

**Administração dos Portos do
Douro, Leixões e Viana do Castelo,
S.A**

Estudo de Impacte Ambiental do
Prolongamento do Quebra-Mar Exterior
do Porto de Leixões

VOLUME III - ANEXOS

Rf_t17001A/04 Abril-18

Estudo de Impacte Ambiental do Prolongamento do Quebra-Mar Exterior do Porto de Leixões

Volume I – Relatório Síntese

Volume II – Desenhos

Volume III – Anexos

Resumo Não Técnico

ÍNDICE DE ANEXOS (VOLUME III)

Anexo I – Recursos Hídricos Superficiais (Monitorização da qualidade da água)

Anexo II – Ambiente Sonoro (Relatório Acreditado das Medições)

Anexo III – Qualidade dos sedimentos (Caracterização físico-química de sedimentos)

Anexo IV – Ecologia (Caracterização da macrofauna bentónica)

Anexo V – Arqueologia (Relatório dos Trabalhos Arqueológicos)

Anexo VI – Plano de Gestão Ambiental de Obra

Anexo VII – Estudos do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)

Anexo VIII – Levantamento de casos de estudo de recifes artificiais para melhoria das condições para a prática de desportos de ondas

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Anexo I – Recursos Hídricos Superficiais
(Monitorização da qualidade da água superficial)

Anexo I.A – Amostragens pontuais da qualidade da água superficial

Anexo I.B – GEOSUB (2017b). Campanha de Amostragem de Águas Superficiais levada a cabo no Porto de Leixões. Relatório Técnico Final – RTF 006AAG/2017. Setembro.

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Anexo I.A – Amostragens pontuais da qualidade da água superficial

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Quadro 1 – Resultados da monitorização de 2013 do efluente tratado da ETAR de Matosinhos

Parâmetros	VLE ¹	2013											
		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
CQO (mg/L O ₂)	150	295	235	285	150	325	250	255	365	425	139	144	365
CBO5 (mg/L O ₂)	40	115	44	79	73	200	115	139	95	215	64	83	150
SST (mg/L)	60	99	74	110	45	125	98	52	72	127	49	36	88
N total (mg/l N)	15	54	44	56	48	61	49	23	22	26	10	23	51
P total (mg/L P)	10	5,6	4,7	6,2	2,8	7	5,8	7	7	9	3	6	6,05
pH (E. Sorensen)	6,0-9,0	-	-	-	-	-	7,2	-	-	-	-	-	7,4
Temperatura (°C)	3°C	-	-	-	-	-	20,5	-	-	-	-	-	15,4
Alumínio (mg/L Al)	10	-	-	-	-	-	<5	-	-	-	-	-	<5
Ferro total (mg/l Fe)	2	-	-	-	-	-	1,4	-	-	-	-	-	<0,5
Manganês total (mg/l Mn)	2	-	-	-	-	-	<0,5	-	-	-	-	-	<0,5
Cheiro (diluição 1:20)	Não detetável	-	-	-	-	-	Não detetável	-	-	-	-	-	Não detetável
Cor	Não visível	-	-	-	-	-	Não visível	-	-	-	-	-	Não visível
Cloro residual livre (mg/l Cl ₂)	0,5	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	<0,1
Cloro residual total (mg/l Cl ₂)	1	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	<0,1
Fenóis (mg/l C ₆ H ₅ OH)	0,5	-	-	-	-	-	<0,01	-	-	-	-	-	<0,01
Óleos e gorduras (mg/l)	15	-	-	-	-	-	<8	-	-	-	-	-	<8
Sulfuretos (mg/L S)	1	-	-	-	-	-	0,31	-	-	-	-	-	12,08

Parâmetros	VLE ¹	2013											
		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Sulfitos (mg/l SO ₃)	1	-	-	-	-	-	<0,5	-	-	-	-	-	<0,5
Sulfatos (mg/l SO ₄)	2000	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	65
Azoto amoniacal (mg/l NH ₄)	10	-	-	-	-	-	55	-	-	-	-	-	53
Nitratos (mg/l NO ₃)	50	-	-	-	-	-	11,5	-	-	-	-	-	11,8
Aldeídos (mg/l)	1	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	<0,1
Arsénio total (mg/l As)	1	-	-	-	-	-	<0,01	-	-	-	-	-	<0,01
Chumbo total (mg/l Pb)	1	-	-	-	-	-	<1,0	-	-	-	-	-	<1,0
Cádmio total (mg/l Cd)	0,2	-	-	-	-	-	<0,01	-	-	-	-	-	<0,1
Crómio total (mg/l Cr)	2	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	<0,1
Crómio hexavalente (mg/l Cr (VI))	0,1	-	-	-	-	-	<0,06	-	-	-	-	-	<0,06
Cobre total (mg/l Cu)	1	-	-	-	-	-	<0,3	-	-	-	-	-	<0,3
Níquel total (mg/l Ni)	2	-	-	-	-	-	<0,5	-	-	-	-	-	<0,5
Mercúrio total (mg/l Hg)	0,05	-	-	-	-	-	<0,0005	-	-	-	-	-	0,0006
Cianetos totais (mg/l CN)	0,5	-	-	-	-	-	0,09	-	-	-	-	-	<0,05
Hidrocarbonetos (mg/l)	15	-	-	-	-	-	<8	-	-	-	-	-	<8
Detergentes (mg/l; sulfato de lauril e sódio)	2	-	-	-	-	-	2,45	-	-	-	-	-	1,53

Notas: 1 – Valor Limite de Emissão (Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, alterado pelos Decretos-Lei n.º 52/99, 53/99 e 54/99, de 20 de fevereiro; Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, revogado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, e pelo Decreto-Lei n.º 103/2010 de 24 de setembro)

- Os valores assinalados a negrito não cumprem os VLE.

* Limite de quantificação superior ao VLE (não permite avaliar conformidade)

Quadro 2 – Resultados da monitorização de 2014 do efluente tratado da ETAR de Matosinhos

Parâmetros	VLE ¹	2014											
		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
CQO (mg/L O ₂)	150	242	139	394	394	480	605	515	575	520	362	323	410
CBO5 (mg/L O ₂)	40	84	51	107	107	187	213	199	209	171	129	146	161
SST (mg/L)	60	112	43	77	77	55	180	115	170	155	120	115	115
N total (mg/l N)	15	36	30	50	52	45	53	6	58	56	39	49	40
P total (mg/L P)	10	2,5	2	4,9	7,2	6	6,3	0,1	7,5	6,8	5,4	3,2	6,3
pH (E. Sorensen)	6,0-9,0	-	-	-	-	-	7,2	-	-	-	-	-	-
Temperatura (°C)	3°C	-	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-
Alumínio (mg/L Al)	10	-	-	-	-	-	<0,5	-	-	-	-	-	-
Ferro total (mg/l Fe)	2	-	-	-	-	-	0,52	-	-	-	-	-	-
Manganês total (mg/l Mn)	2	-	-	-	-	-	<0,4	-	-	-	-	-	-
Cheiro (diluição 1:20)	Não detetável	-	-	-	-	-	>3	-	-	-	-	-	-
Cor	Não visível	-	-	-	-	-	110	-	-	-	-	-	-
Cloro residual livre (mg/l Cl ₂)	0,5	-	-	-	-	-	<0,25	-	-	-	-	-	-
Cloro residual total (mg/l Cl ₂)	1	-	-	-	-	-	<0,25	-	-	-	-	-	-
Fenóis (mg/l C ₆ H ₅ OH)	0,5	-	-	-	-	-	0,022	-	-	-	-	-	-
Óleos e gorduras (mg/l)	15	-	-	-	-	-	17,4	-	-	-	-	-	-
Sulfuretos (mg/L S)	1	-	-	-	-	-	6,85	-	-	-	-	-	-

Parâmetros	VLE ¹	2014											
		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Sulfitos (mg/l SO ₃)	1	-	-	-	-	-	27	-	-	-	-	-	-
Sulfatos (mg/l SO ₄)	2000	-	-	-	-	-	77	-	-	-	-	-	-
Azoto amoniacal (mg/l NH ₄)	10	-	-	-	-	-	<6,0	-	-	-	-	-	-
Nitratos (mg/l NO ₃)	50	-	-	-	-	-	<10	-	-	-	-	-	-
Aldeídos (mg/l)	1	-	-	-	-	-	<0,008	-	-	-	-	-	-
Arsénio total (mg/l As)	1	-	-	-	-	-	<5*	-	-	-	-	-	-
Chumbo total (mg/l Pb)	1	-	-	-	-	-	<0,50	-	-	-	-	-	-
Cádmio total (mg/l Cd)	0,2	-	-	-	-	-	<0,10	-	-	-	-	-	-
Crómio total (mg/l Cr)	2	-	-	-	-	-	<0,50	-	-	-	-	-	-
Crómio hexavalente (mg/l Cr (VI))	0,1	-	-	-	-	-	<0,02	-	-	-	-	-	-
Cobre total (mg/l Cu)	1	-	-	-	-	-	<0,25	-	-	-	-	-	-
Níquel total (mg/l Ni)	2	-	-	-	-	-	<0,50	-	-	-	-	-	-
Mercúrio total (mg/l Hg)	0,05	-	-	-	-	-	<0,0005	-	-	-	-	-	-
Cianetos totais (mg/l CN)	0,5	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	-
Hidrocarbonetos (mg/l)	15	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Detergentes (mg/l; sulfato de lauril e sódio)	2	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-

Notas: 1 – Valor Limite de Emissão (Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, alterado pelos Decretos-Lei n.º 52/99, 53/99 e 54/99, de 20 de fevereiro; Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, revogado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, e pelo Decreto-Lei n.º 103/2010 de 24 de setembro)

- Os valores assinalados a negrito não cumprem os VLE.

* Limite de quantificação superior ao VLE (não permite avaliar conformidade)

Quadro 3 – Resultados da monitorização de 2015 do efluente tratado da ETAR de Matosinhos

Parâmetros	VLE ¹	2015											
		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
CQO (mg/L O ₂)	150	440	565	515	900	520	710	660	603	610	695	475	493
CBO5 (mg/L O ₂)	40	146	250	280	290	230	230	305	187	240	250	208	164
SST (mg/L)	60	115	155	150	260	175	195	260	200	250	245	145	175
N total (mg/l N)	15	58	68	70	80	69	64	76	77	54	88	51	69
P total (mg/L P)	10	6,3	7,3	8,5	8,5	8,4	7,4	8,1	8,2	8,3	9,5	4,7	8,0
pH (E. Sorensen)	6,0-9,0	-	-	7,2	-	-	-	-	-	7,1	-	-	-
Temperatura (°C)	3°C	-	-	17	-	-	-	-	-	22	-	-	-
Alumínio (mg/L Al)	10	-	-	<0,5	-	-	-	-	-	<0,5	-	-	-
Ferro total (mg/l Fe)	2	-	-	0,77	-	-	-	-	-	<0,50	-	-	-
Manganês total (mg/l Mn)	2	-	-	<0,4	-	-	-	-	-	<0,4	-	-	-
Cheiro (diluição 1:20)	Não detetável	-	-	>3	-	-	-	-	-	>3	-	-	-
Cor	Não visível	-	-	383	-	-	-	-	-	240	-	-	-
Cloro residual livre (mg/l Cl ₂)	0,5	-	-	<0,25	-	-	-	-	-	<0,25	-	-	-
Cloro residual total (mg/l Cl ₂)	1	-	-	<0,25	-	-	-	-	-	<0,25	-	-	-
Fenóis (mg/l C ₆ H ₅ OH)	0,5	-	-	0,024	-	-	-	-	-	0,0011	-	-	-
Óleos e gorduras (mg/l)	15	-	-	7	-	-	-	-	-	19	-	-	-
Sulfuretos (mg/L S)	1	-	-	<0,05	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-

Parâmetros	VLE ¹	2015											
		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Sulfitos (mg/l SO ₃)	1	-	-	2,5	-	-	-	-	-	13	-	-	-
Sulfatos (mg/l SO ₄)	2000	-	-	110	-	-	-	-	-	100	-	-	-
Azoto amoniacal (mg/l NH ₄)	10	-	-	70,4	-	-	-	-	-	52,2	-	-	-
Nitratos (mg/l NO ₃)	50	-	-	<10	-	-	-	-	-	<10	-	-	-
Aldeídos (mg/l)	1	-	-	<0,0080	-	-	-	-	-	<0,0080	-	-	-
Arsénio total (mg/l As)	1	-	-	<5*	-	-	-	-	-	<5*	-	-	-
Chumbo total (mg/l Pb)	1	-	-	<0,50	-	-	-	-	-	<0,50	-	-	-
Cádmio total (mg/l Cd)	0,2	-	-	<0,10	-	-	-	-	-	<0,10	-	-	-
Crómio total (mg/l Cr)	2	-	-	<0,50	-	-	-	-	-	<0,50	-	-	-
Crómio hexavalente (mg/l Cr (VI))	0,1	-	-	<0,02	-	-	-	-	-	<0,02	-	-	-
Cobre total (mg/l Cu)	1	-	-	<0,25	-	-	-	-	-	<0,25	-	-	-
Níquel total (mg/l Ni)	2	-	-	<0,50	-	-	-	-	-	<0,50	-	-	-
Mercúrio total (mg/l Hg)	0,05	-	-	<0,0003	-	-	-	-	-	<0,0003	-	-	-
Cianetos totais (mg/l CN)	0,5	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-
Hidrocarbonetos (mg/l)	15	-	-	1,5	-	-	-	-	-	19	-	-	-
Detergentes (mg/l; sulfato de lauril e sódio)	2	-	-	1,4	-	-	-	-	-	1,7	-	-	-

Notas: 1 – Valor Limite de Emissão (Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, alterado pelos Decretos-Lei n.º 52/99, 53/99 e 54/99, de 20 de fevereiro; Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, revogado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, e pelo Decreto-Lei n.º 103/2010 de 24 de setembro)

- Os valores assinalados a negrito não cumprem os VLE.

* Limite de quantificação superior ao VLE (não permite avaliar conformidade)

Quadro 4 – Resultados da monitorização de 2016 do efluente tratado da ETAR de Matosinhos

Parâmetros	VLE ¹	2016											
		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
CQO (mg/L O ₂)	150	265	339	535	620	369	760	780	850	820	730	1 215	560
CBO5 (mg/L O ₂)	40	83	91	143	155	83	178	149	179	250	270	285	198
SST (mg/L)	60	115	120	140	130	175	235	165	210	185	205	205	135
N total (mg/l N)	15	39	30	35	46	37	49	66	80	66	60	85	60
P total (mg/L P)	10	4,4	3,8	4	3,3	4,1	7,5	8,9	5,7	6,9	9,1	7,1	6,6
pH (E. Sorensen)	6,0-9,0	-	-	-	-	-	7,2	-	-	7,0	-	-	-
Temperatura (°C)	3°C	-	-	-	-	-	22	-	-	22,0	-	-	-
Alumínio (mg/L Al)	10	-	-	-	-	-	0,9	-	-	1,4	-	-	-
Ferro total (mg/l Fe)	2	-	-	-	-	-	0,6	-	-	1,8	-	-	-
Manganês total (mg/l Mn)	2	-	-	-	-	-	<0,4	-	-	<0,4	-	-	-
Cheiro (diluição 1:20)	Não detetável	-	-	-	-	-	>3	-	-	500	-	-	-
Cor	Não visível	-	-	-	-	-	489,0	-	-	399	-	-	-
Cloro residual livre (mg/l Cl ₂)	0,5	-	-	-	-	-	<0,25	-	-	<0,25	-	-	-
Cloro residual total (mg/l Cl ₂)	1	-	-	-	-	-	<0,25	-	-	<0,25	-	-	-
Fenóis (mg/l C ₆ H ₅ OH)	0,5	-	-	-	-	-	0,1	-	-	<0,0005	-	-	-
Óleos e gorduras (mg/l)	15	-	-	-	-	-	250,0	-	-	41	-	-	-
Sulfuretos (mg/L S)	1	-	-	-	-	-	7,5	-	-	7	-	-	-

Parâmetros	VLE ¹	2016											
		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Sulfitos (mg/l SO ₃)	1	-	-	-	-	-	25,0	-	-	<1,0	-	-	-
Sulfatos (mg/l SO ₄)	2000	-	-	-	-	-	230,0	-	-	170	-	-	-
Azoto amoniacal (mg/l NH ₄)	10	-	-	-	-	-	61,9	-	-	88	-	-	-
Nitratos (mg/l NO ₃)	50	-	-	-	-	-	<10	-	-	<10	-	-	-
Aldeídos (mg/l)	1	-	-	-	-	-	<0,0080	-	-	<0,008	-	-	-
Arsénio total (mg/l As)	1	-	-	-	-	-	<5*	-	-	<5*	-	-	-
Chumbo total (mg/l Pb)	1	-	-	-	-	-	<0,50	-	-	<0,50	-	-	-
Cádmio total (mg/l Cd)	0,2	-	-	-	-	-	0,1	-	-	<0,10	-	-	-
Crómio total (mg/l Cr)	2	-	-	-	-	-	<0,50	-	-	<0,50	-	-	-
Crómio hexavalente (mg/l Cr (VI))	0,1	-	-	-	-	-	<0,02	-	-	<0,02	-	-	-
Cobre total (mg/l Cu)	1	-	-	-	-	-	<0,25	-	-	<0,25	-	-	-
Níquel total (mg/l Ni)	2	-	-	-	-	-	<0,50	-	-	<0,50	-	-	-
Mercúrio total (mg/l Hg)	0,05	-	-	-	-	-	<0,0003	-	-	<0,0003	-	-	-
Cianetos totais (mg/l CN)	0,5	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	<0,1	-	-	-
Hidrocarbonetos (mg/l)	15	-	-	-	-	-	3	-	-	5	-	-	-
Detergentes (mg/l; sulfato de lauril e sódio)	2	-	-	-	-	-	0,00	-	-	2,3	-	-	-

Notas: 1 – Valor Limite de Emissão (Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, alterado pelos Decretos-Lei n.º 52/99, 53/99 e 54/99, de 20 de fevereiro; Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, revogado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, e pelo Decreto-Lei n.º 103/2010 de 24 de setembro)

- Os valores assinalados a negrito não cumprem os VLE.

* Limite de quantificação superior ao VLE (não permite avaliar conformidade)

Anexo I.B – GEOSUB (2017b). Campanha de Amostragem de Águas Superficiais levada a cabo no Porto de Leixões. Relatório Técnico Final – RTF 006AAG/2017. Setembro.

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Anexo II – Ambiente Sonoro
(Relatório Acreditado das Medições)

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Anexo III – Qualidade dos sedimentos
(Caracterização físico-química de sedimentos)

GEOSUB (2017a). Campanha de Amostragem Vertical e Caracterização Físico-Química de Sedimentos levada a abo no Porto de Leixões. Relatório Técnico Final – RTF 007SED/2017. Setembro.

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Anexo IV – Ecologia

(Amostragem da macrofauna bentónica)

GEOSUB (2017c). Caracterização da Macrofauna Bentónica do Porto de Leixões. Relatório Técnico Final – RTF 005MFB/2017. Agosto

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Anexo V – Arqueologia
(Relatório dos Trabalhos Arqueológicos)

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Anexo VI – Plano de Gestão Ambiental de Obra

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Estudo de Impacte Ambiental do Prolongamento do Quebra-Mar Exterior do Porto de Leixões

Plano de Gestão Ambiental de Obra (PGAO)

ÍNDICE GERAL

1.	Introdução	3
2.	Âmbito e Objetivos	5
3.	Implementação e Operação	7
3.1.	Estrutura e responsabilidades	7
3.2.	Sensibilização e informação	9
3.3.	Comunicação	10
3.3.1.	Interna	10
3.3.2.	Externa	10
3.4.	Documentação e controlo de documentos	11
3.5.	Controlo operacional	13
3.6.	Prevenção e capacidade de resposta a emergências	13
4.	Acompanhamento e Verificação	15
5.	Outros Requisitos no Âmbito da Gestão Ambiental	16

ANEXOS

Anexo 1 – Requisitos Legais

Anexo 2 – Medidas/Ações do Plano de Gestão Ambiental

Anexo 3 – Modelo de registo de ocorrências não previstas

Esta página foi deixada propositadamente em branco

I. Introdução

No âmbito do Estudo de Impacte Ambiental a que o Prolongamento do Quebra-Mar Exterior do Porto de Leixões foi sujeito, foram identificados os impactes ambientais resultantes do projeto e as medidas de minimização para as diferentes fases de implementação.

As **medidas ambientais** definidas visam garantir a minimização efetiva dos impactes ambientais previstos e a proteção do ambiente e incluem a elaboração de “um Plano de Gestão Ambiental (PGA), constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras, e respetiva calendarização”.

No sentido de dar cumprimento aos requisitos do EIA e de facilitar a implementação das suas exigências para a fase de construção do projeto, bem como a sua verificação, desenvolveu-se a presente proposta de **Plano de Gestão Ambiental de Obra (PGAO)**, que terá necessariamente de ser revista após a emissão da DIA. Assim, ao longo do presente documento são descritos os diferentes requisitos do PGAO, traduzindo as linhas orientadoras relativas ao desempenho ambiental que o Dono de Obra deve exigir ao Empreiteiro, durante a fase de construção do projeto do Prolongamento do Quebra-Mar Exterior do Porto de Leixões.

O PGAO integrará as Cláusulas Ambientais do Caderno de Encargos da empreitada, de forma a assegurar que o Empreiteiro fique contratualmente obrigado ao cumprimento integral das medidas expressas no EIA.

Esta página foi deixada propositadamente em branco

2. Âmbito e Objetivos

O presente PGO aplica-se à fase prévia à construção (planeamento) e fase de construção e visa operacionalizar as principais diretrizes para a minimização dos impactes associados à empreitada.

Nesse sentido, o presente documento procede à identificação das diversas medidas de minimização dos impactes ambientais da obra inscritas no EIA, uma vez que dada a sua natureza operacional e âmbito de aplicação as mesmas terão necessariamente de ser implementadas pelo Empreiteiro. Ao Dono de Obra caberá sobretudo o controlo e acompanhamento da sua implementação.

Entre as **atividades integradas na empreitada de construção do projeto**, passíveis de provocarem impactes ambientais, salientam-se:

- **Atividades gerais associadas à obra e funcionamento das estruturas de apoio** – incluem a montagem e funcionamento dos estaleiros e de outras infraestruturas de apoio à obra, bem como a movimentação geral de veículos, maquinaria e equipamentos e trabalhadores envolvidos no processo construtivo;
- **Pré-fabricação dos blocos de betão para os mantos de proteção;**
- **Demolição da atual cabeça do quebra-mar;**
- **Colocação dos enrocamentos do núcleo e do sub-manto;**
- **Colocação dos blocos de betão do manto de proteção;**
- **Execução da cabeça de inverno provisória;**
- **Execução do maciço do coroamento;**
- **Limpeza, desmobilização e desmontagem do estaleiro** – Inclui as ações de desmontagem dos estaleiros, remoção de estruturas provisórias, limpeza geral e trabalhos de reposição da situação previamente existente em todos os locais afetados pela obra e que não fiquem afetos em permanência à nova infraestrutura.

Os requisitos ambientais, bem como as medidas de minimização definidas no PGO são aplicáveis a todos os intervenientes na empreitada, incluindo os subempreiteiros e prestadores de serviços.

Este plano deve ser revisto sempre que se torne necessário atualizar a legislação aplicável ou alterar as ações a implementar. Neste caso, o documento deverá ser substituído na sua globalidade junto dos detentores do mesmo.

O PGO assume-se como uma ferramenta essencial no acompanhamento ambiental da Empreitada, definindo as grandes linhas orientadoras numa fase prévia ao início da obra e durante a sua execução. Neste contexto, o PGO tem os seguintes **objetivos** principais:

- Garantir o cumprimento dos requisitos legais, regulamentares ou normativos aplicáveis, com particular destaque para as medidas e condicionantes previstas no EIA;
- Definir a listagem das medidas a adotar em obra, apresentando todas as medidas aplicáveis, assim como outras que se consideram relevantes, pela natureza das intervenções ou por alterações ao projeto inicial;
- Atribuir responsabilidades às várias entidades intervenientes na empreitada, através da definição de procedimentos de gestão ambiental;
- Definir as bases para os procedimentos a elaborar e adotar pelo Empreiteiro durante a execução da obra e que assegurem o cumprimento das medidas de minimização dos impactes ambientais;
- Promover a aplicação das melhores práticas ambientais durante a execução da empreitada, prevenindo situações de risco ambiental;
- Definir os registos necessários para a implementação do PGO;
- Identificar os documentos que deverão resultar da gestão ambiental da obra, explicando os critérios necessários para a sua elaboração, nomeadamente a periodicidade e estrutura;
- Definir os necessários mecanismos de comunicação interna e externa (público).

3. Implementação e Operação

Após a definição dos objetivos ambientais a que se propõe o PGO, é necessário desenvolver e implementar ferramentas para suporte da gestão ambiental, que possibilitem uma efetiva proteção do ambiente no decurso da empreitada.

Na fase prévia à construção deverá ser definida uma estrutura que permita, durante a execução da obra:

- Cumprir os objetivos ambientais propostos;
- Garantir a conformidade legal de todas as atividades da empreitada;
- Assegurar a implementação dos requisitos ambientais e das medidas de minimização aplicáveis definidas pelo EIA, bem como outras medidas de prevenção de impactes ambientais;
- Garantir o controlo operacional das atividades suscetíveis de provocarem impactes ambientais;
- Identificar e prevenir situações que possam conduzir a desvios do desempenho ambiental pretendido.

Assim o PGO deverá incluir as seguintes componentes:

- Estrutura e responsabilidades;
- Sensibilização e informação;
- Comunicação;
- Documentação e controlo de documentos;
- Controlo operacional;
- Prevenção e capacidade de resposta a emergências.

3.1. Estrutura e responsabilidades

Para que a implementação do PGO seja bem-sucedida e este possa funcionar de forma eficaz, é necessário que exista um compromisso de todo o pessoal afeto à empreitada em atingir esse objetivo. Assim sendo, as funções e responsabilidades de todos os intervenientes na obra devem ser definidas, documentadas e comunicadas, de forma a promover a eficácia da gestão ambiental.

A implementação e o controlo do PGO são fundamentalmente da responsabilidade do Empreiteiro.

A estrutura de responsabilidades de base preconizada assenta num Responsável Ambiental (RA), nomeado pelo Empreiteiro, que desenvolverá o seu trabalho em estreita articulação com o Diretor de Obra. Em caso de necessidade, poderão ser consultados consultores especializados.

Embora a “entidade” responsável por fazer cumprir o PGO seja o RA, para assegurar um eficaz desenvolvimento dos trabalhos torna-se necessário definir, documentar e comunicar as funções, responsabilidades e autoridade dos demais intervenientes em obra, designadamente do Dono de Obra e do Empreiteiro.

Neste contexto, é da responsabilidade do **Dono de Obra e Fiscalização**:

- Acompanhar a implementação do PGO;
- Aprovar alterações ao PGO ou a adoção de medidas de minimização inicialmente não previstas e que eventualmente venham a ser consideradas necessárias no decurso da obra;
- Aprovar os registos efetuados no âmbito do PGO, nomeadamente os relatórios de gestão ambiental e remeter os documentos necessários às entidades competentes;
- Assegurar a informação, aos restantes intervenientes na obra, de eventuais comunicações de entidades externas relacionadas com o processo de gestão ambiental da obra.

É da responsabilidade do **Empreiteiro** e/ou de eventuais Subempreiteiros:

- Assegurar os recursos necessários para uma adequada gestão ambiental da obra;
- Cumprir o PGO onde são descritas funções de gestão ambiental e medidas de minimização a implementar na fase de construção;
- Implementar medidas corretivas que venham a ser recomendadas e aprovadas pelo Dono de Obra;
- Dar conhecimento ao Dono de Obra, em reunião de obra ou por escrito, de todas as dificuldades sentidas na implementação das medidas de minimização definidas no PGO ou que possam vir a ser recomendadas no decurso da empreitada.

O **Responsável Ambiental** terá a seu cargo as seguintes ações:

- Gestão ambiental da empreitada;
- Manter reuniões periódicas com o Empreiteiro, Fiscalização e Dono de Obra, em que se verifique o estado da aplicação das medidas ambientais, os registos, principais problemas/dificuldades, entre outros assuntos;
- Garantir e verificar a implementação do PGO;
- Identificar e submeter à aprovação do Dono de Obra e à Fiscalização a necessidade de revisão das medidas de minimização preconizadas no PGO;
- Elaborar e manter atualizada a lista de legislação ambiental aplicável à empreitada;

- Manter atualizada toda a informação pertinente relacionada com a gestão ambiental (procedimentos, fichas de verificação, registos de ocorrências e reclamações, inspeções, certificações e auditorias, entre outros);
- Preenchimento dos registos aplicáveis;
- Elaborar, periodicamente, relatórios da gestão ambiental onde constem os resultados das verificações efetuadas, entre outra informação relevante, dando origem, no final da obra, a um relatório final integrado, que fará um balanço do desempenho ambiental atingido;
- Organizar ações de formação e de sensibilização ambiental no início da obra e sempre que se considerar necessário;
- Assegurar o atendimento ao público e analisar as reclamações resultantes do atendimento ao público, que deverão ser reencaminhadas para a Fiscalização e Dono de Obra.

3.2. Sensibilização e informação

De forma a assegurar a implementação adequada do PGO, bem como das medidas de minimização definidas no EIA, é necessário criar condições para que todo o pessoal afeto à empreitada, nomeadamente a atividades suscetíveis de provocar impactes ambientais, seja sensibilizado para o correto desempenho ambiental das suas funções.

Para o efeito deve ser implementado um programa de sensibilização, cujas ações terão como objetivo divulgar os aspetos essenciais do PGO. Nessas ações deverá ser dada especial relevância aos procedimentos ambientais a executar, sua importância e consequências do não cumprimento dos mesmos. Este programa deverá ainda incidir sobre os procedimentos a adotar em caso de incidentes/acidentes ambientais.

O programa de sensibilização deverá ter uma abrangência alargada que englobe os diferentes intervenientes na empreitada. As ações de sensibilização deverão ser planeadas e promovidas pelo Responsável Ambiental, em estreita colaboração com o Diretor de Obra. Para além das referidas ações deverão ser consideradas outras formas de divulgação da informação sobre temas ambientais relevantes, extensível a todo o pessoal afeto à obra, incluindo os Subempreiteiros. Essa divulgação poderá ser feita através de reuniões, ações demonstrativas, comunicados internos, afixação de cartazes, distribuição de folhetos, entre outros.

3.3. Comunicação

3.3.1. Interna

No âmbito do PGOA deverão ser implementados processos de comunicação entre os diferentes intervenientes em obra. Estes deverão assegurar a transmissão de informações dentro da estrutura organizacional da empreitada, nomeadamente entre o Dono de Obra e o Empreiteiro, bem como entre os vários colaboradores do Empreiteiro, devendo estes processos ser bidirecionais.

Os processos de comunicação a desenvolver deverão permitir, por um lado, a divulgação dos objetivos e dos procedimentos a implementar e, por outro, a difusão dos resultados obtidos na implementação do PGOA, o grau de cumprimento das medidas de minimização, as dificuldades sentidas no decorrer da obra e outros assuntos que se considerem relevantes para a componente ambiental.

Deverão existir procedimentos de emergência para os incidentes/acidentes, identificados como tendo potenciais impactes ambientais significativos. Para que estes procedimentos sejam acionados eficazmente no caso de ocorrência de incidentes/acidentes, deverá ser definida a lista dos responsáveis a contactar – incluindo substitutos no caso da sua ausência – aos diferentes níveis.

São exemplos de meios de comunicação que poderão ser implementados: as reuniões de obra (usualmente com periodicidade semanal e nas quais o Responsável Ambiental deve obrigatoriamente participar), os relatórios periódicos e as comunicações escritas. Para que as informações sejam transmitidas atempadamente, o sistema de circulação das mesmas deverá ser definido.

Sempre que sejam identificadas não conformidades no decurso da gestão ambiental, estas serão transmitidas ao Dono de Obra, bem como a proposta da (s) medida (s) corretiva (s) a adotar.

3.3.2. Externa

Deverá ser proposto pelo Empreiteiro, antes do início das obras, um esquema de comunicação externa, a sujeitar à aprovação prévia do Dono de Obra.

A implementação deste programa pressupõe a criação de um conjunto de instrumentos que permita a articulação entre o público e as atividades em curso na obra, contemplando, no mínimo, as seguintes opções:

- Painéis informativos, colocados em locais estratégicos da área envolvente à obra, com indicações úteis sobre a empreitada (objetivos, prazo de execução, etc.);

- Em casos específicos, reuniões com as entidades interessadas ou elementos particulares da população envolvida ou afetada por alguma atividade particular da obra;
- Outras formas alternativas de comunicação com o público, estudadas caso a caso consoante as situações que as motivem.

Adicionalmente, o Responsável Ambiental, eventualmente assessorado por um representante do Empreiteiro e/ou do Dono de Obra, agirá como interlocutor com o público em geral, esclarecendo dúvidas e recebendo eventuais queixas relacionadas com a obra.

Sempre que seja registada uma reclamação/queixa do público, deverá ser preenchido um registo apropriado e analisadas as causas e definidas as ações necessárias para solucionar o problema. Deve ser dado conhecimento à Fiscalização destas situações. Uma súmula das reclamações e respetivas respostas deverá ser integrada no relatório periódico da gestão ambiental.

Caso seja solicitada informação por parte de entidades externas, essa deverá ser facultada após a aprovação prévia do Dono de Obra.

3.4. Documentação e controlo de documentos

A documentação afeta ao PGOA deverá conter os elementos que permitam ao Empreiteiro atingir os objetivos a que se propôs, incluindo o cumprimento da legislação em vigor. A documentação deverá estar organizada de forma a facilitar a consulta e a revisão dos documentos, caso seja necessário, devendo compreender, entre outros, os documentos descritos em seguida.

Documentos previstos nos diplomas legais – devem permitir ao Empreiteiro evidenciar perante terceiros o cumprimento da legislação; a título de exemplo, referem-se:

- Licenças/autorizações relativas à deposição de resíduos inertes e/ou outras operações de gestão de resíduos;
- Guias de Acompanhamento de Resíduos;
- Comprovativo das autorizações/licenciamentos das empresas que operam na área dos resíduos;
- Licença Especial de Ruído, se necessária;
- Outros certificados, como certificados de níveis de potência sonora dos equipamentos, ou outros considerados relevantes.

Documentos associados ao Controlo Operacional – documentos relacionados com a planificação das atividades associadas à prevenção e à minimização dos impactes ambientais decorrentes da execução da empreitada, que permitam evidenciar o cumprimento das medidas / procedimentos implementados.

Registos – têm como objetivo evidenciar a conformidade das operações e do desempenho ambiental da empreitada. A estrutura dos registos dependerá da sua função, prevendo-se a existência dos seguintes, a título exemplificativo:

- Registos de legislação, licenciamentos e autorizações ambientais (Anexo 1);
- Registo da progressão dos trabalhos;
- Registo de verificação da implementação das medidas de minimização (Anexo 2);
- Registo de ocorrências não previstas e de ações corretivas (Anexo 3);
- Comprovativos exigidos para verificação das medidas de minimização impostas pelo EIA;
- Contactos e comunicações de cariz ambiental (reclamações, pedidos de informação, contactos com entidades oficiais, inspeções de entidades, entre outros);
- Estatística dos resíduos produzidos em obra, assim como da percentagem dos resíduos valorizados ou eliminados;
- Relatórios periódicos da gestão ambiental.

Todos os documentos relacionados com o PGO deverão ser organizados e mantidos pelo Responsável Ambiental, podendo ser consultados, em qualquer altura, pelo Dono de Obra e/ou pelo seu representante (Fiscalização).

Os relatórios periódicos da gestão ambiental devem compreender a apresentação sintética dos resultados da implementação do PGO, destinando-se a informar o Dono de Obra da sua evolução. Nestes deverão estar contempladas, entre outras, as seguintes informações:

- Ponto de situação das obras, acompanhado de cartografia/desenhos ilustrativos;
- Ponto de situação dos licenciamentos/autorizações necessários;
- Informação relativa à gestão de resíduos;
- Informação relativa à gestão de efluentes;
- Ponto de situação da implementação das medidas de minimização do PGO;
- Principais ocorrências ambientais (incidentes/acidentes) a assinalar e medidas e procedimentos implementados para a respetiva resolução;
- Resultados das campanhas de monitorização (caso se venham a justificar);
- Resumo das ações de sensibilização e formação efetuadas;
- Identificação e justificação dos eventuais constrangimentos/dificuldades a nível ambiental;
- Recomendações gerais;

- Principais ações pendentes.

Estes relatórios deverão ser entregues ao Dono de Obra e à Fiscalização com uma periodicidade a acordar com estas entidades. Sempre que considerado necessário pelo Dono de Obra, o Empreiteiro deverá proceder à elaboração de outros relatórios/documentos informativos.

3.5. Controlo operacional

O controlo operacional realiza-se ao nível das atividades associadas aos aspetos ambientais mais significativos da empreitada. Neste sentido, torna-se fundamental o seu adequado acompanhamento e a verificação da aplicação das medidas de minimização. Para o efeito deverão ser desenvolvidos pelo Empreiteiro procedimentos de verificação para as diferentes atividades de obra, em especial as seguintes:

- Abastecimento de materiais de construção, especialmente enrocamentos e betão-pronto;
- Abastecimento de combustíveis;
- Gestão de resíduos;

Salienta-se que esta lista de atividades não pretende ser exaustiva e deverá ser atualizada e validada durante a fase de planeamento da obra, e sempre que se justifique.

Os requisitos ambientais do EIA, nomeadamente as medidas de minimização aplicáveis às fases prévia à construção e de construção (Anexo 2), devem ser considerados na fase de elaboração de procedimentos para o respetivo cumprimento. Estes procedimentos devem ser sujeitos à aprovação do Dono de Obra, previamente ao início das obras.

3.6. Prevenção e capacidade de resposta a emergências

Com o objetivo de prevenir e minimizar os impactes ambientais relevantes potencialmente resultantes da ocorrência de incidentes/acidentes durante a obra, deverão ser identificados previamente os riscos ambientais e as eventuais situações de emergência associadas às diferentes atividades.

Neste contexto deverão ser desenvolvidos procedimentos de emergência que permitam uma atuação rápida, concertada e eficaz, em caso de incidentes/acidentes ambientais. Para que estes procedimentos funcionem de forma eficaz, os mesmos devem incluir uma lista de responsáveis (e respetivos substitutos), a contactar aos diferentes níveis.

Os procedimentos de resposta e emergência a incidentes/acidentes ambientais deverão ser do conhecimento de todos os intervenientes na empreitada e previamente aprovados pelo Dono de Obra.

Caso ocorram acidentes ambientais, o Empreiteiro, através do Responsável Ambiental, deverá elaborar um relatório específico, sob a supervisão da Fiscalização, onde proceda à descrição e avaliação da ocorrência, incluindo as causas, consequências e necessárias correções nos processos, de forma a evitar a reincidência de situações semelhantes. Este relatório deverá constar do relatório periódico da gestão ambiental.

4. Acompanhamento e Verificação

Uma das componentes mais importantes do PGOA consiste no acompanhamento e verificação do grau de implementação dos requisitos ambientais e/ou medidas de minimização definidas, bem como da sua eficácia. Esta verificação permite identificar situações em que ocorram desvios em relação ao preconizado, adotar as medidas corretivas necessárias e prevenir a ocorrência de situações de não conformidade, face ao definido como o desempenho ambiental adequado para a empreitada.

Deste modo devem ser definidas ferramentas que possibilitem o acompanhamento e a verificação ambiental das atividades desenvolvidas na empreitada, bem como do grau de implementação das medidas de minimização definidas no âmbito da Avaliação de Impacte Ambiental do projeto

Nesse sentido deverão ser definidos procedimentos que visem a monitorização periódica das diferentes atividades suscetíveis de terem impactes significativos sobre o ambiente, seja por simples inspeção visual/vistoria, seja recorrendo a métodos analíticos de amostragem (p. ex. medições de ruído, entre outras).

Considera-se que o Empreiteiro deverá salvaguardar, no PGOA final a produzir, a possibilidade de ter de ativar mecanismos de monitorização em caso de situações acidentais (p. ex. análise de águas superficiais em caso de derrame de poluentes) e/ou de reclamações do público (p. ex. emissão de ruído).

5. Outros Requisitos no Âmbito da Gestão Ambiental

De acordo com os requisitos e/ou medidas ambientais definidas no EIA, torna-se necessária a elaboração de um Plano de Gestão de Resíduos, aplicável à fase de obra, que contribua para um adequado desempenho ambiental da Empreitada.

O Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) – incluído no Projeto de Execução, deverá ser atualizado/revisto em fase de obra, em função, nomeadamente, do maior conhecimento e rigor das tipologias e quantidades de resíduos a gerar no decorrer da empreitada. A execução do PPGRCD é da responsabilidade do Empreiteiro (aprovado e verificada a sua aplicação pelo Dono de Obra e Fiscalização), devendo assegurar os princípios dispostos no n.º 3 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, nomeadamente a identificação dos resíduos a produzir e a forma da sua gestão, privilegiando as ações tendentes à redução, à reutilização e à reciclagem, nos termos da restante legislação em vigor.

ANEXOS

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Anexo I – Requisitos Legais

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Componente	Diploma	Resumo
Ruído	DL n.º 9/2007 17 janeiro	Aprova o Regulamento Geral do Ruído. Retificado pela D. Retificação 18/2007, de 16 de março. Alterado pelo DL 278/2007, de 1 de agosto.
	DL n.º 221/2006 8 novembro	Regras a aplicar em matéria de emissões sonoras de equipamento para utilização no exterior.
	DL n.º 182/2006 6 setembro	Prescrições mínimas de segurança e saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devido ao ruído.
	DL n.º 146/2006 31 julho	Avaliação e gestão do ruído ambiente.
Recursos Hídricos	DL n.º 130/2012 22 junho	Procede à segunda alteração à Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, que aprova a Lei da Água, transpondo a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas.
	Portaria n.º 1450/2007 12 novembro	Fixa as regras do regime de utilização dos recursos hídricos.
	DL n.º 103/2010 24 setembro	Estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água, revogando algumas disposições do DL 236/2008, de 1 de agosto, com as respetivas alterações.
	DL n.º 353/2007 26 outubro	Estabelece o regime a que fica sujeito o procedimento de delimitação do domínio público hídrico.
	DL n.º 226-A/2007 31 maio	Estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos. Alterado pelos seguintes diplomas: DL 391-A/2007, de 21 de dezembro e DL 93/2008, de 4 de junho por sua vez retificado pela D. Retificação 32/2008.
Ordenamento do território	PGRH do Cávado, Ave e Leça	Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro
	POOC Caminha-Espinho	Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 25/99, de 7 de abril, e atualizado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 154/2007, de 2 de outubro; este instrumento encontra-se em revisão tendo em vista o enquadramento estabelecido pela nova Lei de Bases, passando a corresponder ao Programa de Orla Costeira Caminha-Espinho (por publicar)
	PDM de Matosinhos	Ratificado pelo Despacho n.º 92/92, de 3 de setembro, com diversas alterações até 2017, relativas genericamente publicação de Planos de Urbanização e de Pormenor e do Plano de Ordenamento da Orla Costeira, presentemente em revisão (com prazo prorrogado por 16 meses, cf. Aviso n.º 36/2017 de 4 de julho, da CMM)
Resíduos	DL n.º 46/2008, de 11 de março	Estabelece o regime das operações de gestão de RCD. Alterado por decreto-lei n.º 73/2011, de 17 de junho, que também altera o regime geral de gestão de resíduos
	DL n.º 73/2011, 17 junho	Terceira alteração ao DL 178/2006, de 5 de setembro e procede à alteração de diversos regimes jurídicos na área dos resíduos, nomeadamente DL n.º 46/2008, de 12 de março, relativo aos RCD
	Decisão 2014/955/EU, 18 de dezembro	Aprova a Lista Europeia de Resíduos, revogando algumas disposições do anexo I da portaria n.º 209/2004, de 3 de março, com as respetivas alterações,
	DL n.º 152-D/2017, 11 de dezembro	Unifica o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos sujeitos ao princípio da responsabilidade alargada do produtor, transpondo as Diretivas n.ºs 2015/720/UE, 2016/774/UE e 2017/2096/EU.

Componente	Diploma	Resumo
Qualidade da água	DL n.º 236/98, 1 de agosto	Alterado e revogado em algumas das suas disposições pelos Decretos-Lei n.os 52/99, 53/99 e 54/99, de 20 de fevereiro, n.º 243/2001, de 5 de setembro (este último revogado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto) e pelo Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, que estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos, e pelo Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro (alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro), que estabelece normas de qualidade ambiental (NQA) para as substâncias prioritárias e outros poluentes perigosos, de forma a atingir o bom estado das águas superficiais.
Qualidade do ar	DL n.º 102/2010 23 setembro	Regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente.
Património	Decreto-Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro	Estabelece as bases da política e do regime de proteção e valorização do património cultural.
	Decreto-Lei n.º 164/97, de 27 de junho	Património Cultural Subaquático, que regulamenta a atividade arqueológica em meio subaquático
	Aviso n.º 6/2012, de 26 de março	Publica a Conferência da UNESCO para a Proteção do Património Cultural Subaquático, aprovada na XXXI Sessão da Conferência Geral da UNESCO 2001, aprovada por Resolução da Assembleia da República n.º 51/2006 e ratificada pelo Decreto do Presidente da República n.º 65/2006, ambos de 18 de julho.
Segurança	Lei n.º 102/2009 10 setembro	Define os princípios essenciais relativos à promoção da Segurança e Saúde no Trabalho (SST).
	DL n.º 50/2005 25 fevereiro	Prescrições mínimas de segurança e de saúde dos trabalhadores na utilização de equipamentos de trabalho.
	DL n.º 273/2003 29 outubro	Prescrições mínimas de segurança e saúde a aplicar nos estaleiros temporários ou móveis.
	DL n.º 141/95 14 de junho	Prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho, anteriormente modificado pela Lei n.º 133/99, e atualmente alterado pelo DL n.º 88/2015, mudando especificamente os artigos 2º e 3º do DL.

Anexo 2 – Medidas/Ações do Plano de Gestão Ambiental

Esta página foi deixada propositadamente em branco

1. Identificação do trabalho

Gestão Ambiental de Obra do Prolongamento do Quebra-Mar Exterior do Porto de Leixões.

2. Equipa Técnica

Empreiteiro (Responsável Ambiental)

Fiscalização (Técnico de Ambiente)

Dono de Obra (Técnico de Ambiente)

3. Dono de Obra (DO)

4. Empreiteiro

(a definir)

5. Subempreiteiros

(a definir)

6. Medidas de minimização a adotar/verificar em obra

Referência	Descrição	Observações
Fase de preparação prévia à execução das obras		
APA 1	Divulgar o programa de execução das obras às populações interessadas, designadamente à população residente na área envolvente. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações à população, designadamente a afetação das acessibilidades.	
APA 2	Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações.	
APA 3	Realizar ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos.	
Fase de execução da obra		
Implantação dos Estaleiros e Parques de Materiais		
APA 7	Os estaleiros e parques de materiais devem localizar-se no interior da área de intervenção ou em áreas degradadas; devem ser privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos. (...).	Já existe uma proposta para a localização do estaleiro, no interior do porto, mais concretamente no intradorso do quebra-mar exterior, que cumpre com a maior parte das condicionantes gerais aplicáveis. Esta zona tem sido utilizada para o mesmo efeito nas ações de manutenção do manto de proteção do atual quebra-mar exterior
APA 8	Os estaleiros e parques de materiais devem ser vedados, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento.	

Referência	Descrição	Observações
Construção e Reabilitação de Acessos		
APA 23	Privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas a intervir.	O acesso local é feito através de vias públicas (VRI, A28, etc.) e privadas (VILPL/Via de Cintura Portuária e acesso ao quebra-mar exterior) já existentes.
APA 24	Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade das populações.	
APA 25	Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local.	
APA 26	Sempre que se preveja a necessidade de efetuar desvios de tráfego, submeter previamente os respetivos planos de alteração à entidade competente, para autorização.	
APA 27	Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afeta à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por ação do vento, quer por ação da circulação de veículos e de equipamentos de obra.	
Circulação de Veículos e Funcionamento de Maquinaria		
APA 28	Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas)	No presente caso, os acessos locais não têm alternativas. Não serão atravessadas zonas particularmente sensíveis na ligação local, à parte de um curto trecho da Av. Antunes Guimarães, em Leça da Palmeira. O acesso à zona sul do porto é feito pela VILPL, via rápida de acesso, dedicada em exclusivo ao tráfego do Porto de Leixões, a partir da VRI. A circulação de veículos pesados fora dos acessos estabelecidos fica interdita.

Referência	Descrição	Observações
APA 29	Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adotadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras.	
APA 30	Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras.	
APA 31	Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.	<i>Este aspeto será particularmente importante na seleção dos equipamentos necessários para a perfuração e desmonte de rocha do leito do rio Douro, a realizar pelo empreiteiro.</i>
APA 32	Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.	
APA 33	Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.	

Referência	Descrição	Observações
APA 34	Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor.	A medida 34 da APA não poderá ser garantida na íntegra no acesso local ao quebra-mar exterior (único trecho onde existem algumas habitações), necessariamente a ser efetivado via Av. Antunes Guimarães, em Leça, pois devido às fortes restrições em termos da janela meteo-marítima possível para realizar uma obra desta natureza, a mesma terá de ser realizada 6 dias/semana, de segunda-feira a sábado, em período diurno, de forma a permitir a realização do máximo de atividades construtivas durante o verão marítimo (abril a outubro). <i>Ver redação específica na medida RI.</i>
Gestão de produtos, efluentes e resíduos		
APA 40	Definir e implementar um Plano de Gestão de Resíduos, considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos.	<i>Deverá ser revisto pelo empreiteiro o Plano de um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, que acompanha o Projeto de Execução.</i>
APA 41	Assegurar o correto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração.	
APA 42	São proibidas queimas a céu aberto.	
APA 43	Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem.	

Referência	Descrição	Observações
APA44	Em especial nos casos de remodelação de obras existentes (ampliação ou modificação), os resíduos de construção e demolição e equiparáveis a resíduos industriais banais (RIB) devem ser triados e separados nas suas componentes recicláveis e, subseqüentemente, valorizados.	Os blocos removidos na demolição das atual cabeça do molhe que se encontrem em boas condições serão armazenados para futura reutilização nos mantos resistentes do prolongamento do quebra-mar.
APA 45	Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem.	
APA 46	Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos.	
APA 47	Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento.	
APA 48	A zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas devem ser drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos.	
APA 49	Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.	

Referência	Descrição	Observações
Fase final de execução da obra		
APA 50	<p>Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos.</p>	
APA 51	<p>Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos.</p>	
APA 52	<p>Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afetadas no decurso da obra.</p>	
APA 53	<p>Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados pelas obras de construção.</p>	
APA 54	<p>Proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística da área envolvente degradada – (...)</p>	<p>A medida n.º 54 da APA não se aplica na sua plenitude pois a zona do estaleiro encontra-se dentro da zona portuária e não pode ser florestada. Serão mantidas as condições de infiltração anteriormente existentes. A recuperação terá de se enquadrar nas funções portuárias desta zona.</p>

Referência	Descrição	Observações
Geral		
GER I	A colocação dos enrocamentos do sub-manto do quebra-mar deve ser efetuada totalmente por via marítima, de forma a minimizar o tráfego de obra no acesso na Av. Antunes Guimarães, em Leça da Palmeira. O fornecimento destes enrocamentos deverá ser feito através da VILPL até à zona de stock na zona sul do porto, a partir da qual serão transportados até à frente de obra através de meios flutuantes.	
GER I	Deverão ser exploradas as possíveis sinergias positivas com o projeto associado das acessibilidades marítimas, nomeadamente o aproveitamento da rocha a dragar para constituição do núcleo do quebra-mar	A decisão sobre o timing das empreitadas cabe à APDL, no seu papel de Dono de Obra. A execução caberá aos empreiteiros, devendo trabalhar coordenadamente
Ambiente sonoro		
Fase de construção		
R2	Relativamente aos veículos pesados de acesso à obra, o ruído global de funcionamento não deve exceder em mais de 5 dB(A) os valores fixados no livrete, em acordo com o n.º 1 do artigo 22.º do Regulamento Geral de Ruído, devendo ser evitadas, a todo o custo, situações de aceleração/desaceleração excessivas, assim como sinais sonoros desnecessários, sobretudo quando os veículos atravessam zonas habitadas	
Sistemas ecológicos		
Fase de construção		
Eco I	Calendarização das operações construtivas do prolongamento do quebra-mar de forma a evitar, dentro do possível, as épocas de migração da Enguia para o mar, período este que se define entre outubro e dezembro. Esta medida terá, no entanto, de ser pesada contra outros critérios, nomeadamente de operacionalidade e de segurança da obra, relembrando-se ser uma área de menor disponibilidade de habitat para esta espécie a nível nacional	Em articulação com o Dono de Obra

Referência	Descrição	Observações
Património cultural		
Fase de construção		
Pat I	Acompanhamento permanente por técnicos de arqueologia, em toda e qualquer remoção de estruturas de naufrágios e/ou dragagens que venham a ocorrer na zona, numa ação minimizadora e de acompanhamento sistemático da obra	
Socioeconomia		
Fase de construção		
SE1	Recorrer sempre que possível a mão-de-obra local, favorecendo a colocação de desempregados residentes no concelho de Matosinhos.	
SE2	Adquirir produtos e serviços junto de empresas instaladas na região do Grande Porto, com o objetivo de maximizar a fixação de valor a nível regional	
SE3	Evitar operações significativas de transporte de matéria primas (enrocamentos e betão) para o estaleiro durante o fim de semana.	

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Anexo 3 – Modelo de registo de ocorrências não previstas

Esta página foi deixada propositadamente em branco

1. Identificação do trabalho

Gestão Ambiental de Obra do Prolongamento do Quebra-Mar Exterior do Porto de Leixões.

2. Equipa Técnica

Empreiteiro (Responsável Ambiental)

Fiscalização (Técnico de Ambiente)

Dono de Obra (Técnico de Ambiente)

3. Dono de Obra (DO)

4. Empreiteiro

(a definir)

5. Subempreiteiros

(a definir)

6. Caracterização da ocorrência

Tipo de ocorrência	Não Conformidade	
	Reclamação	
	Outra. Qual?	
N.º		
Descrição		

Fiscalização:

Data:

Empreiteiro:

Data:

7. Medida corretiva

Tipo de medida	Ação corretiva
	Ação preventiva
	Recomendação
Descrição	
Prazo de implementação	
Responsável	

Fiscalização:

Data:

Empreiteiro:

Data:

8. Avaliação da eficácia

Eficácia da medida		Efetiva
		Sem efeito
Observações		

Responsável pela verificação:

Data:

(Deve ser emitida em triplicado [Dono Obra / Fiscalização / Empreiteiro])

Esta página foi deixada propositadamente em branco

Anexo VII – Estudos do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)

LNEC (LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL) (2017a). Estudos em modelo físico e numérico do prolongamento do quebra-mar exterior e das acessibilidades marítimas do porto de leixões: Estudo I – Regimes de agitação marítima. Relatório 227/2017 DHA/NPE

LNEC (LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL) (2017b). Estudos em modelo físico e numérico do prolongamento do quebra-mar exterior e das acessibilidades marítimas do porto de leixões: Estudo II – Avaliação dos impactes do prolongamento do quebra-mar exterior do Porto de Leixões nas condições de agitação da praia de Matosinhos. Relatório 306/2017 DHA/NPE.

LNEC (LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL) (2017c). Estudos em modelo físico e numérico do prolongamento do quebra-mar exterior e das acessibilidades marítimas do porto de leixões: Estudo III – Avaliação dos impactes na dinâmica sedimentar. Relatório 225/2017 DHA/NEC.

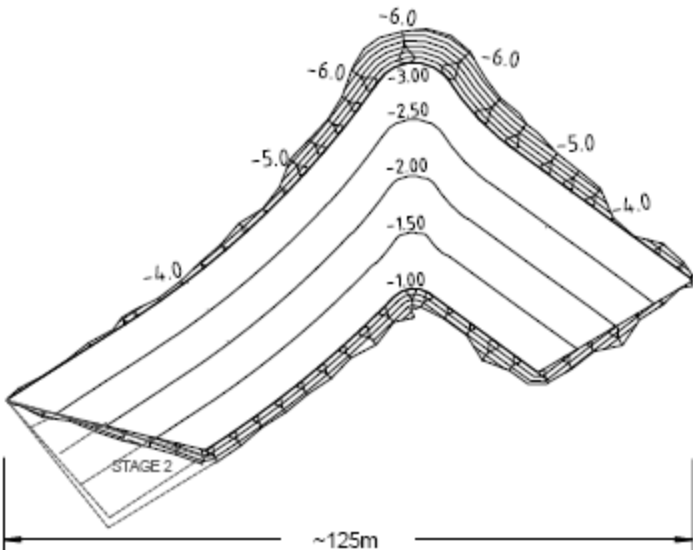
LNEC (LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL) (2017d). Estudos em modelo físico e numérico do prolongamento do quebra-mar exterior e das acessibilidades marítimas do porto de leixões: Estudo III – Avaliação dos impactes na dinâmica sedimentar. Relatório Complementar.

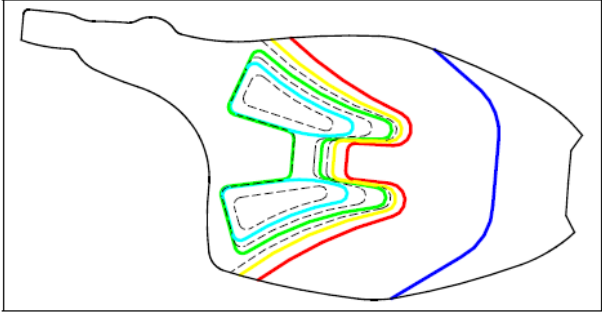

Esta página foi deixada propositadamente em branco

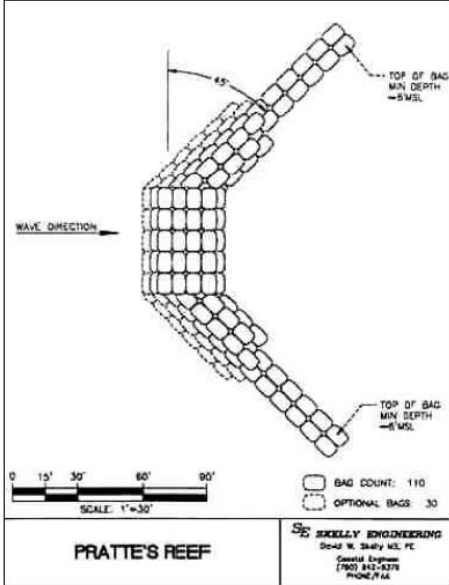
Anexo VIII – Levantamento de casos de estudo de recifes artificiais para melhoria das condições para a prática de desportos de ondas


Esta página foi deixada propositadamente em branco

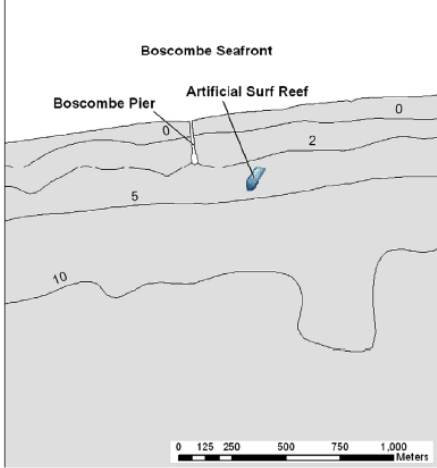

Quadro 1 – Recifes artificiais implementados internacionalmente para melhoria das condições para a prática de desportos de ondas


Objetivos	Características locais	Métodos Construtivos	Comportamento	Referências
Bargara (Queensland, Austrália: 1997)				
Melhoria das condições para a prática de desportos de ondas, por alisamento da batimetria existente.	Maré semidiurna com amplitude de 2,5m (marés vivas). Swell comum de 0,2-0,4 m com período 6-9s.	Rocha local (basalto, cerca de 300 m ³) reposicionada e desbastada com escavadora em baixa-mar. Projeto sem modelação e usando conhecimento local.	Sem monitorização científica há perceção local de melhoria das condições de desportos de ondas (incluindo segurança) e aumento de dias em que é possível prática (só em maré alta, mantendo-se ainda um reduzido número de dias).	Jackson e Corbett (2007) Jackson et al. (2007)
Cables (Perth, Austrália: 1998/1999)				
 <p>Fonte: Jackson e Corbett (2007)</p>				
Objetivo de melhoria da prática de desportos de ondas por forma a aliviar a concentração de praticantes noutras zonas.	Maré diurna com amplitude em marés vivas de 0,4m. Agitação média de Hs de 2m e período de 8,8s, com grande variação sazonal.	Rocha (5.500 m ³) colocada num recife rochoso natural a cerca de 300m da costa. Projeto resultado de vários estudos detalhados.	Monitorização concluiu um desempenho como previsto pelo projeto. Melhoria das condições para a prática de desportos de ondas quando a agitação, maré e vento são adequadas.	Jackson e Corbett (2007) Jackson et al. (2007) Blacka et al. (2013)

Objetivos	Características locais	Métodos Construtivos	Comportamento	Referências
Narrowneck (Queensland, Austrália: 1999/2000)				
				
<p>Fonte: Jackson e Corbett (2007)</p>		<p>Fonte: Borrero <i>et al.</i> (2010)</p>		
<p>Objetivo principal: proteção da costa da erosão. Objetivo secundário de melhoria das condições para a prática de desportos de ondas</p>	<p>Maré semidiurna com amplitude em marés-vivas de 1,3m. Hs média de 1m.</p>	<p>Estrutura (a cerca de 250m da costa) com cerca de 400 contentores geotêxteis com areia com dimensões de 20 m x 3/4,5 m (cerca de 70.000 m³). Projeto resultado de modelação numérica e física e monitorização extensa.</p>	<p>Atingido o objetivo de estabilização da praia. O objetivo de melhoria das condições para a prática de desportos de ondas foi parcialmente conseguido, sendo as condições melhoradas com o vento, agitação e marés adequados. Recife interage com os bancos arenosos prolongando a linha de rebentação. Existe extensa monitorização, sendo as condições reais geralmente diferentes daquelas modeladas devido à influência de vários fatores (ex. vento). Recife é substrato adequado para vida marinha.</p>	<p>Jackson e Corbett (2007) Jackson <i>et al.</i> (2007) Borrero <i>et al.</i> (2010)</p>

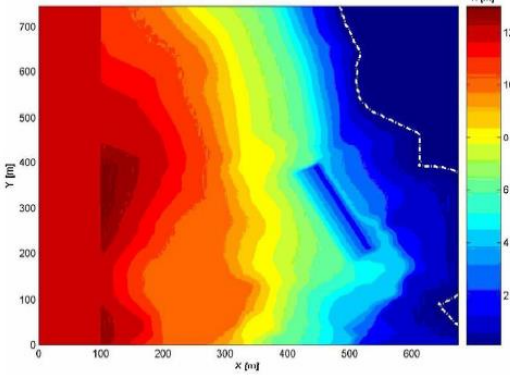

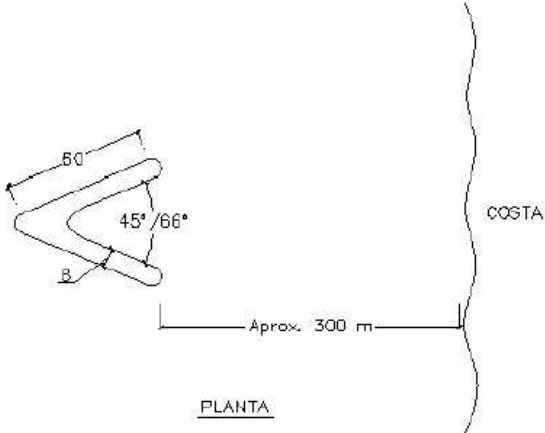
Objetivos	Características locais	Métodos Construtivos	Comportamento	Referências
<p>Pratte's (El Segundo, Califórnia, EUA: 2000/2001)</p>  <p>Fonte: Jackson e Corbett (2007)</p>				
<p>Recuperação das condições para a prática de desportos de ondas, degradadas por construção de esporão de proteção de refinaria de petróleo.</p>	<p>Maré semidiurna com amplitude de aproximadamente 1,6m. Agitação geralmente com altura inferior a 1m.</p>	<p>Estrutura (cerca de 1.350 m³) com 110 sacos geotêxteis com areia. No projeto não foram considerados ensaios de estabilidade.</p>	<p>Monitorização evidencia que melhoria das condições para a prática de desportos de ondas não foi concretizada. Razões apontadas para o fracasso são falhas na construção (orçamento reduzido e conhecimento limitado sobre as transformações das ondas e técnicas de construção de recife). Recife foi removido em 2008.</p>	<p>Jackson e Corbett (2007) Scarfe <i>et al.</i> (2009) Borrero <i>et al.</i> (2010)</p>

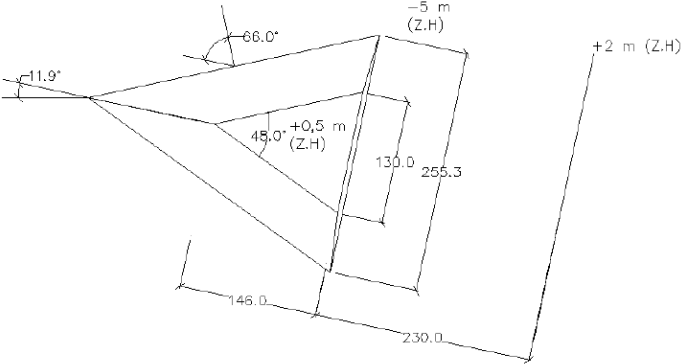

Objetivos	Características locais	Métodos Construtivos	Comportamento	Referências
<p>Mount Maunganui (Mount Maunganui, Nova Zelândia: 2005/2008)</p>  <p>Fonte: Borrero <i>et al.</i> (2010)</p>				
<p>Melhoria das condições para a prática de desportos de ondas.</p>	<p>Amplitude de maré de cerca 2,5m. Hs inferior a 1m.</p>	<p>Estrutura (cerca de 6.000 m³) com contentores geotêxteis com areia (cerca de 250m da costa). Apenas cerca de 60% foi implementada (construção parou em 2008). Projeto resultado de modelação física e numérica.</p>	<p>Melhoria da surfabilidade em situação de agitação apropriada a curto prazo. A longo prazo não se manteve a melhoria das condições.</p>	<p>Jackson e Corbett (2007) Borrero <i>et al.</i> (2010) Blacka <i>et al.</i> (2013) Mortensen <i>et al.</i> (2015)</p>
<p>Opunake (Nova Zelândia: 2006/?)</p>				
<p>Melhoria das condições para a prática de desportos de ondas.</p>	<p>Amplitude de maré de cerca 3m.</p>	<p>Estrutura com contentores geotêxteis com areia, formando dois recifes (cerca de 300m da costa) sobre zona rochosa.</p>	<p>Estrutura inacabada e sem melhoria da surfabilidade. Danos em contentores geotêxteis.</p>	<p>Jackson e Corbett (2007) Blacka <i>et al.</i> (2013) Mortensen <i>et al.</i> (2015)</p>

Objetivos	Características locais	Métodos Construtivos	Comportamento	Referências
<p>Boscombe (Bournemouth, Reino Unido: 2008/2009)</p>				
<div style="display: flex; align-items: center;">   </div>				
<p>Fonte: Rendle e Davidson (2012)</p>				
<p>Melhoria das condições para a prática de desportos de ondas. Proteção da erosão costeira. Promovido para desenvolver setor turístico.</p>	<p>Maré semidiurna com amplitude máxima em marés-vivas de 1,96m. Hs de 0,5m e período modal de 4s.</p>	<p>Estrutura com contentores geotêxteis com areia (cerca de 225m da costa). Projeto baseado em modelação física e numérica.</p>	<p>Recife melhorou alguns parâmetros de surfabilidade, mas danos na estrutura causaram alterações na sua configuração e o fecho ao público (2012) por preocupações de segurança.</p>	<p>Rendle e Davidson (2012) Rendle e Rodwell (2013)</p>

Objetivos	Características locais	Métodos Construtivos	Comportamento	Referências
<p>Kovalam (Kerala, Índia: 2009/2010)</p>  <p>Fonte: Blacka <i>et al.</i> (2013)</p>				
<p>Objetivo principal de proteção contra erosão costeira. Objetivos secundários de melhorar as condições para a prática de desportos de ondas e para a vida marinha.</p>	<p>Maré com amplitude 1m. Agitação típica com altura 1-2,5m e período 11-15s.</p>	<p>Estrutura com contentores geotêxteis com areia (cerca de 90m da costa).</p>	<p>Monitorização efetuada evidencia que os objetivos foram atingidos (não existem dados para avaliação a longo prazo).</p>	<p>Blacka <i>et al.</i> (2013) Mortensen <i>et al.</i> (2015)</p>

Quadro 2 – Aplicações de recifes artificiais para a prática de desportos de ondas estudadas para Portugal

Objetivos	Características locais	Métodos construtivos	Referências
São Pedro do Estoril (Cascais)			
 <p data-bbox="359 864 646 887">Fonte: Mendonça <i>et al.</i> (2010)</p>		 <p data-bbox="986 864 1236 887">Fonte: Fortes <i>et al.</i> (2009)</p>	
<p>Melhoria das condições para a prática de desportos de ondas para utilizadores experientes.</p>	<p>Agitação com altura significativa mais frequente entre 0 e 1m, com período entre 6 e 7s.</p>	<p>Estrutura em rocha, com 200m por 40m, sobre recife natural já existente (cerca de 100m da costa). Aplicação de modelos físicos e numéricos e realização de um Estudo de Impacte Ambiental.</p>	<p>Fortes <i>et al.</i> (2009) Mendonça <i>et al.</i> (2010)</p>
Leirosa (Figueira da Foz)			
 <p data-bbox="699 1666 896 1688">Fonte: Serrão (2012)</p>			
<p>Objetivo principal de proteção da zona costeira contra a erosão. Objetivo secundário de melhoria das condições para a prática de desportos de ondas.</p>	<p>Agitação mais frequente com altura significativa inferior a 3m e período entre 5 e 10s.</p>	<p>Estrutura em V com 50m de lado (cerca de 300m da costa). Aplicação de modelos físico e numérico.</p>	<p>Ten Voorde (2009) Serrão (2012)</p>

Objetivos	Características locais	Métodos construtivos	Referências
<p>Espinho (Espinho)</p>  <p>Fonte: Alves e Veloso-Gomes (2011)</p>			
<p>Objetivo de proteção da zona costeira contra a erosão e de melhoria das condições para a prática de desportos de ondas</p>	<p>Agitação mais frequente com altura significativa entre 2 e 3m e período de 9 a 13s.</p>	<p>Estrutura em delta constituída por sacos geotêxteis com areia. Baseado em inquérito aos praticantes. Aplicação de modelos físico e numérico.</p>	<p>Laranjeira (2010) Alves e Veloso-Gomes (2011)</p>
<p>Praia do Homem do Leme e Praia da Luz (Porto)</p>  <p>Proposta para Praia da Luz Proposta para Praia do Homem do Leme</p> <p>Fonte: Janeira (2016)</p>			
<p>Melhoria das condições para a prática de desportos de ondas</p>	<p>Agitação predominante com altura significativa entre 0,5-2,5m e período predominante de 7-8s e de 11-12s.</p>	<p>Regularização do fundo rochoso com materiais rugosos e eventual quebraimento de rocha. Dimensões de 223-340m x 40 m para Praia da Luz e 105-150m x 30-40m para Praia do Homem do Leme. Avaliação preliminar tendo em conta as características das praias do Porto.</p>	<p>Janeira (2016)</p>

Objetivos	Características locais	Métodos construtivos	Referências
Barranco das Belharucas (Albufeira)			
Melhoria das condições para a prática de desportos de ondas	Agitação com altura significativa de 1-2m e período de 10s.	Estrutura com sacos de geotêxtil com areia com comprimento total de 70m. Aplicação de modelo numérico.	Bento (2016)

Referências

Alves, J.; Veloso-Gomes, F. (2011). *Estudo Experimental de um Recife Artificial para Surf e Defesa Costeira em Materiais Geossintéticos*. Comunicação para 6.^{as} Jornadas de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente. Disponível em https://paginas.fe.up.pt/~shrha/publicacoes/pdf/JHRHA_6as/19_JAlves_EstudoExperimental.pdf, consultado em março de 2018.

Bento, R. (2016). *Recife Artificial para a Prática de Surf, Análise das condições de surfabilidade*. Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na Área de Especialização de Hidráulica. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Departamento de Engenharia Civil. Disponível em <https://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/6812>, consultado em março de 2018.

Blacka, M.; Shand, T.; Carley, J.; Mariani, A. (2013). *A Review of Artificial Reefs for Coastal Protection in NSW*. WRL Technical Report 2012/08, Water Research Laboratory. Disponível em <http://www.midcoast.nsw.gov.au/files/assets/public/document-resources/environment-docs/coastal-management/manning/wrl-a-review-of-artificial-reefs-for-coastal-protection-in-nsw-2012-08-final.pdf>, consultado em março de 2018.

Borrero, J.; Mead, S.; Moores, A. (2010). *Stability considerations and Case Studies of submerged structures constructed from large, sand filled, geotextile containers*, Coastal Engineering 2010, no. 32. Disponível em https://icce-ojs-tamu.tdl.org/icce/index.php/icce/article/view/1172/pdf_279, consultado em março de 2018.

Fortes, C.; Neves, M.; Mendonça, A.; Pinheiro, L.; Leite, L.; Mendes, L.; Monteiro, P.; Palha, A.; Bicudo, P.; Cardoso, N. (2009). *An Artificial Surfing Reef in São Pedro do Estoril Beach, Portugal. Numerical and Physical Modeling Studies*. Comunicação para a Conferência Coastal Engineering 2008. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/257945441_AN_ARTIFICIAL_SURFING_REEF_IN_SAO_PEDRO_DO_ESTORIL_BEACH_PORTUGAL_NUMERICAL_AND_PHYSICAL_MODELING_STUDIES, consultado em março de 2018.

Jackson, L.; Corbett, B. (2007). *Review of Existing Multi-Functional Artificial Reefs*. Australasian Conference on Coasts and Ports 2007. Disponível em <http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/986568/15184722/1321615544437/2007+CP-review+MFAR.pdf?token=4d4xtoKG7oOy5nVAgyccWo1x9pQ%3D>, consultado em março de 2018.

Jackson, L.; Corbett, B.; MacGrath, J.; Tomlinson, R.; Stuart, G. (2007). "Narrowneck Reef: Review of Seven Years of Monitoring", *Shore & Beach*, Vol. 75, No. 4, Fall 2007. Disponível em https://research-repository.griffith.edu.au/bitstream/handle/10072/17995/49172_1.pdf%3Bsequence=1, consultado em março de 2018.

Janeira, G. (2016). *Avaliação Preliminar de Intervenções para a Melhoria da Prática do Surf na Zona Costeira da Cidade do Porto*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Laranjeira, A. (2010). *Estudo de um Recife Artificial para Surf e Defesa Costeira na Praia de Espinho em Materiais Geossintéticos*. Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil – Especialização em Hidráulica. Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia. Disponível em <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/59492/1/000143453.pdf>, consultado em março de 2018.

Mendonça, A.; Proença, B.; Fortes, C.; Neves, M. (2010). “Estudo da Hidrodinâmica em torno do Recife Artificial para a prática do Surf a construir em São Pedro do Estoril, Cascais, Aplicação dos Modelos de Boussinesq: COULWAVE e FUNWAVE”, *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 10(1), pags. 95-125. Disponível em http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-169_Mendonca.pdf, consultado em março de 2018.

Mortensen, S.; Hibberd, W.; Kaergaard, K.; Kristensen, S.; Deigaard, R.; Hunt, S. (2015). *Concept Design of a Multipurpose Submerged Control Structure for Palm Beach, Gold Coast Australia*. Australasian Coasts & Ports Conference 2015, 15-18 September 2015, Auckland, New Zealand. Disponível em https://www.dhigroup.com/upload/publications/coastsea/Mortensen_2015.pdf, consultado em março de 2018.

Rendle, E.; Davidson, M. (2012). “An evaluation of the physical impact and structural integrity of a geotextile surf reef”, *Coastal Engineering Proceedings*, No. 33. Disponível em https://icce-ojs-tamu.tdl.org/icce/index.php/icce/article/view/6794/pdf_441, consultado em março de 2018.

Rendle, E.; Rodwell, L. (2013). “Artificial surf reefs: A preliminar assessment of the potential to enhance a coastal economy”, *Marine Policy*, 45. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/258843463_Artificial_surf_reefs_A_preliminary_assessment_of_the_potential_to_enhance_a_coastal_economy, consultado em março de 2018.

Scarfe, B.; Healy, T.; Rennie, H.; Mead, S. (2009). “Sustainable Management of Surfing Breaks: Case Studies and Recommendations”, *Journal do Coastal Research*, 25, 3, pags. 684-703. Disponível em <http://www.jcronline.org/doi/pdf/10.2112/08-0999.1>, consultado em março de 2018.

Serrão, G. (2012). *Estudo do Recife Artificial a construir na Leirosa, Aplicação de modelação numérica para simulação da propagação da agitação marítima*. Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na Área de Especialização de Hidráulica. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Departamento de Engenharia Civil. Disponível em <https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/2383/1/Disserta%20a7%20a30.pdf>, consultado em março de 2018.

Ten Voorde, M. (2009). *Contribution to the design of Multi-Functional Artificial Reefs*. Tese de Doutoramento. Universidade de Coimbra. Disponível em <https://estudogeral.sib.uc.pt/jspui/bitstream/10316/12574/3/Contribution%20to%20the%20design%20of%20Multi-Functional%20Artificial%20Reefs.pdf>, consultado em março de 2018.