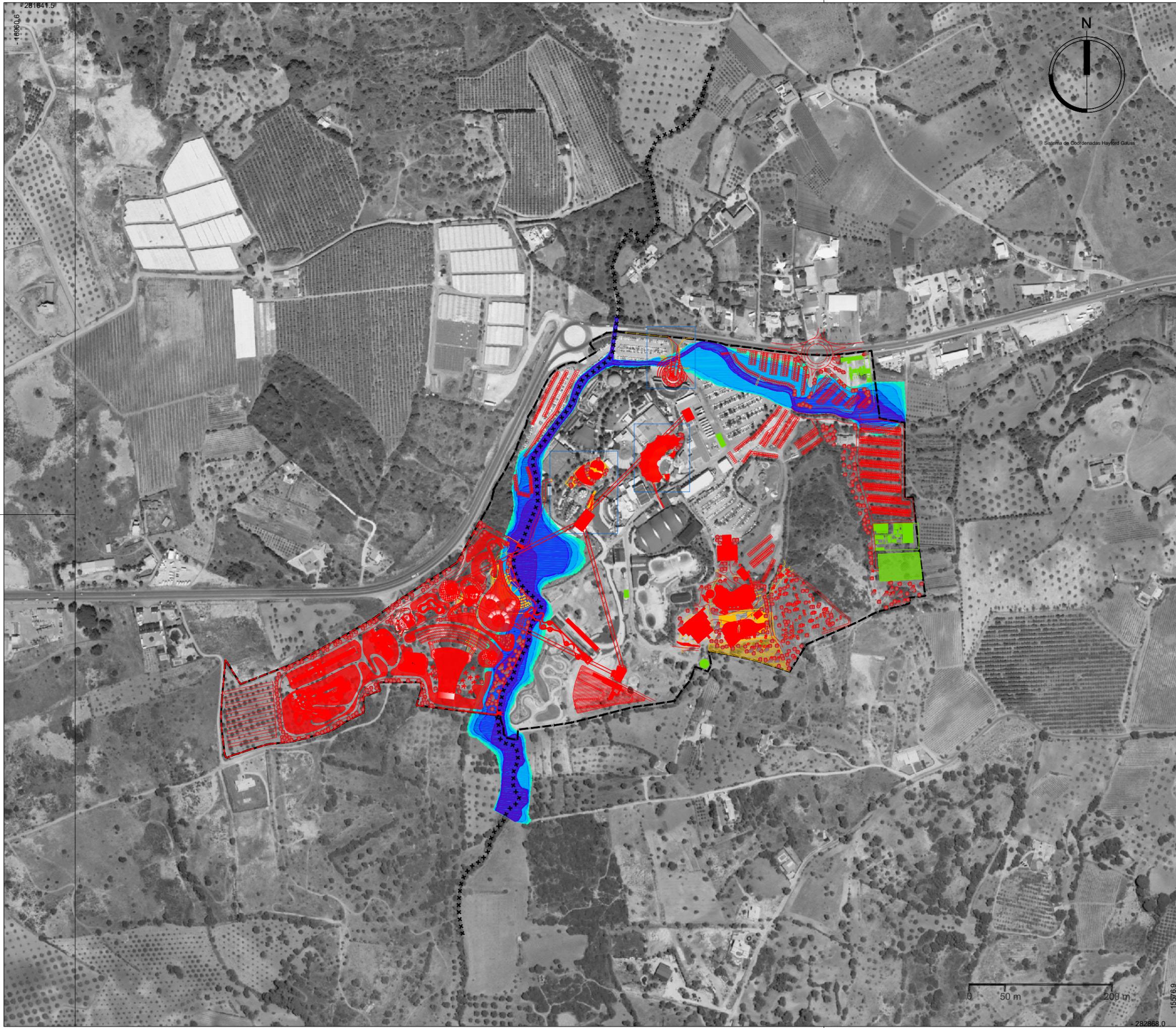
Designação:

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS  
RISCO DE INUNDAÇÃO  
- situação de referência -  
PEÇAS DE CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE

Processo nº:	Arquivo:	Desenho nº:
AP_175   15		AC07.1
Data:	Alterado em:	Escala:
Novembro 2015	Dezembro 2016	1/5000

Observações:

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DOS AUTORES E NÃO PODE SER REPRODUZIDO, DIVULGADO OU COPIADO NO TODO OU EM PARTE, SEM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA. RESERVADOS TODOS OS DIREITOS PELA LEGISLAÇÃO EM VIGOR. DEC.-LEI 63/85 14/03.



Promotor



Consórcio de equipas:



Rua Cunha Matos, n. 11 - 8000-262 Faro | landscapoffice@gmail.com



LEGENDA

-  Limite da Área de Estudo
-  Limite da Área de Intervenção
-  Limite Concelhio

Área inundada na ocorrência de uma cheia na ribeira de Espiche e no afluente, com um período de retorno correspondente a:

-  T2 anos
-  T5 anos
-  T10 anos
-  T20 anos
-  T50 anos
-  T100 anos

Requerente:  
MUNDO AQUÁTICO, S.A.  
Parques Oceanográficos de Entretenimento Educativo, S.A.

Local:  
Guia, Albufeira

Projecto:  
ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Técnico Responsável:  
Arqto. Paisagista Gonçalo Mártires

Designação:  
RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS  
RISCO DE INUNDAÇÃO  
- situação de projecto / expansão -  
PEÇAS DE CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE

Processo n.º: AP_175	Arquivo: 15	Desenho n.º: AC07.2
Data: Novembro 2015	Alterado em: Dezembro 2016	Escala: s/escala

Observações:

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DOS AUTORES E NÃO PODE SER REPRODUZIDO, DIVULGADO OU COPIADO NO TODO OU EM PARTE, SEM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA. RESERVADOS TODOS OS DIREITOS PELA LEGISLAÇÃO EM VIGOR.  
DEC.-LEI 63/85 14/03.

---

## **ANEXO III**

### **ANEXO III - TÍTULO UTILIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS**

---



AGÊNCIA  
PORTUGUESA  
DO AMBIENTE

20/09/2016

número

20303

Mundo Aquático, SA  
Zoomarine - E, N. 125 km 65, Guia  
Albufeira  
8201-864  
Albufeira

Sua referência	Sua comunicação	Nossa referência	Data
		Proc nº 450.10.02.02.015450.2016.RH8 Of. nº S050640-201609- ARHALG.DRHI	2016/09/16

**Assunto** Captação de água, sita na freguesia de Pêra , concelho de Silves

Na sequência do pedido de emissão de título de utilização dos recursos hídricos, referente a Captação de água, submetido por V<sup>a</sup> Ex.<sup>a</sup> à apreciação da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P., comunica-se que o mesmo foi deferido, tendo sido emitido o título nº A011987.2016.RH8, que se envia em anexo a este ofício.

Com os melhores cumprimentos,

O Administrador Regional da ARH Algarve

Sebastião Braz Teixeira

PC/ea

Anexo: Título mencionado.



REPÚBLICA  
PORTUGUESA

AMBIENTE

APA/ARH Algarve  
Rua do Alportel, n.º 10 - 2º  
8000-293 Faro  
Telefone: +351 289 889 000 / Fax: +351 289 889 099  
e-mail: [arha@sera@apambiente.pt](mailto:arha@sera@apambiente.pt) - <http://www.apambiente.pt>

S050640-201609-ARHALG.DRHI - 16-09-2016



Processo n.º: 450.10.02.02.015450.2016.RH8

Utilização n.º: A011987.2016.RH8

Início: 2016/09/06

## Autorização de Utilização dos Recursos Hídricos - Captação de Água Subterrânea

### Identificação

Código APA	APA00020322
País*	Portugal
Número de Identificação Fiscal*	502217235
Nome/Denominação Social*	Mundo Aquático, SA
Morada*	Zoomarine - E. N. 125 km 65, Guia
Localidade*	ALBUFEIRA
Código Postal	8201-864
Concelho*	Albufeira
Telefones	289560300
Fax	289560311

### Localização

Designação da captação	Capt Sub Particular - Furo de água salgada do Zoomarine
Tipo de captação	Subterrânea
Tipo de infraestrutura	Furo vertical
Prédio/Parcela	Estação Captação de Água do Mar
Dominialidade	Domínio Hídrico Privado
Nut III - Concelho - Freguesia	Algarve / Silves / Pêra
Longitude	-8.33616
Latitude	37.09552
Região Hidrográfica	Ribeiras do Algarve
Bacia Hidrográfica	Sotavento
Tipo de massa de água	SUBTERRANEA
Classificação do estado/potencial ecológico (superficial) ou estado (subterrânea) da massa de água	Bom

### Caracterização

Uso	Particular
Captação de água já existente	<input checked="" type="checkbox"/>
Situação da captação	Principal
Perfuração:	
Método	Rotary com circulação directa
Profundidade (m)	48.0
Diâmetro máximo (mm)	254.0
Nº ralos	1



Localização dos ralos (m)	30-36
Revestimento:	
Tipo	PVC
Profundidade (m)	40.0
Diâmetro máximo da coluna (mm)	140.0
Regime de exploração:	
Tipo de equipamento de extração	Bomba elétrica submersível
Energia	Elétrica
Potência do sistema de extração (cv)	25.0
Caudal máximo instantâneo (l/s)	10.000
Volume máximo anual (m3)	150000.0
Mês de maior consumo	janeiro
Volume máximo mensal - mês de maior consumo (m3)	12500
Nº horas/dia em extração	12
Nº dias/mês em extração	30
Nº meses/ano em extração	12

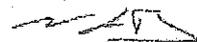
#### Finalidades

#### Atividades de outro tipo

Reforço/substituição de fornecimento a habitats com espécies marinhas.

#### Condições Gerais

- 1ª O titular deverá respeitar todas as leis e regulamentos aplicáveis e munir-se de quaisquer outras licenças exigíveis por outras entidades.
- 2ª O titular fica sujeito, de acordo com o Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de junho, ao pagamento da Taxa de Recursos Hídricos (TRH) calculada de acordo com a seguinte fórmula:  $TRH = U$ , em que U – utilização de águas sujeitas a planeamento e gestão públicas.
- 3ª A matéria tributável da componente U é determinada com base no sistema de registo do volume de água captado definido no Anexo – Termos da instalação de um sistema de registo do volume de água captado.
- 4ª Sem prejuízo das sanções aplicáveis, sempre que o registo atualizado do volume de água captado, não seja entregue com a periodicidade definida no anexo correspondente ou até ao dia 15 de janeiro ao do ano de liquidação da TRH, o valor da componente U será estimado tendo por base o volume máximo mensal para o mês de maior consumo estabelecido nesta autorização.
- 5ª O pagamento da taxa de recursos hídricos devida é efetuado no ano seguinte àquele a que a taxa respeite até ao termo disposto na Nota de Liquidação respetiva e pode ser feito de acordo com o previsto no número 4 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de junho.
- 6ª A falta de pagamento atempado fica sujeito a juros de mora à taxa legal em vigor, conforme dispõe o número 5 do artigo 16º do Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de junho.
- 7ª O titular deverá respeitar o regime de exploração acima descrito.
- 8ª O titular é obrigado a implementar as medidas adequadas à proteção e manutenção da captação.
- 9ª O titular da autorização fica obrigado a informar a entidade licenciadora, no prazo de 24 horas, de qualquer acidente grave que afete o estado das águas.
- 10ª O titular obriga-se a cumprir o disposto na presente autorização, bem como todas as leis e regulamentos vigentes, na parte em que for aplicável, e os que venham a ser publicados, quer as suas disposições se harmonizem ou não com os direitos e obrigações que à presente autorização sejam aplicáveis.



- 11ª Para efeitos de fiscalização ou inspeção, o titular fica obrigado a facultar, às entidades competentes, este título, bem como o acesso à captação e equipamentos a que respeitam esta autorização.
- 12ª As despesas com vistorias extraordinárias, inerentes à emissão deste título, ou que resultarem de reclamações justificadas, serão suportadas pelo seu titular.
- 13ª Em caso de incumprimento da presente autorização, o seu titular fica sujeito às sanções previstas no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
- 14ª Esta autorização só pode ser transmitida nas condições previstas no artigo 26º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
- 15ª Esta autorização caduca nas condições previstas no artigo 33º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
- 16ª Esta autorização poderá, a qualquer altura, ser revista ou revogada nos casos previstos nos artigos 28º e 32º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
- 17ª O titular obriga-se a instalar um sistema de registo (contador) do volume de água captado, cuja leitura deverá ser enviada à entidade licenciadora com o formato definido no Anexo.

#### Outras Condições

- 1ª A presente Autorização anula e substitui a Autorização de Utilização dos Recursos Hídricos para Pesquisa e Captação de Água Subterrânea emitida com o n.º A007058.2016.RH8.
- 2ª A obra de pesquisa e construção da captação foi executada em 11/07/2016, de acordo com o Relatório de execução dos trabalhos aprovado pela entidade licenciadora.
- 3ª A captação será exclusivamente utilizada para reforço/substituição de fornecimento a habitats com espécies marinhas no local supra indicado, fim que não pode ser alterado sem prévia autorização da entidade licenciadora.
- 4ª Fazem parte integrante do presente título todos os anexos autenticados que o acompanham.
- 5ª O Titular da presente utilização terá de instalar, na captação em extração, um sensor de preferência automático (se tecnicamente possível), para medição contínua do nível de água e da condutividade elétrica, para verificar se existe um rebaixamento acentuado dos níveis piezométricos e/ou diminuição dos valores de condutividade que indiquem extração de água doce.
- 6ª Os registos de variação dos níveis piezométricos e de condutividade elétrica, anteriormente mencionados, terão de ser enviados mensalmente para a entidade licenciadora (estes registos podem ser enviados de preferência em formato digital para arhalg.rhinteriores@apambiente.pt).

#### Autoccontrolo

Volume máximo mensal do mês de maior consumo

Volume 12500 (m3)

#### Programa de autocontrolo a implementar

O titular obriga-se a instalar um aparelho de medida (contador), que permita conhecer com rigor o volume total de água captado. As leituras do contador terão de ter periodicidade mensal e deverão ser reportadas à entidade licenciadora com uma periodicidade semestral.

Os dados deverão ser reportados preferencialmente em formato digital, numa tabela que respeite as seguintes colunas: [Nº de Utilização], [Nº de processo], [Mês de medição], [Volume máximo autorizado], [Leitura anterior do contador], [Leitura atual do contador], [Volume extraído], [Observações].

Indique numa coluna de Observações o motivo pelo qual ultrapassou o volume autorizado.

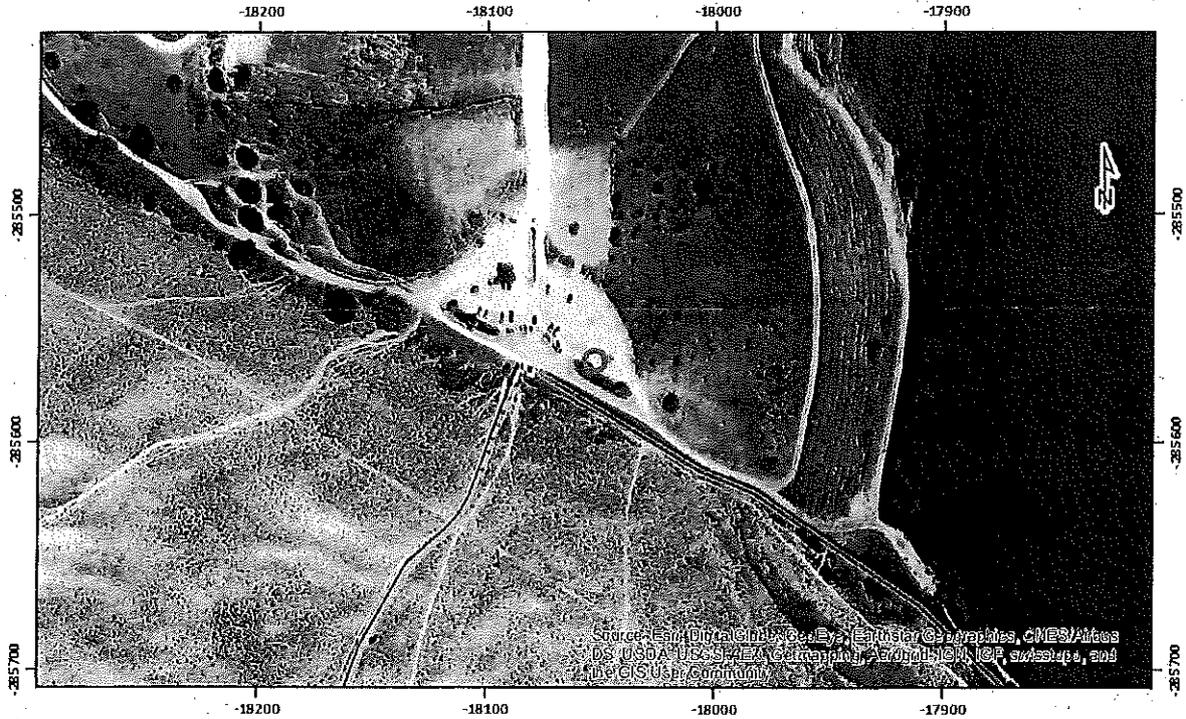
O presidente do conselho diretivo da APA, IP

Nuno Lacasta



Localização da utilização

Peças desenhadas da localização



AGÊNCIA  
PORTUGUESA  
DO AMBIENTE, I.P.

Sistema de Referência: PT-TM0610 TRS89  
0 50 100 200 metros

Fonte de dados: Esri ArcGIS Online

---

## **ANEXO IV**

**ANEXO IV RELATÓRIO PATRIMONIAL\_ZOOMARINE  
(NOVEMBRO/2015)**

---



# archBiz

ARQUEOLOGIA EMPRESARIAL

***Licenciamento e Ampliação do  
ZooMarine (Guia, Albufeira)***

Estudo de Impacte Ambiental

Novembro de 2015

## Índice

1. Caracterização da Situação de Referência .....	3
1.1. Introdução .....	3
1.2. Descrição do Projeto .....	3
1.3. Equipa Técnica e Prazo de Execução .....	4
1.4. Metodologia .....	4
1.5. Recolha da Informação Bibliográfica, Documental e Institucional .....	5
1.1. Trabalho de Campo .....	7
2.1. Contextualização Histórica e Caracterização Arqueológica .....	7
2.2. Inventário Patrimonial .....	11
2.3. Avaliação Patrimonial .....	14
3. Avaliação de Impactes .....	15
3.1. Metodologia .....	15
3.2. Impactes Previstos .....	18
4. Medidas de Minimização .....	18
5. Ausência de Intervenção .....	19
6. Lacunas ao Conhecimento .....	19
7. Conclusões .....	19
8. Fontes .....	21
8.1. Fontes Documentais .....	21
1.1. Fontes Bibliográficas .....	21
9. Anexos .....	23
9.1. Autorização dos Trabalhos Arqueológicos .....	24
9.2. Ficha de Trabalhos Arqueológico .....	25
9.3. Levantamento Fotográfico .....	26
9.4. Cartografia da área de estudo .....	31

## 1. Caracterização da Situação de Referência

### 1.1. Introdução

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA), para o Licenciamento e Ampliação do ZooMarine (Guia, Albufeira), tem por objetivo identificar os elementos com interesse patrimonial passíveis de serem afetados pelo projeto, procedendo à avaliação de eventuais impactes e à preconização de medidas mitigadoras dos mesmos.

Na execução do descritor património cultural será seguida a metodologia preconizada pelo ex-IGESPAR, atual DGPC, na Circular – Termos de Referência para o Descritor Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental.

### 1.2. Descrição do Projeto

O Parque Temático Zoomarine, localizado na freguesia da Guia, município de Albufeira, foi construído e ampliado em várias fases, desde a sua inauguração em 1991. Para além da atividade de parque temático, este empreendimento apresenta ainda uma componente importante em termos de conservação da natureza, investigação e educação ambiental.

Considerando ser um seu dever moral, e na ausência de uma estrutura física no nosso país, com profissionais especializados e dedicados à reabilitação de fauna marinha, o Zoomarine inaugurou em 2002 o Porto d'Abrigo do Zoomarine – o primeiro Centro de Reabilitação de Espécies Marinhas, em Portugal.

Assim, desde então e numa colaboração próxima com o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, uma equipa zoológica multidisciplinar tem-se dedicado ao resgate, reabilitação e devolução ao meio natural de animais marinhos e aquáticos.

Com base nos princípios que norteiam a atividade do Zoomarine (Educação, Ciência, Conservação e Entretenimento), o Departamento Educacional desenvolve, continuamente e ao longo de todo o ano, um conjunto de ações pedagógicas dirigidas a todos os nossos visitantes, quaisquer que sejam as suas idades.

Entre os vários programas destinados a grupos escolares e ao público em geral, o Departamento Educacional tem vindo a desenvolver e implementar programas originais, que unem as várias perspetivas incontornáveis neste tipo de espaços: o Entretenimento e a Educação. Desta fusão resultam projetos tão díspares (e, ao mesmo tempo, tão complementares), como os Educadores Nómadas, as Apresentações Didáticas, as Sessões Educacionais, Visitas Guiadas, assim como materiais pedagógicos variados, dedicados aos vários grupos taxonómicos e, naturalmente, idealizados para os diferentes grupos etários (3 a 5, 6 a 8, 9 a 12, 13 a 16 e adultos).

A par da Educação Ambiental, o Zoomarine considera indissociável da atividade de um parque de natureza zoológica um contributo efetivo, direto e/ou indireto, para a Conservação da Natureza. Desde a sua fundação que o Zoomarine se entrega a uma participação ativa no campo da conservação da vida dos oceanos, das suas espécies e dos seus habitats.

O Estudo de Impacte Ambiental a elaborar deverá contemplar todas as instalações e infraestruturas existentes no perímetro do parque em funcionamento, mas também uma área contígua a Este e Oeste do Parque, destinada a ampliação e que deverão fazer parte integrante do Zoomarine.

O projeto a considerar deverá ser o existente, a área contígua para ampliação, bem como algumas alterações de usos no interior do parque, a demolição de algumas áreas e a realocação de algumas infraestruturas.

Está ainda em fase de avaliação a localização concreta para implantação das futuras infraestruturas. Pretende o Promotor incluir na proposta de ampliação os seguintes elementos:

- novas áreas destinadas a estacionamento;
- restaurante panorâmico e eventual teleférico de circulação no Parque;

- instalação de novos equipamentos de escorregas, water slides e piscina de ondas;
- uma unidade hoteleira;
- um centro de congressos;
- ampliação do existente EMOCEANS com inclusão de restaurante, piscina, ginásio;
- ampliação do delfinário;
- realocização do porto de abrigo de animais;
- requalificação da área de lagos existentes;

Na sua vertente patrimonial, o estudo tem como objetivo identificar os elementos com interesse patrimonial passíveis de ser afetados pela implementação do empreendimento, procedendo à avaliação de eventuais impactes e à preconização de medidas mitigadoras dos mesmos.

### *1.3. Equipa Técnica e Prazo de Execução*

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA), para o Licenciamento e Ampliação do ZooMarine (Guia, Albufeira), foi realizado pela arqueóloga Margarida Monteiro, durante os meses de Maio a Novembro de 2015.

### *1.4. Metodologia*

O Trabalho seguiu a seguinte metodologia:

1. Pesquisa e contacto com todas as instituições que poderiam fornecer informações pertinentes ao estudo, através de fax e correio eletrónico, anexando-se a cartografia de projeto.
2. Levantamento bibliográfico e documental exaustivo tendente a compreender a dinâmica ocupacional da área de estudo e a inventariar todos os elementos patrimoniais conhecidos nas freguesias afetadas ao projeto.
  - Pesquisa na Internet: sites e blogs de divulgação científica
  - Recolha Bibliográfica – monografias, publicações locais, artigos da especialidade, etc. (BN, DGPC)
  - Bases de Dados – Ex-DGEMN
  - Instrumentos de Planeamento – PDM (DGOTDU)
  - Cartografia – militar, histórica, temática, fotografias aéreas
  - Projetos de Investigação (Cartas arqueológicas, teses académicas, etc.)
3. Trabalho de Campo
  - Relocalização dos sítios identificados através da recolha de informação
  - Análise toponímica e fisiográfica da cartografia;
  - Prospecção sistemática<sup>1</sup> das áreas de implantação das infraestruturas existentes incluindo os acessos.
  - Registo fotográfico dos elementos patrimoniais localizados na área de estudo
  - Obtenção das coordenadas UTM ED50 dos elementos patrimoniais identificados in situ, com recurso a GPS
  - Registo fotográfico do(s) tipo(s) de cobertura vegetal da área de projeto
  - Registo da visibilidade do solo na área de projeto
4. Contextualização Histórica e Caracterização Arqueológica
  - Descrição do património arqueológico, arquitetónico e etnográfico conservado na área de estudo e sua envolvente

---

<sup>1</sup> Observação da superfície total do terreno através de percurso pedonal realizada em faixas paralelas que não deverão exceder 20m entre si.

- Análise da dinâmica ocupacional da região
5. Inventário Patrimonial
- Compilação de toda a informação recolhida através da recolha de informação e cruzamento da mesma com os resultados do trabalho de campo;
  - Implantação cartográfica das coordenadas geográficas dos elementos patrimoniais identificados e avaliação da sua localização face ao projeto;
  - Definição das áreas de maior sensibilidade arqueológica, através da análise fisiográfica, toponímica, e dos resultados da investigação
6. Avaliação patrimonial
- Avaliação do Valor Patrimonial das ocorrências localizadas nas áreas de incidência direta e indireta do projeto, com base na metodologia proposta por José Manuel Mascarenhas, Joaquina Soares e Carlos Tavares da Silva<sup>2</sup> para estudos deste tipo, adotando os seguintes critérios: Inserção Paisagística (IP); Estado de Conservação da Estrutura (EC); Dimensão/Monumentalidade (DM); Grau de Raridade (GR); Potencial Científico (PC); Significado Histórico-Cultural (SHC); Interesse Público (IP).
7. Avaliação de Impactes
- Análise qualitativa dos impactes da construção do empreendimento sobre os elementos patrimoniais identificados na investigação, tendo em consideração a sua localização face ao projeto e a magnitude do impacte;
  - Análise quantitativa de possíveis impactes da construção do empreendimento sobre o património arqueológico eventualmente existente ao nível do subsolo, tendo em consideração a definição das áreas arqueologicamente sensíveis;
  - Quantificação do Valor de Impacte Patrimonial (VIP), determinado pelo Produto do Valor Patrimonial (VP) e do Valor de Impacte
8. Medidas de Minimização
- Medidas gerais de minimização: Medidas de carácter geral que mitiguem os impactes negativos decorrentes da implantação de um empreendimento desta envergadura sobre o património cultural, nomeadamente no que respeita ao impacte visual da estrutura na envolvente de monumentos ou núcleos urbanos históricos, ou no referente à possível destruição de vestígios arqueológicos eventualmente existentes ao nível do subsolo.
  - Medidas de minimização dos impactes previstos: Descrição qualitativa das medidas mitigadoras dos impactes decorrentes da implantação do empreendimento sobre cada um dos elementos patrimoniais identificados, com referência às diferentes fases do projeto. A destruição total ou parcial de um Sítio Arqueológico será apenas concebida como a última das alternativas, procurando-se em todos os casos medidas de minimização que salvaguardem a integridade dos elementos identificados. Na impossibilidade de o fazer, será garantido, no Descriptor, a salvaguarda pelo registo arqueológico da totalidade dos vestígios e contextos a afectar, através da sua escavação integral.

### *1.5. Recolha da Informação Bibliográfica, Documental e Institucional*

Para a elaboração da caracterização da situação de referência foi realizado um levantamento exaustivo de toda a informação patrimonial disponível, em publicações, documentos de arquivo e da responsabilidade dos organismos competentes.

---

<sup>2</sup> José Manuel Mascarenhas, Joaquina Soares e Carlos Tavares da Silva – O Património Histórico-Cultural e os Estudos de Impacte Ambiental: proposta de metodologia para a avaliação do impacte de barragens in Trabalhos de Arqueologia do Sul, Évora, 1, 1986, p. 7-16.

Foi contactada prioritariamente as câmaras municipais dos concelhos abrangidos pela área de estudo e o organismo de tutela do património cultural (DGPC). Paralelamente foi efetuada uma pesquisa referente a outras instituições que operem na área patrimonial e abordadas todas aquelas que pudessem fornecer informações pertinentes ao presente estudo.

A informação bibliográfica e documental foi consultada nas bibliotecas e arquivos da especialidade, nomeadamente na Biblioteca Nacional, na DGPC e na DGOTDU. Contudo, após esta pesquisa, não foram identificados elementos patrimoniais para a área de estudo.

As bases de dados em linha forneceram igualmente informações imprescindíveis à análise patrimonial realizada.

Tabela 1 - Tabela síntese dos contactos institucionais

Entidade contactada	Tipo de contacto	Resposta
Câmara Municipal de Albufeira	E-Mail	A Câmara de Albufeira reuniu com a arqueóloga responsável pelo EIA e foram fornecidos elementos de trabalho, nomeadamente a localização de diversos sítios arqueológicos constantes do SIG municipal, e que coincidem com os elementos fornecidos pela DGPC.
Museu Municipal de Arqueologia	E-Mail e Reunião	
Arquivo Histórico Municipal	E-Mail	
Junta de Freguesia da Guia	E-Mail	Não respondeu
Direção Geral do Património Cultural	E-Mail	Da consulta à base de dados e ao SIG a ela associado, verificaram que existem nas imediações da exploração os sítios com os CNS 20710, 20712, 14415 e 33907 (este último na freguesia de Pêra, Silves). Esta informação não invalida a existência de mais vestígios arqueológicos ainda não identificados.
Câmara Municipal de Silves	E-Mail	Não respondeu

A Câmara de Albufeira refere que, na Carta Arqueológica do Concelho (SIG9 existe um conjunto de referências arqueológicas, cronologicamente enquadradas na Pré-História, identificadas junto do Zoomarine, nomeadamente Guia I e Guia II, sendo que neste último a mancha de dispersão de materiais coincide parcialmente com uma das parcelas previstas para a expansão do Parque.

Tabela 2 - Tabela síntese da Recolha de Informação Bibliográfica e Documental

Fonte de informação	Resultados
Pesquisa na Internet	Site da Câmara Municipal de Albufeira - <a href="http://www.cm-albufeira.pt">www.cm-albufeira.pt</a> Site da Câmara Municipal de Silves - <a href="http://www.cm-silves.pt">www.cm-silves.pt</a> Site do IGESPAR - <a href="http://www.patrimoniocultural.pt">www.patrimoniocultural.pt</a> , incluindo o Portal do Arqueólogo
Recolha Bibliográfica	Foram consultadas monografias, publicações locais e artigos de especialidade na Biblioteca Nacional e Biblioteca de Arqueologia da DGPC (Palácio da Ajuda)
Bases de Dados	Portal do Arqueólogo - Endóvelico (património arqueológico), DGPC - Pesquisa Geral (património classificado) ex-DGEMN (património classificado ou não classificado mas com valor patrimonial <a href="http://www.monumentos.pt">www.monumentos.pt</a> ).
Processos Arquivados da DGPC	Trabalhos arqueológicos no Povoado Neolítico da Guia (1999) (GOMES, Mário Varela) Ocupação Humana Paleolítica do Algarve (1998) (BICHO, Nuno)
Cartografia	Carta Militar de Portugal nº604 e 605 à Esc. 1.25000
Instrumentos de Planeamento	Plano Diretor Municipal (PDM) de Albufeira

## 1.1. Trabalho de Campo

Na fase de trabalho de campo foi posta em prática a metodologia proposta, ou seja, foi efetuada a prospeção sistemática de todas as áreas do terreno que serão alvo de trabalhos de construção e modelação do terreno.

Da análise da visibilidade do terreno, habitualmente distinguem-se diferentes tipos de coberto vegetal. Estes permitem uma prospeção arqueológica mais ou menos eficaz. No presente caso a visibilidade do solo na área de estudo apresentou-se bastante favorável, facilitando o percurso pedestre e permitindo uma visualização materiais arqueológicos de pequenas a grandes dimensões.

2. Tabela 3 – Coberto vegetal, ocupação do terreno e graus de visibilidade do terreno.

Coberto Vegetal	Visibilidade do Solo	Eficácia da prospeção	Ilustração
Campo agrícola	Boa	Facilita o percurso pedestre, a visibilidade de construções e de materiais arqueológicos de dimensões médias a grandes	
Mato	Média/ Reduzida	Coberto vegetal denso, dificulta a visualização quer de estruturas, quer de materiais arqueológicos	

No decorrer do trabalho de campo efetuado não foram identificados vestígios arqueológicos no local coincidente com a referência CNS20710 (Guia II - Jazida Mesolítico/Neolítico). O local encontra-se bastante alterado pela exploração de areias e construção civil, estando os terrenos contaminados com materiais contemporâneos (telhas, tijolo). Ainda foi possível detetar alguns líticos (lamela).

## 2.1. Contextualização Histórica e Caracterização Arqueológica

O presente capítulo tem como objetivo proceder a uma descrição do património arqueológico, arquitetónico e etnográfico conservado na área de estudo e na sua envolvente, assim como a uma análise da dinâmica ocupacional da região. A área de estudo localiza-se na sua quase totalidade no Concelho de Albufeira, abrangendo marginalmente o Concelho de Silves.

Desconhecem-se as origens mais remotas de Albufeira e Silves, mas tudo leva a crer que a região já era povoada em tempos pré-históricos

Investigações recentes conduziram à identificação de diversas jazidas, estações de ar livre e achados isolados da pré-história antiga (Paleolítico/Mesolítico) e da Pré-história recente (Neolítico/Calcolítico), quer no concelho de Albufeira em geral, quer na freguesia da Guia em particular. Constituem bons exemplos os sítios

da Praia da Galé, estação de ar livre com uma consistente estratigrafia do paleolítico Superior (FERRING, LINDLY, BICHO e STINER, 2000;Gomes, 2003), e o povoado Mesolítico da Guia I, escavado em 1999 por Mário Varela Gomes.

Esta informação é complementada com a presença de monumentos megalíticos como os menires do Monte Roma, em Silves, e os menires da Vilarinha, os quais também manifestam atividade daquelas comunidades agrícolas do período Neolítico.

A exploração de minerais nas margens do rio Arade, parece ser uma realidade com as sociedades da Idade do Bronze que construíram a Necrópole da Alfarrobeira.

Na época pré-romana era habitado pelos cónios, cúneos ou cinetes, um povo (formado por várias tribos) de filiação linguística e étnica possivelmente celta ou ibera, cujo território incluía toda a atual região e ainda o sul do atual distrito de Beja.

Devido ao nome do povo nativo, conii ou cynetes (cónios ou cinetes em latim), o Algarve, na época romana, era denominado Cyneticum (Cinético). O território deste povo situava-se muito próximo de uma antiga civilização nativa da Península Ibérica, a de Tartessos (que se desenvolveu no oeste da atual Andaluzia), na bacia do rio Guadalquivir (antigo Betis). Também foram influenciados pelas civilizações mediterrânicas (grega, fenícia, cartaginesa) ainda antes da época romana e eram um dos povos culturalmente mais avançados do atual território de Portugal e mesmo da Península Ibérica de então, pois já tinham conhecimento da linguagem escrita, tendo mesmo criado e desenvolvido uma escrita própria, a escrita do sudoeste, que também pode ser designada escrita cónia.

Antes da integração definitiva dos cónios no Império Romano, durante o período que vai de cerca de 200 a.C. a 141 a.C. estes estavam sob forte influência romana mas gozavam de elevado grau de autonomia. Devido, em parte, ao relacionamento favorável com os romanos, os cónios haviam tido alguns conflitos com os lusitanos que, sob a liderança de Cauceno (Kaukenos), o chefe lusitano anterior a Viriato, tinham conquistado durante algum tempo o seu território, incluindo a capital, Conistorgis (de localização ainda desconhecida, num monte a norte de Ossonoba, atual Faro, ou talvez Castro Marim?) no ano 153 a.C. Apesar disso, um pouco mais tarde, no contexto das guerras lusitânicas, no ano 141 a.C., os cónios revoltaram-se contra os romanos, juntamente com os túrdulos da Betúria (também denominados betures), mas foram derrotados por Fábio Máximo Serviliano, procônsul romano, e integrados definitivamente no Império Romano.

Nos séculos que se seguiram, a população nativa (cónios) foi fortemente romanizada, adotando o latim como língua, e integrada em termos culturais, políticos e económicos no império romano. O Algarve, integrado primeiro na província da Hispânia Ulterior e, mais tarde, na província da Lusitânia, durante mais de 600 anos, desde cerca de 200 a.C. até ao ano 410 d.C., ostentando cidades relevantes tais como Baesuris (atual Castro Marim), Balsa (próxima de Tavira), Ossonoba (atual Faro), Cilpes (atual Silves), Lacobriga (atual Lagos) e Myrtilis (atual Mértola), que nessa época, também pertencia ao Cyneticum.

Durante a época romana, teve um desenvolvimento cultural e económico significativo (agricultura, pesca e manufatura), beneficiando muito do facto de ser uma importante região de produção agrícola. Nessa época, a região exportava principalmente azeite e garum (um condimento feito a partir de peixe), ambos os produtos eram muito apreciados no Império Romano.

A sua localização geográfica também era importante em termos de apoio às rotas de navegação marítima entre os portos romanos do mar Mediterrâneo e os do Oceano Atlântico, na Hispânia, Gália e Britânia. Os rios Guadiana (Anas) e Arade (Aradus) serviam de rotas de navegação fluvial de contato com o interior e continuariam a sê-lo durante muitos séculos.

Também, em termos de localização geográfica, foi importante o facto da região estar logo a oeste da Bética (que corresponde, em grande parte, ao território da atual Andaluzia), uma das províncias cultural e economicamente mais desenvolvidas da Hispânia e do Império Romano (região de origem de importantes figuras tais como o erudito e filósofo Séneca, o agrónomo Columela e dos imperadores Trajano e Adriano).

Todos estes fatores contribuíram para a prosperidade do Algarve durante muitos séculos. Em termos culturais, a época romana também assistiu à difusão do cristianismo na Hispânia, incluindo a Lusitânia e atual

Algarve a partir de meados do século I d.C., mas seria a partir do século IV d.C., com a publicação do Édito de Milão, no ano 313 d.C. pelo imperador Constantino (que concedia liberdade de culto aos cristãos), que o cristianismo se difundiria mais e ganharia importância significativa na região com a conversão de muita da população nativa, embora as religiões animistas ou pagãs tenham permanecido durante mais alguns séculos.

O local onde atualmente se situa Albufeira terá conhecido a presença romana, durante a qual teria tido o topónimo de *Baltum*. Durante a ocupação romana foi introduzida uma organização administrativa centralizada e foi desenvolvida uma intensa atividade agrícola e comercial. Exemplo disso será o peso de lagar identificado na Quinta da Coelha, freguesia da Guia (Gomes, 2003). Na Ataboeira, igualmente na freguesia da Guia, foram identificados vestígios cerâmicos de época romana, nomeadamente *tegulae* (ALARCÃO, 1988).

Os vestígios da presença romana fazem-se sentir também no atual núcleo urbano da cidade de Silves. Provavelmente terão sido edificadas naquele remoto período, as primeiras muralhas de defesa de um núcleo urbano.

Apesar de ter sido conquistado pelos chamados povos bárbaros (vândalos, alanos, suevos e depois visigodos) na época ou período das migrações ou invasões bárbaras, a cultura romana e o cristianismo permaneceram. No ano de 552, o atual Algarve foi reconquistado pelo Império Romano do Oriente ou Império Bizantino (então governado pelo imperador Justiniano I), aos visigodos, governo esse que durou até 571, quando o rei Leovigildo o conquistou novamente para o Reino Visigodo.

Durante mais de cinco séculos (c. 715–1249) esteve sob o domínio dos povos islâmicos, árabes, berberes e populações nativas convertidas ao islamismo, embora o cristianismo também tenha permanecido entre a população do Algarve nessa época (moçárabes –cristãos que viviam sob governo muçulmano)

O topónimo Albufeira provem da denominação árabe "Al-buhera" que significa "castelo do mar", razão que poderá estar ligada à proximidade do oceano e/ou da lagoa que se formava na zona baixa da localidade. Os árabes construíram sólidas fortificações defensivas, tornando-a quase inexpugnável, o que até certo ponto não era infundado, porque Albufeira foi uma das praças que os árabes conservaram por mais tempo em seu poder.

Medina Xelb (Silves) constituiu um importante pólo cultural e político do al-Gharb al-Andaluz, nos séculos IX a XII. Ficou na memória dos seus habitantes, como a cidade de filósofos e poetas, Ibn Caci, Ibn Ammar ou o rei Al-Mutamide.

O desenvolvimento da agricultura foi notável e verificou-se a introdução de novas técnicas e de novas culturas. Os Árabes usavam já a charrua e os adubos, assim como as noras para a elevação de águas nos poços. Introduziram novos sistemas de irrigação nos campos, salientando-se os açudes e levadas, transformando assim zonas incultas em hortas e pomares.

Quando D. Afonso III ocupou o trono, já parte do Algarve tinha caído em poder dos cristãos. Templários e Hospitalários, ordens militares que auxiliaram na Reconquista, salteavam frequentemente as terras que ainda estavam sob domínio Árabe, mas detinham-se sempre diante das fortes muralhas de Albufeira. Somente depois da tomada de Faro é que a situação de Albufeira se tornou insustentável. Cercada de inimigos por todos os lados, a praça caiu em poder de D. Afonso III, que imediatamente a doou à Ordem de Aviz.

A primeira conquista cristã da cidade de Silves acontece em 1189. As tropas portuguesas governadas por D. Sancho I foram assistidas por um contingente de Cruzados em trânsito para a Terra Santa, que aportara acidentalmente em Lisboa. A efémera sujeição durou apenas dois anos, Al-Mansur dota a cidade com fortes muros e infraestruturas de aprovisionamento de água. A derradeira conquista cristã acontece em meados do séc. XIII. D. Afonso III, apressa-se a nomear um bispo para esta sede episcopal, e logo a cidade se tornou capital de todo o Algarve.

Terminada a conquista da região durante o reinado de D. Afonso III, o antigo Al-Gharb mourisco foi incluído no reino cristão de Portugal, entrando numa certa decadência que seria interrompida já no século XV pela odisséia da exploração da costa africana e da conquista das praças marroquinas, sob o comando do Infante D. Henrique. O território do Algarve, devido às condições favoráveis à navegação, foi uma das primeiras

bases da expansão marítima portuguesa nos séculos XV e XVI, do qual partiram algumas expedições, sendo o porto de Lagos um dos mais importantes dessa época

No reinado de D. Manuel I já a vila de Albufeira reconquistara a sua antiga importância, pois este monarca concedeu-lhe foral em 20 de Agosto de 1504.

Por outro lado, Silves conhece no século XVI um lento declínio. O assoreamento do rio, principal via de comunicação com o exterior, a formação de áreas lodosas tornara a cidade insalubre. O prelado trasladou-se para Faro em 1577, sob forte contestação popular, e esta transferência, foi seguida pelos influentes homens de negócios que animavam a vida económica da cidade.

A região do Algarve e a vila de Albufeira em particular foram profundamente afetados pelo terramoto de 1755. Uma das fontes históricas que relata o sucedido é a Memória Paroquial, onde é referido que para além da quase totalidade das casas, ficaram destruídas a Igreja Matriz, Igreja da Misericórdia e a Igreja de S. Sebastião, tendo ficado também danificadas as restantes ermidas. Também o castelo ficou completamente destruído.

Uma outra fonte histórica que se conhece é a designada de *Relaçam de 1756*, que é uma relação, isto é um levantamento dos danos verificados em todo o Algarve provocados pelo terramoto de 1755; que apresenta a seguinte descrição para Albufeira: “ (...) *empinada sobre huma alta rocha, tem seo assento a Villa de Albufeira, que se compunha de duzentas, e noventa, e trez moradas de cazas, de que apenas escaparam quatro. Veio a terra a maior parte do castello e muralhas que hé tradiçam fundaram os antigos godos. Arrasou-se a sua Parrochia (...) Nas ruínas do terramoto morreram sete pessoas (...)*”

Em relação aos estragos provocados pelo maremoto/tsunami, a descrição das Memórias Paroquiais refere: “*sobre esta perda que o terramoto fez saindo o mar fora do seu curso entrou pelos arrabaldes da vila, e levou todo o bairro de Santa Ana que se compunha de sete ruas (...), desfez três torres da muralha para a parte do poente, e sul; parte das três torres que ficam para o norte, e muita parte da mesma muralha, e do Castelo, e todas as casas que estavam dentro dele; (...) caiu a torre do relógio, a cadeia que também se acha concertada, e ficou esta terra inabitada, e falta de todos os víveres, porque os que não levou o mar ficaram debaixo dos edificios enterrados (...)*”.

Depois deste terramoto continuou todo o Algarve a sofrer abalos violentos até 20 de Agosto do ano seguinte o que não impediu que se iniciassem de imediato as obras de reconstrução por ordem do Bispo D. Francisco Gomes de Avelar.

Em Silves, o Terramoto de 1755 foi o coroar das enfermidades que a urbe padecia, deixando pouco mais de uma dezena de casas habitáveis.

A centúria seguinte foi marcada pelas invasões francesas, a fuga da corte portuguesa para ao Brasil e as convulsões sociais que lavraram um pouco por todo o país. Em Silves, as guerras entre liberais e absolutistas, tiveram na região importante figura local, o guerrilheiro absolutista Remexido

Em 1833, durante a guerra civil entre absolutistas e liberais, Albufeira foi cercada e atacada pelos soldados do Remexido: um chefe popular absolutista que danificou profundamente a vila e executou grande número dos seus habitantes.

A segunda metade deste século importou para Silves a indústria corticeira, assim como, todo o comércio e pequenas unidades fabris dependentes daquela manufatura. Junto à costa Albufeira conhece, a partir de meados do século XIX o desenvolvimento da economia graças à atividade piscatória.

A região é igualmente premiada com o investimento estatal da expansão do caminho-de-ferro, que chega aos arredores da cidade nos inícios do século XX. Nas primeiras décadas do século XX registou-se um aumento acentuado da exportação de peixe e de frutos secos. A vila de Albufeira tinha, então, cinco fábricas que empregavam 700 a 800 pessoas, sobretudo mulheres de pescadores.

De 1930 a 1960 registaram-se tempos de decadência, as armações de pesca arruinaram-se, as fábricas fecharam, as embarcações desapareceram e muitas casas foram abandonadas. A população ficou reduzida a metade e a pesca tornou-se novamente numa atividade de subsistência.

Na primeira metade do século XX, Silves torna-se um importante centro operário e industrial, prosperando em população e novas edificações, desenvolve-se política e culturalmente para as causas republicanas e sindicalistas que ainda hoje se reconhecem na toponímia das suas ruas. O Estado Novo põe termo ao ciclo industrial da cortiça. A decadência da agricultura assente na produção de frutos secos é substituída por uma prática agrícola apoiada no regadio e na produção de citrinos. Esta última consentida com a construção da Barragem do Arade e de importantes infraestruturas de irrigação que elevam este concelho ao mais importante centro produtor nacional de Laranja.

No início da década de 60, assistiu-se ao nascimento do fenómeno turístico, Albufeira foi procurada por turistas nacionais, mas foi sobretudo com os ingleses que prosperou. Na década de 80, verificou-se um enorme surto urbanístico, tendo a cidade crescido para nascente, local para onde se transferiu a maior parte dos serviços administrativos, incluindo a Câmara Municipal.

## 2.2. Inventário Patrimonial

A pesquisa bibliográfica e documental resultou na elaboração de duas tabelas, onde constam todos os valores patrimoniais classificados localizados no concelho de Albufeira (Tabela 4), assim como todos os outros (património arqueológico e edificado) localizados na freguesia afeta ao projeto (Guia) (Tabela 5). A zona de ampliação do Zoomarine abrange ainda uma pequena parcela da freguesia de Pêra (concelho de Silves), tendo sido considerada para efeitos de inventariação dos elementos patrimoniais localizados até 1 km do empreendimento.

Durante o trabalho de campo foram identificados elementos com valor patrimonial arqueológico, etnográfico e edificado na área de estudo, tendo sido localizado o sítio Guia II (CNS 20710).

Tabela 4 – Tabela síntese do património classificado do concelho de Albufeira.

Designação	Tipologia	Cronologia	Localização administrativa	Fonte	Proteção/ Inventariação
Edifício da Misericórdia, incluindo hospital, capela e antiga hospedaria	Arquitetura Civil / Edifício	Medieval e Moderno	Faro / Albufeira / Albufeira e Olhos de Água	DGPC	IM - Interesse Municipal
Castelo de Paderne	Arquitetura Militar / Castelo	Medieval	Faro / Albufeira / Paderne	DGPC	IIP - Imóvel de Interesse Público
Igreja Matriz de Paderne	Arquitetura Religiosa / Igreja	Século XVI	Faro / Albufeira / Paderne	DGPC	IIP - Imóvel de Interesse Público

Em relação ao Património Classificado, o conjunto patrimonial classificado ao abrigo da legislação nacional, referente ao concelho de Albufeira, conta com alguns imóveis, conforme se pode concluir da leitura da tabela anterior, com a ocorrência de 3 elementos classificados.

As instalações da **Misericórdia de Albufeira** constituem uma das mais antigas parcelas do centro histórico da cidade e localizam-se dentro do velho perímetro fortificado, implantando-se junto da mais importante porta (a da Praça, ou do Ocidente) e ocupando parte da alcáçova islâmica. Estes vestígios do sistema defensivo muçulmano desapareceram nos anos 60 do século XX, quando se construiu o Hotel Sol e Mar (GOMES, 2002, pp.339-340), mas tal campanha não destruiu o complexo da Misericórdia, que ainda hoje se mantém.

A instituição, fundada em 1499, desde cedo contou com importantes instalações, o que revela o grau de implantação e de aceitação na própria cidade. Ainda hoje é possível perceber que, delimitada pela muralha que se desenvolve desde a antiga Porta da Praça até à Porta do Mar (virada a Norte, hoje na confluência da Rua do Cemitério Velho), existe um quarteirão que foi praticamente todo ocupado pela Misericórdia local e que corresponde à face NO. da Rua Henrique Calado. Nesse quarteirão, funcionou a Capela, o Hospital e

uma Hospedaria, assim como o edifício-sede e numerosas outras dependências de apoio às diversas atividades da instituição.

A capela é parte mais importante do conjunto e, simultaneamente, a mais antiga. Crê-se que seria mesquita de uso exclusivo da alcáçova e do paço dos governadores, posteriormente convertida em igreja cristã e, finalmente, em capela da Misericórdia.

A construção do **Castelo de Paderne** deu-se numa fase já tardia da presença islâmica no Algarve, mais concretamente no século XI (ou já no século XII). Ao contrário do que tinha acontecido nos tempos anteriores, em que a rede militar esteve preferencialmente concentrada nas cidades, o progressivo avanço da Reconquista cristã levou à construção de uma segunda linha fortificada, mais a Norte, em pleno Barrocal - ou já na Serra -, constituída por fortalezas de média dimensão e de carácter assumidamente rural.

O castelo de Paderne é um dos mais importantes testemunhos desta conjuntura militar defensiva, ante o avanço do reino português, e possui algumas características construtivas que revelam bem a tipologia de fortaleza islâmica deste período e desta linha interior. Com efeito, a construção em taipa e a existência de torres albarãs e de portas em cotovelo, são elementos claros que identificam estes castelos (CATARINO; 1997, p.455). Também a adequação da planta à morfologia do terreno é outra das características desta tipologia, concebida para ser relativamente fácil de construir mas para dotar o território de uma defesa ativa.

Nos primeiros tempos do domínio português sobre o Algarve, a paróquia de Paderne estava instalada no castelo de origem islâmica, na arruinada Capela de Nossa Senhora da Assumpção, de onde passou para o centro populacional da localidade por volta de 1500. Nessa altura, já estaria em construção (ou ainda em projeto) a atual **igreja matriz de Paderne**, estipulando o Santuário Mariano que a obra se concluíra em 1506 (OLIVEIRA, 1910, p.114).

Os mais antigos vestígios materiais remanescentes no templo confirmam uma datação em plena primeira metade do século XVI, embora nos pareçam mais tardios do que a afirmação do Santuário permite supor, mais próxima já dos meados do século. Com efeito, a abóbada da Capela do Santíssimo Sacramento, de cruzaria de ogivas com bocete central, inscreve-se ainda dentro do que se vem considerando o Manuelino

Tabela 5 – Tabela síntese do património arqueológico identificado em sede de pesquisa nas freguesias afetas ao projeto

Designação	Tipologia	Cronologia	Localização administrativa	Fonte	Proteção/ Inventariação
Ataboeira	Achado(s) Isolado(s)	Romano	Faro/ Albufeira/ Guia	Endovélico	CNS 4087
Cova da Areia	Jazida	Paleolítico	Faro/ Albufeira/ Guia	Endovélico	CNS 20728
Galé II	Jazida	Mesolítico e Neolítico	Faro/ Albufeira/ Guia	Endovélico	CNS 21452
Guia I	Povoado	Mesolítico e Neolítico Final	Faro/ Albufeira/ Guia	Endovélico	CNS 14415
Guia II	Jazida	Mesolítico e Neolítico	Faro/ Albufeira/ Guia	Endovélico	CNS 20710
Guia III	Jazida	Mesolítico e Neolítico	Faro/ Albufeira/ Guia	Endovélico	CNS 20712
Praia da Galé	Estação de Ar Livre	Paleolítico Médio e Paleolítico Superior	Faro/ Albufeira/ Guia	Endovélico	CNS 11825
Quinta Coelho	Achado(s) Isolado(s)	Romano	Faro/ Albufeira/ Guia	Endovélico	CNS 20711
Salgados	Jazida	Mesolítico (?)	Faro/ Albufeira/ Guia	Endovélico	CNS 21459
Vale Rabelho	Jazida	Mesolítico	Faro/ Albufeira/ Guia	Endovélico	CNS 21470

Designação	Tipologia	Cronologia	Localização administrativa	Fonte	Proteção/ Inventariação
Vale Rabelho	Torre	Moderno	Faro/ Albufeira/ Guia	Endovélico	CNS 21469
Boavista	Vestígios Diversos	Neolítico	Faro/Silves/Pêra	Endovélico	CNS 33907
Areias de Alcantarilha	Povoado	Neolítico	Faro/Silves/Pêra	Endovélico	CNS 6756
Areias de Pêra	Estação de Ar Livre	Neolítico	Faro/Silves/Pêra	Endovélico	CNS 7611
Areias 4	Povoado	Indeterminado	Faro/Silves/Pêra	Endovélico	CNS 15624
Areias da Boavista	Estação de Ar Livre	Neolítico/ Calcolítico	Faro/Silves/Pêra	Endovélico	CNS 15625
Areias 2	Vestígios Diversos	Indeterminado	Faro/Silves/Pêra	Endovélico	CNS 15626
Cabanas	Povoado	Neolítico	Faro/Silves/Pêra	Endovélico	CNS 33904
Pêra	Hipogeu	Calcolítico	Faro/Silves/Pêra	Endovélico	CNS 33905
Cabanas 2	Achados Isolados	Neolítico/ Calcolítico	Faro/Silves/Pêra	Endovélico	CNS 34057
Areias 5	Achados Isolados	Neolítico/ Calcolítico	Faro/Silves/Pêra	Endovélico	CNS 34058
Areias 8	Vestígios de superfície	Neolítico/ Calcolítico	Faro/Silves/Pêra	Endovélico	CNS 34059
Areias 7	Achados Isolados	Neolítico/ Calcolítico	Faro/Silves/Pêra	Endovélico	CNS 34060

No que diz respeito ao património arqueológico, o concelho de Albufeira, possui uma enorme riqueza que se traduz em dezenas de sítios. A grande maioria dos sítios identificados para a freguesia da Guia correspondem a jazidas da pré-história antiga (Paleolítico, Mesolítico e Neolítico) identificados no decurso de trabalhos arqueológicos recentes, nomeadamente do PNTA Ocupação Humana Paleolítica do Algarve (Bicho, 1998) ou compilados no Levantamento Arqueológico do Algarve. Concelho de Albufeira (GOMES, PAULO e FERREIRA(2003).

Os vestígios arqueológicos inventariados para o concelho de Silves, freguesia de pera, também correspondem na sua quase totalidade a elementos da Pré-história Recente - Neolítico e Calcolítico.

Os locais assinalados com um sombreado são aqueles que ficam mais próximos do empreendimento.

Quanto aos elementos construídos, foram identificados na pesquisa documental os imóveis constantes da Tabela seguinte, cuja localização corresponde ao aglomerado urbano da Guia, com exceção da Torre Velha.

Tabela 6 – Tabela síntese do património construído identificado em sede de pesquisa na freguesia afeta ao projeto

Designação	Tipologia	Cronologia	Localização administrativa	Fonte
Igreja Matriz	Igreja	Século XVII	Faro/ Albufeira/ Guia	www.cm-albufeira.pt www.monumentos.pt
Ermida da Nossa Senhora da Guia	Ermida	Século XVIII	Faro/ Albufeira/ Guia	www.cm-albufeira.pt www.monumentos.pt
Ermida de São Sebastião	Ermida	Século XVII	Faro/ Albufeira/ Guia	www.cm-albufeira.pt www.monumentos.pt
Torre Velha	Torre	Século XVI	Faro/ Albufeira/ Guia	www.monumentos.pt
Igreja Paroquial de Pera	Igreja	Século XVIII	Faro / Silves / Pêra	www.cm-silves.pt
Igreja de São Francisco	Igreja	Século XVIII	Faro / Silves / Pêra	www.cm-silves.pt

### **Igreja Matriz**

A Igreja Matriz da freguesia, localizada a nascente, situa-se junto à Povoação da Guia. Trata-se de uma edificação do século XVII e tem como orago a Nossa Senhora da Visitação. No seu interior é possível admirar o retábulo da Capela-Mor, uma imagem de Nossa Senhora da Visitação, provavelmente do século XVIII, as imagens de Santo António e de Cristo Crucificado, que remontam ao século XVII, as imagens da Nossa Senhora do Rosário e da Nossa Senhora das Dores, ambas do século XVIII, bem como os belíssimos azulejos que preenchem o rodapé do corpo da Igreja.

### **Ermida da Nossa Senhora da Guia**

Tudo aponta para que esta Ermida seja anterior ao século XVI, mas com o terramoto de 1755, ficou parcialmente destruída. Tem sofrido sucessivos melhoramentos, dos quais se destaca o do primeiro quartel do século XVIII, altura que foi colocado o atual retábulo em talha dourada, é considerada um importante testemunho do Barroco no Algarve e constitui, sem dúvida, um dos mais importantes monumentos de valor artístico do Concelho de Albufeira. Apesar do reduzido espólio, o seu interior encontra-se parcialmente revestido de azulejos policromados, salientando-se a imagem da padroeira, datada de meados do século XVII.

### **Ermida de São Sebastião**

Edificada possivelmente no século XVI, ou princípios do século XVII, ficando bastante danificada aquando do terramoto de 1755, mas três anos depois já se encontrava totalmente reconstruída. A Ermida é dedicada a São Sebastião, pois segundo a tradição, foi este santo que contribuiu para o desaparecimento da Peste Negra. Do seu espólio, fazia parte uma imagem do referido Santo que atualmente se encontra na sacristia da Igreja Matriz. Trata-se de uma imagem de madeira que poderá datar do século XVII.

### **Torre Velha**

Corresponde a um exemplo de arquitetura militar, quinhentista. Torre isolada, de secção quadrangular, bastante arruinada. É provável que tenha feito parte de um conjunto militar mais vasto, característico da fortificação da linha de costa concebida durante e após o reinado de D. João III, à base de fortes e baterias, após uma série de ataques continuados por parte de piratas do Norte de África à costa de Albufeira, que resultou na captura e escravidão de seis camponeses da zona (em 1548).

### **Igreja Paroquial de Pêra**

Edifício caracterizado por os azulejos historiados, os retábulos barrocos do altar-mor, das capelas laterais ou da sacristia, representativos da talha dourada nacional, ou ainda para o cadeiral do coro

### **Igreja de São Francisco**

Possui bonitos exemplos de talha dourada do séc. XVIII, os alçados pintados na capela-mor, as telas do conhecido pintor algarvio, Rasquinho. Oferece uma magnífica varanda de onde se pode desfrutar de belas paisagens e de onde o mar e os campos se perdem de vista.

## ***2.3. Avaliação Patrimonial***

A Avaliação do Valor Patrimonial das ocorrências localizadas nas áreas de incidência direta e indireta do projeto é realizada através da adaptação da metodologia proposta por José Manuel Mascarenhas, Joaquina Soares e Carlos Tavares da Silva<sup>3</sup> para estudos deste tipo.

Optou-se por avaliar as ocorrências patrimoniais segundo os seguintes critérios: Inserção Paisagística (IP); Estado de Conservação da Estrutura (EC); Dimensão/Monumentalidade (DM); Grau de Raridade (GR); Potencial Científico (PC); Significado Histórico-Cultural (SHC); Interesse Público (IP).

Cada um destes descritores será avaliado numa escala de 1 a 5, na qual 1 equivale a reduzido, 2 a médio e 5 a elevado.

---

<sup>3</sup> José Manuel Mascarenhas, Joaquina Soares e Carlos Tavares da Silva – O Património Histórico-Cultural e os Estudos de Impacte Ambiental: proposta de metodologia para a avaliação do impacte de barragens in *Trabalhos de Arqueologia do Sul*, Évora, 1, 1986, p. 7-16.

Tabela 7 – Escalas qualitativa e quantitativa

Escala qualitativa	Escala quantitativa
Reduzido	1
Médio	2
Elevado	5

Tendo em consideração que entre estes critérios existem distinções referentes ao seu peso na determinação do valor patrimonial, foi-lhes atribuído valores de ponderação distintos:

Tabela 8 – Critérios de avaliação e valores de ponderação

Critério de avaliação	Valor de Ponderação
Inserção Paisagística	2
Estado de Conservação da Estrutura	3
Dimensão/Monumentalidade	2
Grau de Raridade	4
Potencial Científico	7
Significado Histórico-Cultural	5
Interesse Público	5

Desta forma o valor patrimonial de cada uma das ocorrências identificadas será obtido através da seguinte fórmula:

$$- VP = (IP \times 2) + (EC \times 3) + (DM \times 2) + (GR \times 4) + (PC \times 7) + (SHC \times 5) + (IP \times 5) / 7.$$

A relação entre a valoração quantitativa obtida e uma valoração qualitativa é estabelecida segundo a seguinte escala de significância:

Tabela 9 - Escala de Significância

Escala qualitativa	Escala quantitativa
Muito elevado	16-20
Elevado	12-16
Médio	8-12
Reduzido	4-8
Muito reduzido	0-4

No decorrer da pesquisa bibliográfica e documental e durante os trabalhos de prospeção (trabalho de campo foi identificado um elemento patrimonial para a área implementação do projeto (nomeadamente uma área de ampliação do Zoomarine, no seu sector Sudeste), Guia II, tendo sido considerado um sítio com Valor Patrimonial Médio (9).

## 3. Avaliação de Impactes

### 3.1. Metodologia

A avaliação dos impactes de um empreendimento desta natureza sobre o património arqueológico e edificado deve ter em consideração o carácter objetivo e subjetivo destes impactes, demonstrando e distinguindo a componente quantificável da qualificável:

- Análise quantitativa de possíveis impactes da construção do empreendimento sobre o património arqueológico e edificado tendo em consideração o Grau de Magnitude de Impacte e o Grau de Área Afetada
- Análise qualitativa dos impactes da construção do empreendimento sobre os elementos patrimoniais identificados na investigação, tendo em consideração os critérios apresentados na Tabela 15.

O Valor de Impacte Patrimonial é o índice que relaciona o Valor Patrimonial com os impactes previstos para cada sítio. Deste índice resultará a hierarquização dos sítios no âmbito da avaliação de impactes patrimoniais e condicionará as medidas de minimização de impacte negativo propostas.

O Valor de Impacte Patrimonial relaciona o Valor Patrimonial com o Grau de Intensidade de Afetação e o Grau da Área afetada. Aos dois últimos fatores é atribuído um valor numérico conforme as Tabelas 11 e 12. Nesta fórmula reduz-se a metade o Valor Patrimonial para que seja sobretudo o peso da afetação prevista a determinar o Valor de Impacte Patrimonial. Pretende-se, assim, que a determinação das medidas de minimização a implementar dependa sobretudo da afetação prevista para determinada incidência patrimonial.

O Grau de Intensidade de Afetação é potenciado em um e meio em relação ao Grau da Área Afetada, de forma a lhe dar maior peso no **Valor de Impacte Patrimonial**, pois considera-se que é sobretudo daquele que depende a conservação de determinada incidência patrimonial. No entanto, ambos os valores são as duas faces da mesma moeda, e para que o seu peso não seja exagerado neste índice, o resultado da sua soma é dividido por dois.

$$VIP = (VP:2) \times [(GI \times 1,5 + GAA):2]$$

Tabela 10 - Descritores do Grau de Intensidade de Impacte e respetivo valor numérico

Máxima	5
Elevada	4
Média	3
Mínima	2
Residual	1
Inexistente	0

Tabela 11 - Descritores do Grau de Área Afetada e respetivo valor numérico

Total	100%	5
Maioritária	60% a 100%	4
Metade	40% a 60%	3
Minoritária	10% a 40%	2
Marginal	0 a 10%	1
Nenhuma	0	0

Se o Valor Patrimonial for obtido usando todos os fatores já definidos, o Valor de Impacte Patrimonial mais baixo será igual a 2,5, enquanto o mais elevado será igual a 62,5. Só se obterá um valor inferior a 2,5 se o Valor Patrimonial for inferior a 4. Estes valores, que correspondem à Classe E do Impacte Patrimonial, têm as mesmas razões e levantam as mesmas reservas que os valores correspondentes à Classe E de Valor Patrimonial.

Conforme o Valor de Impacte Patrimonial cada incidência patrimonial é atribuível a uma Classe de Impacte Patrimonial à qual são aplicáveis medidas específicas de minimização de impacte.

Tabela 12 - Relação entre as Classes e o Valor de Impacte Patrimonial

Significado	Valor de Impacte Patrimonial
Muito elevado	$\geq 47,5 \leq 62,5$
Elevado	$\geq 32,5 < 47,5$
Médio	$\geq 17,5 < 32,5$
Reduzido	$\geq 2,5 < 17,5$
Muito reduzido	$< 2,5$

Seguidamente, procedeu-se à avaliação dos impactes de acordo com os seguintes fatores:

**Sentido do impacte:** Positivo/Negativo

Negativo: quando é suscetível de prejudicar a perenidade e/ou integridade das ocorrências de natureza patrimonial e dos seus contextos, reduzindo as condições de interpretação cronológico-cultural e de eventual valorização patrimonial.

Positivo: quando potencia as condições de preservação, valorização e divulgação das ocorrências de natureza patrimonial.

**Incidência do impacte:** Direta / Indireta

Direta: para ocorrências identificadas sob a área de implantação das infraestruturas,

Indireta: para ocorrências localizadas próximas da implantação das infraestruturas.

**Natureza Transfronteiriça do Impacte:** Local/Regional/ Supranacional

Transfronteiriça: quando o impacte é sentido fora das fronteiras nacionais.

Não Transfronteiriça: quando o impacte se manifesta numa escala de dimensão nacional.

**Probabilidade do impacte:** Certa/ Incerta / Provável

Certa: quando é certa a ocorrência de impacte sobre a ocorrência de natureza patrimonial (impactes diretos).

Provável: quando é alta a probabilidade de ocorrência de impacte sobre a ocorrência de natureza patrimonial (impactes indiretos).

Incerta: quando é baixa a probabilidade de ocorrência de impacte sobre a ocorrência de natureza patrimonial.

Este critério é definido pela área de incidência dos impactes, com base na distância das ocorrências às infraestruturas.

**Duração do impacte:** Permanente/ Temporário

Permanente: quando o impacte ocorre durante toda a fase de obra considerada (construção ou exploração).

Temporária: quando o impacte ocorre apenas em certos períodos de determinada fase de obra (construção ou exploração).

**Reversibilidade do impacte:** Irreversível/ Reversível

Irreversível: quando não é possível repor a situação de referência da ocorrência de natureza patrimonial, quer quanto à sua integridade física, quer quanto às condições de preservação e de contextualização da mesma.

Reversível: quando é possível adotar medidas que reponham a situação de referência da ocorrência de natureza patrimonial, quer quanto à sua integridade física, quer quanto às condições de preservação e de contextualização da mesma.

**Magnitude do impacte:** Elevada/ Média/ Reduzida

Elevada: quando a afetação altera significativamente a situação de referência das ocorrências detetadas, podendo implicar a sua destruição (ocorrências sob as infraestruturas a implantar).

Média: quando a afetação altera medianamente a situação de referência das ocorrências detetadas, podendo implicar a sua destruição parcial ou da envolvente próxima (ocorrências próximas das infraestruturas a implantar).

Reduzida: quando a afetação altera pouco a situação de referência das ocorrências detetadas.

**Significância do impacte:** Muito significativos/ Significativos/Pouco Significativos

Muito significativos: quando a análise cumulativa dos restantes parâmetros de avaliação dos impactes e a sua ponderação com o valor patrimonial de cada ocorrência apontam para impactes de elevada relevância.

Significativos: quando a análise cumulativa dos restantes parâmetros de avaliação dos impactes e a sua ponderação com o valor patrimonial de cada ocorrência apontam para impactes de relevância média.

Pouco Significativos: quando a análise cumulativa dos restantes parâmetros de avaliação dos impactes e a sua ponderação com o valor patrimonial de cada ocorrência apontam para impactes de baixa relevância

Refira-se que os parâmetros de significância e de probabilidade são definidos pela sua área de incidência, com base na distância.

**Capacidade de Mitigação e Compensação:** Compensável/Não Compensável; Mitigável/Não Mitigável

Mitigável: O impacte é mitigável sempre que as medidas de minimização têm a capacidade de anular a afetação da ocorrência patrimonial;

Não mitigável: O impacte não é mitigável quando apesar das medidas mitigadoras a ocorrência patrimonial é afetada pela construção do empreendimento;

Compensável: O impacte é compensável sempre que, quando não é possível mitigar a afetação, é no entanto preservada toda a informação histórica e etnográfica inerente à ocorrência patrimonial;

Não compensável: O impacte não é compensável quando é diretamente afetado um elemento, que para além do seu valor científico possui um valor patrimonial relevante, valor esse que é afetado, mesmo quando se salvaguarda a informação histórica da ocorrência.

### 3.2. Impactes Previstos

De acordo com a metodologia anteriormente apresentada, concluímos que o sítio Guia II, de Valor Patrimonial Médio (9) irá sofrer um impacte Negativo, Direto, de natureza Local, Certo, Permanente, Irreversível mas Reduzido, Pouco Significativo e Mitigável. O Valor do Impacte Patrimonial apurado foi de 10.

Tabela 13 - Valores quantitativos de Grau de Intensidade, Grau da Área Afetada e Valor de Impacte Patrimonial

Nº	Ocorrências Patrimoniais	Grau de Intensidade (GI)	Grau da Área Afetada (GAA)	Valor de Impacte Patrimonial (VIP)
1	Guia II	Média (3)	Minoritária (2)	Reduzido (10)

## 4. Medidas de Minimização

A proposta de medidas de minimização tem como objetivo considerar soluções concretas para minimizar os efeitos negativos da implementação do projeto, e avançar com propostas de valorização ou recuperação dos elementos patrimoniais potencialmente afetados pelo mesmo.

A área de estudo, a qual abrange dos concelhos de Albufeira e Silves, caracteriza-se pela sua larga História e riqueza patrimonial, patentes nos diversos sítios identificados durante a pesquisa. Apesar de a realização de prospeção sistemática não ter conduzido à identificação de novas ocorrências, pudemos confirmar a presença dos elementos inventariados e já conhecidos a serem afetados diretamente pelo projeto.

De forma a prevenir danos sobre eventuais vestígios no decurso de trabalhos de construção que venham a ocorrer, preconizamos o **acompanhamento arqueológico** da obra, durante todos os trabalhos de construção de estruturas e modulação do terreno que impliquem a remoção e o revolvimento do solo, como a desmatação, decapagens superficiais, preparação e regularização do terreno e a escavação no solo e subsolo. A adoção de medidas de minimização específicas como o registo, sondagens e escavações arqueológicas serão determinadas conforme o resultado deste acompanhamento.

Este acompanhamento é particularmente relevante no caso do sítio arqueológico Guia II, cuja afetação deverá ser mitigável com a realização do mesmo acompanhamento. Com efeito, na área coincidente com o

projeto não estão apenas previstas construções, além de que o local já se encontra muito afetado por extração de areia e construções habitacionais.

Caso sejam identificados elementos patrimoniais durante o decorrer dos trabalhos de construção e acompanhamento, preconiza-se igualmente a **conservação** das ocorrências identificadas em função do seu valor patrimonial. Em termos operacionais, e no decurso da obra, esta medida pode concretizar-se com a delimitação e sinalização de áreas de proteção das ocorrências que justifiquem a preservação.

## 5. Ausência de Intervenção

A evolução da situação de referência na ausência do projeto perspetivaria uma manutenção do atual estado de conservação de quaisquer ocorrências patrimoniais localizadas na área de implementação do projeto não identificadas em sede de pesquisa ou durante a realização do trabalho de campo.

A não implementação poderá mesmo permitir a preservação de potenciais valores patrimoniais não detetados durante a pesquisa documental, através da manutenção da situação de referência atual. Refira-se por outro lado, que a evolução da situação de referência na ausência do projeto não é isenta de potenciais ameaças à salvaguarda do património existente, na medida em que atividades e ações como a construção de infraestruturas podem sempre a qualquer altura colocar em perigo os valores patrimoniais existentes.

Contudo, não obstante os impactes negativos que a construção do empreendimento em estudo determinará, o acompanhamento arqueológico dos trabalhos permitirá, possivelmente, detetar vestígios arqueológicos que, desde que devidamente estudados, beneficiarão o conhecimento da dinâmica ocupacional da região.

## 6. Lacunas ao Conhecimento

O trabalho de campo realizado na área onde se encontra implantada o atual Zoomarine enfrentou dificuldades relacionadas com as condições de visibilidade do solo, visto tratar-se de uma área maioritariamente ocupada por equipamentos. Na envolvente, nas parcelas para onde está projetada a expansão do parque temático, a visibilidade foi consideravelmente melhor, correspondendo a terrenos agrícolas e/ou baldios com vegetação pouco densa.

A Câmara Municipal de Silves não respondeu ao pedido de elementos, de modo a confirmar ou acrescentar elementos aos dados inventariados.

## 7. Conclusões

Durante a elaboração do presente estudo, tanto no decorrer da recolha de informação documental e bibliográfica como no trabalho de campo, foram identificados vários elementos patrimoniais de carácter edificado ou arqueológico na área em estudo, tendo-se concluído que o sítio arqueológico Guia II irá ser parcialmente afetado.

De forma a minimizar quaisquer impactes que poderão vir a ocorrer durante os trabalhos de construção, foi preconizado o acompanhamento arqueológico permanente dos trabalhos de construção, nomeadamente das ações de desmatagem e de todas as obras que impliquem mobilização de solos e, em caso de deteção de ocorrências patrimoniais, a sua conservação por meios adequados ao seu valor patrimonial.

Deverá ser dada particular atenção à zona do sítio arqueológico Guia II, coincidente em parte com a área de implementação do projeto mas onde não estão previstas alterações ao uso do solo,

Lisboa, 12 de Novembro de 2015

A Arqueóloga

(Margarida Monteiro)

## 8. Fontes

### 8.1. Fontes Documentais

#### **Instrumentos de Planeamento**

Plano Diretor Municipal de Albufeira  
Plano Diretor Municipal de Silves

#### **Cartografia**

Carta Militar de Portugal nº604 e 605

#### **Bases de Dados**

Base de dados da DGPC (Endovélico)  
Base de dados da DGPC (Património Classificado)  
Base de dados do IHRU/SIPA (Monumentos)(Património Imóvel)

#### **Projetos de Investigação/Trabalhos Arqueológicos**

Trabalhos arqueológicos no Povoado Neolítico da Guia (1999) (GOMES, Mário Varela)  
Ocupação Humana Paleolítica do Algarve (1998) (BICHO, Nuno)

### 1.1. Fontes Bibliográficas

ALARCÃO, J. de (1988) Roman Portugal. Warminster: Aris & Phillips, 1988. 4 vol . Vol. 1: Introduction. Vol. 2 (fasc. 1): Porto, Bragança, Viseu. Vol. 2 (fasc. 2): Coimbra, Lisboa. Vol. 2 (fasc. 3): Évora, Lagos, Faro. BA: PI/Ala.

AMADO, Adelaide (1993) Roteiros histórico-monumentais da cidade de Albufeira, Albufeira.

AMADO, Adelaide (1993) Bibliografia do concelho de Albufeira, Albufeira.

AMADO, Adelaide (1995) Cronologia do concelho de Albufeira, Albufeira.

ARNAUD, J.M. (1994) "A componente arqueológica no processo de AIA", Avaliação de Impacte Ambiental. Conceitos, procedimentos e aplicações, Partidário, M. J. e Jesus, J., eds, Lisboa, CEPGA, p. 252-263;

AZEVEDO, José Manuel Semedo de (1963) "Albufeira medieval", Bracara Augusta, vol. 14/15, separata

CARDOSO, J. L. (1994) "O Impacte de Grandes Obras no Património Arqueológico. Algumas considerações sobre a sua Quantificação", Actas das V Jornadas Arqueológicas da Associação dos Arqueólogos Portugueses, Lisboa.

CATARINO, Helena Maria Gomes (1992) ""Fortificações do período almóada no Sul de Portugal", Conimbriga, Coimbra, pp.13-27.

CATARINO, Helena Maria Gomes (1994) "O Castelo de Paderne (Albufeira): resultados da primeira intervenção arqueológica", Arqueologia Medieval, nº3, Porto, pp.73-87"

- CATARINO, Helena Maria Gomes (1997) "Castelos Muçulmanos do Algarve", 90 séculos entre a serra e o mar, Lisboa, IPPAR, pp.449-457"
- CATARINO, Helena Maria Gomes (2002) O Algarve islâmico : roteiro por Faro, Loulé, Silves e Tavira, Faro.
- COUTINHO, Valdemar, Castelos, fortalezas e torres da região do Algarve, Faro, Algarve em Foco, 1997
- GOMES, Rosa Varela (1989) ""A arquitetura militar muçulmana", Portugal no Mundo. História das fortificações portuguesas no mundo, Lisboa, pp.27-37.
- GOMES, Mário Varela, PAULO, Luís Campos e FERREIRA, Sónia Duarte (2003). Levantamento Arqueológico do Algarve. Concelho de Albufeira. in Albufeira: Câmara Municipal de Albufeira, 2003.
- MAGALHÃES, Natércia (2008) Algarve - Castelos, Cercas e Fortalezas, Faro.
- MASCARENHAS, José Fernandes (1974). Fornos de cerâmica e outros vestígios romanos no Algarve. Lourenço Marques: p. 27.~
- NOBRE, Idalina Nunes (1995), Albufeira: percursos de uma história singular, Albufeira.
- NOBRE, Idalina Nunes (1997) Património histórico-monumental: Paderne, Albufeira.
- NOBRE, Idalina Nunes (2004) Breve História de Albufeira. Edição da Câmara Municipal de Albufeira.
- OLIVEIRA, Francisco Xavier d'Ataíde (1910) Monografia de Paderne ou Paderne do concelho de Albufeira, Porto.
- PINTO, Maria Helena Mendes, PINTO, Victor Roberto Mendes (1968) As Misericórdias do Algarve, Lisboa.
- PEREIRA, J. P. e MARTINS, I. (1995) "Estudos de Impacte Ambiental: a vertente arqueológica", Al-Madan, II série, 4, Almada, CAA, pp. 87-93;
- RAPOSO, J. *et alli* (1995) "Avaliação de Impacte Ambiental e Arqueologia", Al-Madan, II série, 4, Almada, CAA, pp. 60-86.
- RERRING, C. Reid, LINDLY, John, BICHO, Nuno Ferreira e STINER, Mary (2000) - The Middle Paleolithic of Algarve. In Atas do 3º Congresso de Arqueologia Peninsular. Paleolítico da Península Ibérica. Vila Real, 1999. Porto: ADECAP. Vol. 2, p. 271276.
- <http://www.cm-albufeira.pt>
- <http://www.cm-silves.pt>
- <http://arquivo.cm-albufeira.pt/>
- <http://www.cm-albufeira.pt/NR/rdonlyres/CDA59A86-40C5-4B48-999E-EDC6ADA4E545/0/Terramoto1755Albufeira.pdf>
- <http://www.infopedia.pt/toponimia>

## 9. Anexos

## *9.1. Autorização dos Trabalhos Arqueológicos*

## 9.2. Ficha de Trabalhos Arqueológico

<b>Tipo de Trabalho</b> *: Levantamento / Prospeção Arqueológica
<b>Estudo/Projeto</b> : Licenciamento e Ampliação do ZooMarine, Guia, Albufeira
<b>Arqueólogos responsáveis</b> : Margarida Monteiro
<b>Datas</b> : Trabalhos arqueológicos (levantamento e prospeção) foram efetuados entre Maio e Agosto de 2015
<b>Objetivos:</b> Caracterização da situação de referência da área de implementação do projeto através de pesquisa bibliográfica e documental e da realização de prospeção sistemática da mesma. Definição das ações e fases da obra que implicarão afetação do património cultural identificado, bem como aquelas que implicarão o revolvimento do solo, ou seja, a eventual destruição de vestígios arqueológicos em fase de obra; Recomendação de medidas a ter em consideração em fase de projeto de execução, para minimizar os impactes previstos sobre os elementos patrimoniais identificados/ relocalizados durante a prospeção sistemática; Compilação das medidas mitigadoras a pôr em práticas nas fases subsequentes, nomeadamente na fase de construção e exploração do empreendimento, tendo em consideração os resultados deste estudo e seus antecedentes.
<b>Resultados:</b> Foram identificados elementos patrimoniais de carácter arqueológico na área em estudo, tendo-se concluído que o sítio Guia II, de Valor Patrimonial Médio (9) irá sofrer um impacte Negativo, Direto, de natureza Local, Certo, Permanente, Irreversível mas Reduzido, Pouco Significativo e Mitigável. O Valor do Impacte Patrimonial apurado foi de 10. De forma a prevenir outros danos sobre eventuais vestígios no decurso de trabalhos de construção, preconizamos o acompanhamento arqueológico da obra, durante todos os trabalhos de construção de estruturas e modulação do terreno que impliquem a remoção e o revolvimento do solo, como a desmatação, decapagens superficiais, preparação e regularização do terreno e a escavação no solo e subsolo. A adoção de medidas de minimização específicas como o registo, sondagens e escavações arqueológicas serão determinadas conforme o resultado deste acompanhamento. Este acompanhamento é particularmente relevante no caso do sítio arqueológico Guia II, cuja afetação deverá ser mitigável com a realização do mesmo acompanhamento. Com efeito, na área coincidente com o projeto não estão apenas previstas construções, além de que o local já se encontra muito afetado por extração de areia e construções habitacionais. Caso sejam identificados elementos patrimoniais durante o decorrer dos trabalhos de construção e acompanhamento, preconiza-se igualmente a conservação das ocorrências identificadas em função do seu valor patrimonial. Em termos operacionais, e no decurso da obra, esta medida pode concretizar-se com a delimitação e sinalização de áreas de proteção das ocorrências que justifiquem a preservação.
*De acordo com a lista do <i>Theasaurus</i> do ENDOVÉLICO

### 9.3. Levantamento Fotográfico



Imagem 1 – Aspeto geral da área de ampliação do Zoomarine (sector Nascente vista para Nascente)



Imagem 2 - Aspeto geral da área de ampliação do Zoomarine (sector Nascente vista para Sul)



Imagem 3 - Aspeto geral da área de ampliação do Zoomarine (sector Poente pomar de alfarrobeiras)



Imagem 4 - Aspeto geral da área de ampliação do Zoomarine (sector Poente vista para Nascente)



Imagem 5 - Aspeto geral da área de ampliação do Zoomarine (sector Poente vista para Sul)



Imagem 6 - Aspeto geral da área de ampliação do Zoomarine (sector Poente vista para o Zoomarine)



Imagem 7 - Sítio arqueológico Guia II (vista para Norte). O local encontra-se bastante afetado pela extração de areia



Imagem 8 - Sítio arqueológico Guia II (vista para Norte). O local encontra-se bastante afetado pela extração de areia; zona a afetar pela ampliação do Zoomarine.



Imagem 9 - Sítio arqueológico Guia II. Pormenor da visibilidade do solo; o sítio encontra-se contaminado por materiais contemporâneos



Imagem 10 - Sítio arqueológico Guia II. Lamela (vista dorsal)



Imagem 11 - Sítio arqueológico Guia II. Lamela (vista ventral)

#### 9.4. Cartografia da área de estudo



-  Visibilidade média/boa
-  Visibilidade média/reduzida