



FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

**METODOLOGIA E CONTEÚDOS ESPECÍFICOS PARA UM
ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DE INTERVENÇÕES
PORTUÁRIAS:**

**O PROLONGAMENTO DO QUEBRAMAR NORTE DO PORTO
DE LEIXÕES**

CATARINA MARIA PEREIRA PINTO

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de

MESTRE EM ENGENHARIA DO AMBIENTE

Orientador: Professor Doutor Fernando Francisco Machado Veloso Gomes

JUNHO DE 2016

A todos os demais,

“Strength does not come from physical capacity. It comes from an indomitable will.”

Mahatma Gandhi

AGRADECIMENTOS

Sendo esta dissertação a representação da etapa final da minha vida académica, o culminar de um esforço pessoal, mas que não seria possível sem o apoio de diversas pessoas.

Um profundo agradecimento ao professor *Fernando Francisco Machado Veloso Gomes* pela orientação e apoio incondicional que muito elevou os meus conhecimentos científicos e, sem dúvida, muito estimulou o meu desejo de querer, sempre, saber mais e a vontade constante de querer fazer melhor.

Um agradecimento a todo o IHRH que disponibilizou diversos estudos que foram fundamentais para a realização desta dissertação, às senhoras *Esmeralda Miguel* e *Paula Pinto* que davam alegria aos meus dias na Secção de Hidráulica e Recursos Hídricos e Ambiente e me ajudaram a encontrar vários documentos e informações preciosas para este trabalho

À professora *Cecília Silva*, que me esclareceu dúvidas quanto ao calculo de indicadores socioeconómicos e me auxiliou no tratamento de dados no Qgis.

Ao engenheiro *António Eduardo Costa* que me esclareceu dúvidas quanto às medições de ruído efetuadas anteriormente para o Porto de Leixões e me indicou onde obter os estudos mais recentes.

Ao engenheiro *Hugo Lopes* que tornou possível a visita ao quebramar norte do Porto de Leixões e disponibilizou informação sobre o prolongamento do quebramar e as questões de segurança associadas ao mesmo.

Ao *Gonçalo Janeira* que se disponibilizou em ajudar-me na realização dos inquéritos aos praticantes de atividades desportivas da praia de Matosinhos.

A todas as pessoas e escolas de surf que responderam aos meus inquéritos.

Ao BEST Porto que me permitiu conhecer pessoas incríveis e me deu oportunidade de me envolver em projetos que levaram ao meu desenvolvimento em diversas áreas.

A todos os meus amigos, da faculdade e fora da mesma, que me apoiaram e tornaram a realização deste trabalho com otimismo e alegria. Eles que me auxiliaram não só nestes últimos meses, mas sempre que precisei ao longo destes anos, apesar de nem sempre apreciarem o meu exagerado bom humor matinal.

A toda a minha família, especialmente aos pais e irmãs, que durante toda a minha vida me apoiaram e incentivaram a lutar pelos meus sonhos e a nunca baixar a cabeça perante as dificuldades, sei que sem eles isto não seria possível.

A todos aqueles que de certa forma nestes 5 anos na faculdade me influenciaram a chegar onde estou hoje e a terminar com grande alegria esta etapa da minha vida, com otimismo no futuro...

...um profundo obrigado!

Metodologia e Conteúdos específicos para um Estudo de Impacte Ambiental de Intervenções Portuárias:

O Prolongamento do Quebramar Norte do Porto de Leixões

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo aplicar a metodologia de um Estudo de Impacte Ambiental ao caso prático do prolongamento do quebramar norte do Porto de Leixões, em fase de estudo prévio.

A metodologia de um Estudo de Impacte Ambiental, insere-se no procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, sendo obrigatório efetuar em projetos de infraestruturas, como o caso de instalações portuárias e canais de navegação, segundo o Decreto-Lei nº 151-B/2013.

Analisando o procedimento da Avaliação de Impacte Ambiental e a metodologia aplicada em Estudos de Impacte Ambientais anteriormente realizados a outras intervenções portuárias, é possível aplicar uma metodologia adequada ao estudo do prolongamento do quebramar norte do Porto de Leixões.

A metodologia aplicada baseia-se num estudo do projeto que se pretende desenvolver, verificando o motivo da intervenção e quais as alternativas propostas. De seguida realiza-se uma caracterização de diferentes descritores como: planeamento e ordenamento e território, a geologia, geomorfologia, hidrogeologia e geotecnia, dinâmica costeira e estuarina, recursos hídricos, uso de solo, qualidade da água, qualidade do ar, qualidade dos sedimentos, ruído, análise de risco, património, paisagem, fatores bióticos e ecológicos e clima do local de intervenção. É realizada a previsão dos impactes que poderão suceder com a aplicação deste projeto e sugestão de medidas de minimização aos mesmo. Finaliza-se a metodologia com a sugestão dos planos de gestão e monitorização a serem aplicados durante a fase de construção e exploração da estrutura.

O motivo do prolongamento do quebramar norte assenta sobre aumentar o nível de segurança na navegação na entrada/saída do Porto de Leixões que, segundo os pilotos, é quase inexistente em condições de agitação marítima extremas, sendo difícil manobrar as embarcações com velocidade, sem risco de embaterem na cabeça do quebramar norte. Os projetos realizados anteriormente apresentam uma extensão do quebramar entre 200 e 400 m, com uma inclinação da diretriz do quebramar atual em 20°.

O local a intervir foi caracterizado baseado em resultados de estudos e ensaios realizados anteriormente, muito deles já realizados periodicamente. O Porto de Leixões localiza-se numa zona altamente artificializada, sendo visível, principalmente a sotamar do quebramar, até à Foz do Douro.

Com esta intervenção, é previsto que os impactes paisagísticos, socioeconómicos e a análise de risco sejam os mais suscetíveis a alteração. Os impactes paisagísticos são negativos, os impactes socioeconómicos são positivos a nível da atividade portuária e negativos quando relacionados com a prática desportiva náutica na praia de Matosinhos e os negócios existentes neste local relacionados com essa atividade. Os impactes na análise de risco são positivos, pois são melhoradas as condições de segurança na navegação.

De forma a complementar este trabalho é necessário obter dados de certos descritores mais recentes, devendo o estudo de impacte ambiental ser elaborado por uma equipa composta por elementos de diversas áreas. É necessário também definir o projeto final a ser aplicado a esta intervenção e verificar se os impactes criados são os mesmos.

PALAVRAS-CHAVE: Quebramar, Impacte, Estudo de Impacte Ambiental, Legislação, Intervenção Portuária.

Metodologia e Conteúdos específicos para um Estudo de Impacte Ambiental de Intervenções Portuárias:

O Prolongamento do Quebramar Norte do Porto de Leixões

ABSTRACT

This work has the objective of applying an Environmental Impact Study methodology in the practical case of the extension of the Porto de Leixões north breakwater.

The Environmental Impact Study methodology, integrates the Environmental Impact Assessment procedure, that is required in structural projects, like the case of port facilities and navigation channels, this procedure is regulated by DL nº151-B/2013.

Analysing the Environmental Impact Assessment procedure and the Environmental Impact Study methodology previously held in other port interventions, it's possible to apply a proper Environmental Impact Study methodology to the case of the extension of the Porto Leixões north breakwater.

This methodology it's based in preliminary study of the project planned, verifying the purpose of the intervention and the alternative proposals. Bellow, its characterised the descriptors like: Planning and land management, geology, geomorphology, hydrogeology and geotechny, coastal and estuarine dynamics, land use, water quality, air quality, sediments quality, noise, risk evaluation, socio-economics, cultural and architectural heritage, landscape, biological and ecological factors and climate of the intervention area. Its realized a prediction of the impacts that might succeed after the intervention and the mitigation measures that should be implemented. In the end of the methodology its suggested managing and monitoring plans that must be applied during the construction and exploration phase of the project.

The reason of the extension in Porto de Leixões north breakwater it's the security issues that makes almost impossible to the ships enter/leave the port in high sea disturbance, making difficult to the pilots to operate the boats with the necessary velocity without the risk of colliding to the breakwater head. The previous projects include and extension of 200 m to 400 m, with a shift of 20° of the main guideline of the breakwater.

The intervention location is characterized based on studies and tests made previously, some of theme done periodically. Porto de Leixões its located in an area that is very artificialized, and very visible by the down drift of the breakwater, from Matosinhos till Foz do Douro.

It's expected that the landscape, socio-economic and the risk evaluation are the more susceptible descriptors to change. The landscape impacts are negative, because the extension of the breakwater will decrease the visual quality to the sea. The socio-economic impacts are positive when related to port activities, and negative when related to nautical sports practiced in Matosinhos beach and the businesses related to those sports. The risk in the risk evaluation will decrease, creating more safety conditions in the navigation.

To complement this, work its necessary to acquire recent data results of some descriptors and the Environmental Impact Study be done by a technical team with experts from a multiplicity of different study areas. It's also needed to define the final project that will be applied and verify if the impacts created by the intervention are still the same.

KEYWORDS: Breakwater, Impact, Environmental Impact Study, Legislation, Port interventions.

Metodologia e Conteúdos específicos para um Estudo de Impacte Ambiental de Intervenções Portuárias:

O Prolongamento do Quebramar Norte do Porto de Leixões

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. ENQUADRAMENTO DO TEMA E OBJETIVOS	1
1.2. ESTRUTURA DO TRABALHO	2
2. ENQUADRAMENTO LEGAL	3
2.1. LEGISLAÇÃO EM VIGOR	3
2.2. AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL	3
2.3. METODOLOGIA GERAL DE ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL	6
3. ESTUDOS DE IMPACTE AMBIENTAL RELACIONADOS COM INTERVENÇÕES PORTUÁRIAS	7
3.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL	7
3.1.1. Principais Impactes consequentes de intervenções marítimas	8
3.2. EXEMPLOS DE INTERVENÇÕES REALIZADAS ANTERIORMENTE	9
3.2.1. Figueira da Foz	9
3.2.2. Vila Praia de Âncora	12
3.2.3. Novo Terminal de Multiusos do Porto de Leixões	14
4. PROLONGAMENTO DO QUEBRAMAR NORTE DO PORTO DE LEIXÕES	17
4.1. ENQUADRAMENTO	17
4.2. QUEBRAMAR NORTE ATUAL	18
4.3. SOLUÇÕES PARA PROLONGAMENTO DO QUEBRAMAR	19
4.3.1. Quebramar em talude	20
4.3.1.1. Hipótese A.1	21
4.3.1.2. Hipótese A.2	21
4.3.1.3. Hipótese B.1	22

4.3.1.4. Hipótese B.2.....	22
4.3.2. Quebramar de perfil transversal misto	22
4.3.3. Quebramar em talude com quebramar submerso frontal.....	23
4.3.3.1. Hipótese C	24
4.4. SOLUÇÃO ADOTADA PARA ESTE ESTUDO	24
5. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE ATUAL.....	25
5.1. ENQUADRAMENTO.....	25
5.2. PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DE TERRITÓRIO.....	26
5.2.1. Plano Diretor Municipal de Matosinhos	26
5.2.2. Plano de Ordenamento da Orla Costeira de Caminha/ Espinho	26
5.2.3. Plano de Gestão de Região Hidrográfica	26
5.3. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, HIDROGEOLOGIA E GEOTECNIA.....	27
5.3.1. Recolha bibliográfica	27
5.3.2. Geologia	27
5.3.3. Sismicidade.....	29
5.3.4. Topo hidrografia	30
5.3.5. Tectónica	31
5.3.6. Recomendação:	32
5.4. DINÂMICA COSTEIRA E ESTUARINA.....	32
5.4.1. Recolha Bibliográfica.....	32
5.4.2. Dinâmica Estuarina	33
5.4.3. Dinâmica Costeira	33
5.4.3.1. Agitação Marítima.....	33
5.5. RECURSOS HÍDRICOS	34
5.5.1. Recolha bibliográfica	34
5.5.2. Caracterização dos recursos hídricos	34
5.6. USO DE SOLO	35
5.6.1. Recolha Bibliográfica.....	35
5.6.2. Descrição pedológica da zona envolvente ao projeto.....	36
5.6.3. Descrição do Uso do Solo	36
5.7. CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA	37
5.7.1. Recolha bibliográfica	37
5.7.2. Enquadramento legislativo	38

5.7.3. Análise da qualidade da água.....	38
5.7.3.1. Temperatura.....	40
5.7.3.2. pH.....	40
5.7.3.3. Oxigénio Dissolvido	40
5.7.3.4. Salinidade	41
5.7.3.5. Sólidos Suspensos Totais/Turvação	41
5.7.3.6. Compostos de Azoto e Fósforo.....	41
5.7.3.7. Substâncias tensoativas/ Surfatantes.....	41
5.7.3.8. Óleos e gorduras/Hidrocarbonetos totais de petróleo.....	41
5.7.3.9. Matéria Orgânica.....	41
5.7.3.10. Micropoluentes inorgânicos	42
5.7.3.11. Micropoluentes orgânicos	42
5.7.4. Recomendações	42
5.8. QUALIDADE DOS SEDIMENTOS.....	42
5.8.1. Recolha bibliográfica	43
5.8.2. Enquadramento legislativo	43
5.8.3. Metodologia	44
5.8.4. Caracterização dos Sedimentos	45
5.8.5. Recomendações	47
5.9. CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	47
5.9.1. Recolha Bibliográfica.....	47
5.9.2. Enquadramento Legislativo	48
5.9.3. Caracterização da qualidade do ar	48
5.10. RUÍDO.....	49
5.10.1. Recolha Bibliográfica.....	49
5.10.2. Enquadramento Legislativo	49
5.10.3. Metodologia.....	50
5.10.4. Caracterização do Ambiente Sonoro	51
5.10.5. Recomendação	52
5.11. ANÁLISE DE RISCO NA NAVEGAÇÃO	52
5.11.1. Metodologia.....	52
5.11.2. Caracterização do risco existente	52
5.11.3. Recomendações	53
5.12. FATORES BIOLÓGICOS E ECOLÓGICOS	53
5.12.1. Recolha Bibliográfica.....	54

5.12.2. Caracterização Biológica e Ecológica	54
5.12.3. Recomendações	56
5.13. FATORES SÓCIO ECONÓMICOS	56
5.13.1. Demografia.....	56
5.13.1.1. Evolução da população	57
5.13.1.2. Estrutura Etária	58
5.13.2. Atividades Económicas.....	59
5.13.2.1. População ativa e taxa desemprego	59
5.13.2.2. Sector de Atividade	60
5.13.3. Impacte na praia de Matosinhos	61
5.14. PAISAGEM	62
5.14.1. Metodologia.....	62
5.14.2. Caracterização Paisagística da zona envolvente a realizar o projeto:.....	63
5.14.2.1. Unidades de Paisagem.....	63
5.14.2.2. Análise Visual	64
5.14.2.3. Recomendações.....	66
5.15. PATRIMÓNIO ARQUITETÓNICO E HISTÓRICO	66
5.15.1. Recolha bibliográfica	66
5.15.2. Enquadramento Legal	67
5.15.3. Património Terrestre	67
5.15.4. Património Subaquático.....	68
5.16. CLIMA	69
5.16.1. Recolha bibliográfica	69
5.16.2. Enquadramento Climático.....	69
5.16.3. Meteorologia	70
5.16.2.1. Temperatura do Ar	70
5.16.2.2. Precipitação	70
5.16.2.3. Direção do vento	71
6. AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	73
6.1. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, HIDROGEOLOGIA E GEOTECNIA	74
6.1.1. Fase de Construção	74

6.1.2. Fase de Exploração.....	75
6.1.3. Comparação de Alternativas.....	76
6.1.4. Alternativa zero	76
6.1.5. Medidas de Minimização	76
6.2. DINÂMICA COSTEIRA E ESTUARINA	77
6.2.1. Fase de Construção	77
6.2.2. Fase de Exploração.....	77
6.2.3. Comparação das Alternativas.....	77
6.2.4. Alternativa zero	78
6.2.5. Medidas de minimização	78
6.3. RECURSOS HÍDRICOS	78
6.3.1. Fase de construção	78
6.3.2. Fase de Exploração.....	78
6.3.3. Comparação das Alternativas.....	79
6.3.4. Alternativa zero	79
6.3.5. Medidas de minimização	79
6.4. USO DE SOLO.....	79
6.4.1. Fase de Construção	79
6.4.2. Fase de Exploração.....	79
6.4.3. Comparação de alternativas	80
6.4.4. Alternativa zero	80
6.4.5. Medidas de minimização	80
6.5. QUALIDADE DA ÁGUA.....	80
6.5.1. Fase de Construção	80
6.5.2. Fase de Exploração.....	80
6.5.3. Comparação de Alternativas.....	81
6.5.4. Alternativa zero	81
6.5.5. Medidas de Minimização	81
6.6. QUALIDADE DOS SEDIMENTOS	81
6.6.1. Fase de Construção	81
6.6.2. Fase de Exploração.....	81
6.6.3. Comparação de alternativas	82
6.6.4. Alternativa zero	82
6.6.5. Medidas de minimização	82

6.7. QUALIDADE DO AR	82
6.7.1. Fase de construção.....	82
6.7.2. Fase de Exploração.....	83
6.7.3. Comparação das alternativas.....	83
6.7.4. Alternativa zero.....	83
6.7.5. Medidas de minimização.....	83
6.8. ANÁLISE DE RISCO	83
6.8.1. Fase de Construção.....	83
6.8.2. Fase de Exploração.....	84
6.8.3. Comparação das alternativas.....	84
6.8.4. Alternativa zero.....	84
6.8.5. Medidas de minimização.....	84
6.9. FATORES BIOLÓGICOS E ECOLÓGICOS	85
6.9.1. Fase de Construção.....	85
6.9.2. Fase de Exploração.....	85
6.9.3. Comparação de alternativas.....	85
6.9.4. Alternativa zero.....	86
6.9.5. Medidas de minimização.....	86
6.10. FATORES SOCIOECONÓMICOS	86
6.10.1. Fase de construção.....	86
6.10.1.1. Demografia.....	86
6.10.1.2. Atividades económicas na área envolvente.....	86
6.10.1.3. Atividade portuária.....	86
6.10.1.4. Qualidade de vida.....	86
6.10.2. Fase de Exploração.....	87
6.10.2.1. Demografia.....	87
6.10.2.2. Atividades económicas na área envolvente.....	87
6.10.2.3. Atividade portuária.....	89
6.10.2.4. Qualidade de vida.....	89
6.10.3. Comparação das alternativas.....	89
6.10.4. Alternativa zero.....	90
6.10.5. Medidas de minimização.....	90
6.11. PAISAGEM	90
6.11.1. Fase de construção.....	90

6.11.2. Fase de exploração	90
6.11.3. Comparação das alternativas	93
6.11.4. Alternativa zero	93
6.11.5. Medidas de minimização	93
6.12. PATRIMÓNIO	94
6.12.1. Fase de construção	94
6.12.2. Fase de exploração	94
6.12.3. Comparação das alternativas	94
6.12.4. Alternativa zero	94
6.12.5. Medidas de Minimização	94
6.13. RUÍDO	94
6.13.1. Fase de construção	94
6.13.2. Fase de exploração	95
6.13.3. Comparação de alternativas	96
6.13.4. Alternativa zero	96
6.13.5. Medidas de minimização	96
6.14. CLIMA	96
6.14.1. Fase de construção	96
6.14.2. Fase de Exploração.....	96
6.14.3. Comparação das Alternativas	97
6.14.4. Alternativa zero	97
6.14.5. Medidas de minimização	97
7. AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES, MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL	99
7.1. AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES	99
7.1.1. Metodologia	99
7.2. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA OBRA	iii
7.3. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO	vii
8. SÍNTESE E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	107
BIBLIOGRAFIA	111

ANEXOS

A.1 – PROJETO IHRH	i
A.2 – POOC CAMINHA/ESPINHO	v
A.3 – DINÂMICA COSTEIRA	ix
A.4 – QUALIDADE DA ÁGUA	xv
A.5 – QUALIDADE DOS SEDIMENTOS	xix
A.6 – QUALIDADE DO AR	xxvii
A.7 – FATORES SOCIOECONÓMICOS	xxxiii
A.8 – INQUÉRITOS	xxxix
A.9 - PAISAGEM	lxxvii
A.10 - PATRIMÓNIO	lxxxv
A.11 - RUÍDO	xciii

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama de entidades existentes no processo AIA.	4
Figura 2 - Obra portuária com quebramar ancorado e destacado. (Gomes, F.V., 2014).....	7
Figura 3 - Vista do Porto da Figueira da Foz (FigueiraMais, 2005).	9
Figura 4 - Porto da Figueira da Foz, terminal de carga geral, (FigueiraTV, 2015).	9
Figura 5 - Representação das alternativas propostas, (AgriPro Ambiente, 2004).	10
Figura 6 - Terminal de Multiusos do Porto de Leixões, (Nemus, 2005).....	15
Figura 7-Vista aérea do Porto de Leixões e praia de Matosinhos, (Google Earth, 2016)	17
Figura 8 - Mapa do Porto, (APDL, 2016).	18
Figura 9 - Evolução do Porto de Leixões, (APDL, 2016).	18
Figura 10 - Quebramar Norte do Porto de Leixões atualmente e quebramar submerso.	19
Figura 11 - Comparação entre o molhe atual e o molhe a implementar, (IHRH, 2012).	20
Figura 12 - Perfil corrente do quebramar, (IHRH, 2012).	21
Figura 13 - Perfil corrente do quebramar, (IHRH, 2012).	21
Figura 14 Perfil corrente do Quebramar, (IHRH, 2012).	22
Figura 15 - Perfil corrente do Quebramar. Fonte: (IHRH, 2012).	22
Figura 16 - Quebramar de perfil misto (ou composto) com o coroamento à cota +12.5 m (ZHL), (IHRH, 2012).	23
Figura 17 - Perfil corrente do quebramar: Solução em talude com quebramar submerso frontal, (IHRH,2012).....	24
Figura 18 - Formações geológicas existentes no concelho de Matosinhos, (Guerra, J., 2013), (Teixeira, C.d.C.e.C., 1957).	28
Figura 19 - Geologia proposta para a área do Porto de Leixões sobre a Carta Geológica 9-C do Porto de Leixões, (Pacheco, C.,2014).....	29
Figura 20 - Classificação da sismicidade do Continente, (IPMA, 2016)	30
Figura 21- Modelo digital dos fundos junto do quebramar norte, (IHRH,2012).	31
Figura 22 - Enquadramento das zonas paleogeográficas e tectónicas, (Noronha, F., 2005).	32
Figura 23 - Bacia do Rio Leça e o seu enquadramento no concelho de Matosinhos, (QGIS,2016).	34
Figura 24 - Unidades geológicas da zona em estudo,(Teixeira, C, 1957).	36
Figura 25 - Mapeamento Geral do Uso do Solo.(CM. Matosinhos, 2014)	37
Figura 26 - Estações de amostragem para a caracterização da água, (IHRH, 2005).	40
Figura 27 - Estações de Amostragem do ano 2015, (IHRH., 2016).	44
Figura 28 - Pontos de amostragem recomendados na área exterior do Porto de Leixões.	47
Figura 29 - Índice de Qualidade do Ar Anual dos anos 2012, 2013 e 2014 no Porto-Litoral.(APA, 2016b)	48
Figura 30 - Pontos de medição de R1 a R15, (IHRH,2005).	51
Figura 31 - Mapa de Ruido - Descrito ambiental de ruido LAeq, (IHRH, 2005).	51
Figura 32 - Praia de Matosinhos.	61
Figura 33 - Frente costeira de Matosinhos - Vista do Terminal Multiusos.	62
Figura 34 -Mapa com a localização das potenciais áreas de património, (Ecosistema, 2010).	67
Figura 35 - Evolução do Porto de Leixões entre 1930 e 1990, (Freitas, A. C., 2016).	68
Figura 36 - Classificação climática nacional segundo o modelo Koppen-Geiger. (SNIRH, 2016).....	69
Figura 37- Precipitação mensal registada pelo SNIRH.	71
Figura 38 - Distribuição da direção do vento anual, com observações feitas entre 01/2009 - 04/2016 diariamente, (IPMA, 2016).....	71
Figura 39 - Possível localização do estaleiro de construção. Adaptado de:(João P. Seixas, 2014).	74
Figura 40 - Praia do Castelo do Queijo.	75

Figura 41 - Tetrápodes colocados no quebramar norte do Porto de Leixões.....	85
Figura 42 -Modelo 3D do quebramar atual desde o posto A até à cabeça do mesmo.....	91
Figura 43 - Modelo 3D da alternativa 1B desde o Posto A- vista dimétrica lateral.....	91
Figura 44 - Modelo 3D da alternativa 1B, desde o Posto A - vista dimétrica de cima.	92
Figura 45 - Vista Earth da extensão a ser prolongada nas três alternativas. Adaptado de (Google Earth, 2016)	93
Figura 46 - Locais mais vulneráveis do ruído originado durante a fase de construção. Adaptado de (Google Earth, 2016)	95

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1- Áreas temáticas de estudo para influencia dos impactes criados pela intervenção.	8
Quadro 2 - Resumo dos resultados obtidos no EIA o Projeto das Obras de Melhoria das Condições de Abrigo nos Cais do Sector Comercial e de Manutenção do canal de Acesso ao Porto da Figueira da Foz, (AgriPro Ambiente, 2004).....	11
Quadro 3 - Alternativas estudadas no “Projeto de Execução de Infraestruturas Marítimas do Portinho de Pesca de Vila Praia de Âncora”, (DRA - Norte, 2000).....	12
Quadro 4 - Avaliação global dos impactes criados, (DRA-Norte,2000).....	13
Quadro 5 – Classificação global das alternativas, {DRA - Norte, 2000}.	14
Quadro 6 - Impactes criados na intervenção na construção do Novo Terminal Multiusos do Porto de Leixões, (Nemus, 2003).	15
Quadro 7 - Dados registados pelo ondógrafo e parâmetros calculados, (Silva, R. F; Gomes, F.V., 2014).	33
Quadro 8 - Métodos experimentais utilizados para a determinação da qualidade da água (IHRH,2005).	39
Quadro 9 - Classificação qualitativa de sedimentos atribuída na Portaria 1450/2007.	44
Quadro 10 - Métodos utilizados para determinar os parâmetros de qualidade dos sedimentos, (IHRH, 2016).	45
Quadro 11 - Classificação de sedimentos entre 2011 e 2015 resultantes das análises do IHRH.	46
Quadro 12 -Valores limite de exposição. ("Regulamento Geral de Ruido," 2007)	50
Quadro 13 - Espécies Registadas. Adaptado de:, (AgriPro Ambiente, 2008) e (CM.Matosinhos,2013).	55
Quadro 14 - Evolução da população residente na Área Metropolitana do Porto.	57
Quadro 15 - Dados da população residente no conselho de Matosinhos58	58
Quadro 16 - População residente em 2011 na junção de freguesias de Matosinhos.	58
Quadro 17 – Estrutura Etária da população.....	59
Quadro 18- Evolução da população ativa, taxa de atividade e taxa de desemprego no Grande Porto e no concelho de Matosinhos no ano de 2001 e 2011.	60
Quadro 19 - População empregada em cada sector de atividade económica.	60
Quadro 20 -Quantificação da QV da zona a Norte de Porto de Leixões.	64
Quadro 21 -Quantificação da QV da zona a Sul de Porto de Leixões.	65
Quadro 22 - Quantificação da FV da zona a Norte de Porto de Leixões.	65
Quadro 23 - Quantificação da FV da zona a Sul de Porto de Leixões.	65
Quadro 24 - Sensibilidade da Paisagem a Norte e Sul do Porto de Leixões.	66
Quadro 25 - Caracterização da estação em estudo. (IPMA, 2016)	70
Quadro 26 - Classificação e tipologia de impactes.	74
Quadro 27 - Quadro síntese de impactes globais.	100
Quadro 28 - Critérios e ponderações de uma possível análise multicritério.	ii

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Opinião dos inquiridos quanto á utilização da Praia de Matosinhos após a intervenção no quebramar norte do Porto de Leixões.	87
Gráfico 2 - Opinião dos inquiridos quanto á afetação nas práticas desportivas com o aumento do quebramar norte do Porto de Leixões.	88
Gráfico 3 - Opinião dos utilizadores da praia de Matosinhos quanto ao impacte paisagístico criado pelo aumento do quebramar.	92

SIMBOLOGIA

B	Coefficiente de proporcionalidade adimensional
ha	Hectares
H_s	Altura significativa
i	Inclinação
kN	Kilo Newton
K_r	Índice de agitação
L_d	Indicador de ruído diurno
L_{den}	Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno
L_e	Indicador de ruído do entardecer
L_n	Indicador de ruído noturno
Q_s	Caudal sólido
Q_{SN}	Caudal sólido médio anual
T₀	Período de onda médio
T_p	Período de pico de onda
ZH	Zero Hidrográfico

ACRÓNIMOS

AAE – Avaliação Ambiental Estratégica

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental;

AMP – Área Metropolitana do Porto;

APA – Agência Portuguesa do Ambiente;

APDL – Administração dos Portos de Douro e Leixões e Viana do Castelo S.A;

CA – Comissão Avaliadora;

COT -Carbono Orgânico Total;

CCDR – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional;

CPA – Código de Procedimentos Administrativos;

DGT – Direção-Geral do Território;

DIA – Declaração de Impacte Ambiental;

DL – Decreto-Lei;

EAA – Espectrofotometria de Absorção Atómica;

EIA- Estudo de Impacte Ambiental;

FV – Fragilidade Visual;

HCB – Hexaclorobenzeno;

IBA – Zonas Importantes para Aves;

IDI – Índice de Dependência de Idosos;

IDJ – Índice de Dependência de Jovens;

IDT – Índice de Dependência Total;

IE – Índice de Envelhecimento;

IHRH – Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos

INE – Instituto Nacional de Estatística;

IPIMAR – Instituto de Investigação das Pescas e do Mar;

IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera;

IPTM – Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos;

LNEC – Laboratório de Engenharia Civil;

ONGA – Organizações Não Governamentais do Ambiente;

PAH - Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos;

PCB - Bifenis Poli-Clorados;

PDA – Pedido de definição de âmbito;

PDM – Plano Diretor Municipal;

PF – Parecer Final

PGBH - Planos de Gestão de Bacias Hidrográficas;

POOC – Plano de Ordenamento de Orla Costeira;

PROT – Plano Regional de Ordenamento de Território;

QV -Qualidade Visual;

RAN – Reserva Agrícola Nacional;

RECAPE - Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução;

REN – Reserva Ecológica Nacional;

RGR – Regulamento Geral do Ruído;

RNT – Resumo não técnico;

RS – Relatório Síntese;

SNIAmb – Sistema Nacional de Informação do Ambiente;

SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos;

TCMA – Taxa de Crescimento Médio Anual;

VMA - Valor Máximo Admissível;

ZCI – Zona Centro-Ibérica;

ZCPT – Zona de Cisalhamento Porto-Tomar;

ZHL – Zero Hidrográfico de Leixões;

ZOM – Zona Ossa Morena.

1

INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO DO TEMA E OBJETIVOS

Nos últimos anos tem-se assistido a um aumento do transporte marítimo havendo necessidade de melhorar as instalações portuárias existentes e requalificar as estruturas associadas aos portos. Muitas vezes há necessidade de alterar o projeto das estruturas portuárias de forma a garantir um maior movimento de navios e conseqüente um maior transporte de carga, ou então de forma certificar condições de navegabilidade aos pilotos, criando uma navegação mais segura.

A construção de infraestruturas portuárias, assim como a requalificação e alteração das mesmas, são ações antropogénicas que geram conseqüências na envolvente do local onde é aplicado o projeto. As conseqüências da instrumentação podem ser positivas do ponto de vista socioeconómico, mas negativas no ponto de vista ambiental e paisagístico. Assim sendo, é necessário aplicar uma metodologia que permita identificar, prever e mitigar os resultados do projeto que criem repercussões no meio envolvente, e que informe o público interessado. Essa metodologia existe nos Estudos de Impacte Ambiental (EIA) que integram o procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), que quando finalizado é emitido um parecer indicando se o projeto é favorável, condicionalmente favorável ou desfavorável.

Este trabalho incide-se na realização de um estudo de impacte preliminar no caso de estudo do prolongamento do quebramar norte do Porto de Leixões, intervenção cujos pilotos requerem, de forma a facilitar a navegabilidade na entrada/saída do porto em condições de agitação marítima adversas, visto nos dias de hoje não apresentarem condições de segurança para pequenas embarcações.

O prolongamento do quebramar cria alterações no meio envolvente, podendo essas alterações criar um impacte a nível ambiental, socioeconómico e paisagístico não só no Porto de Leixões, mas em todo o concelho e em toda a zona envolvente a sul do quebramar.

A dissertação “*Metodologia e Conteúdos específicos para um Estudo de Impacte Ambiental de uma Obra Portuária: O Prolongamento do Quebramar do Porto de Leixões*” pretende aplicar uma metodologia de Estudo de Impacte Ambiental preliminar, de forma concordante com a legislação em vigor, Decreto-Lei nº 151-B/2013, tendo por base projetos prévios efetuados.

Os estudos anteriormente realizados de alternativas e dimensionamento do projeto do prolongamento do quebramar serão analisados de forma a prever como é que a sua aplicação iria alterar o ambiente atual existente na região. Apesar do local em estudo já ter sido alvo de várias intervenções anteriormente, e ser uma área artificializada, continua a ser necessário realizar uma caracterização da região e verificar quais os parâmetros mais suscetíveis a alterações.

Para tal é efetuado uma caracterização de diferentes descritores do ambiente na área envolvente do Porto de Leixões, avaliando aqueles que são mais suscetíveis a serem alterados com esta intervenção.

Esta caracterização tem por base informação resultantes de outros estudos realizados no Porto de Leixões nos últimos anos.

Com uma caracterização do ambiente atual é possível prever quais os impactes passíveis de serem criados com a aplicação do projeto em cada descritor e propor medidas minimizadoras a esses impactes.

A decisão de qual das alternativas é a mais favorável, por vezes é difícil de se tomar apenas analisando os impactes criados, muitas das vezes é necessário recorrer a uma análise multicritério e análise de custos de forma a selecionar a opção mais vantajosa. O EIA pode sugerir qual a alternativa mais favorável, mas é através da DIA que é emitido o Parecer Final do projeto assim como os planos de monitorização e gestão que devem ser aplicados durante e após a intervenção.

1.2. ESTRUTURA DO TRABALHO

De forma a tornar a leitura do raciocínio da presente dissertação clara e compreensível, é apresentado de seguida um resumo dos capítulos do presente trabalho.

Esta dissertação é composta por 8 capítulos, sendo o primeiro um capítulo introdutório onde é realizado um enquadramento do tema e a apresentação do objetivo e âmbito do trabalho.

O segundo capítulo é realizado um enquadramento legal, sendo apresentada a legislação em vigor referente à Avaliação de Impacte Ambiental. São definidos os objetivos com a aplicação da AIA e quais as diferentes fases deste instrumento de apoio à decisão de uma intervenção e como o Estudo de Impacte Ambiental se insere nesse procedimento.

O terceiro capítulo é referida a metodologia de um EIA, sendo exemplificados três estudos de caso realizados anteriormente, relacionados com intervenções portuárias: ““Estudo de Impacto de Ambiental do Projeto das Obras de melhoria das Condições de Abrigo no Cais do Sector comercial e de Manutenção do Canal de Acesso ao Porto da Figueira da Foz”, “Projeto de Execução de infraestruturas Marítimas do Portinho de Pesca de Vila Praia de Âncora -1ª Fase” e o projeto ”Novo Terminal de Multiusos do Porto de Leixões”.

O quarto capítulo apresenta o motivo do prolongamento do quebramar norte do Porto de Leixões, sendo apresentadas as hipóteses anteriormente estudadas pelo Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos.

No capítulo cinco é realizada uma caracterização generalizada dos seguintes descritores: planeamento e ordenamento e território, a geologia, geomorfologia, hidrogeologia e geotecnia, dinâmica costeira e estuarina, recursos hídricos, uso de solo, qualidade da água, qualidade do ar, qualidade dos sedimentos, ruído, análise de risco, património, paisagem, fatores bióticos e ecológicos e clima.

O sexto capítulo refere os principais impactes criados em cada um dos descritores caracterizados no capítulo anterior, na fase de construção e exploração da intervenção, sendo analisada a alternativa zero e uma comparação entre as diferentes alternativas. Para além disso são propostas medidas de minimização aos impactes previsto.

O sétimo capítulo apresenta uma matriz síntese dos impactes globais descritos no capítulo anterior, uma análise multicritério onde são propostas diferentes ponderações para cada critério e uma análise de custos preliminar. É ainda realizada uma proposta de planos de gestão e monitorização que devem ser aplicados durante a fase de construção e exploração do projeto.

O oitavo capítulo, é o capítulo conclusivo de toda a dissertação e onde são realizadas recomendações para um trabalho futuro.

2

ENQUADRAMENTO LEGAL

2.1. LEGISLAÇÃO EM VIGOR

De forma a garantir a concordância entre o funcionamento de atividades económicas, a sociedade e o ambiente foi criada uma legislação que regula desde os princípios básicos da mesma. Como as Leis Bases do Ambiente, expressas na Lei n.º 11/87, de 07 de abril sendo esta revogada pela entrada em vigor da Lei n.º 19/2014, de 14 de abril. Esta legislação tem como princípio uma política de desenvolvimento sustentável “*contribuindo para o desenvolvimento de uma sociedade de baixo carbono e uma «economia verde», racional e eficiente na utilização dos recursos naturais, que assegure o bem-estar e a melhoria progressiva da qualidade de vida dos cidadãos*”, (Leis Base do Ambiente, 2014).

A nível Europeu foi implementada a Diretiva de Avaliação Ambiental (2011/92/UE), que têm o objetivo de aplicar as medidas resultantes da Convenção de Aarhus, em que há a promoção da participação pública na realização de programas e planos que afetam o ambiente. Esses planos são divulgados ao público atempadamente da realização de projetos e planos, estando nesta diretiva explícito quais os projetos que necessitam de uma Declaração de Impacto Ambiental (Silva, 2014) ou Relatório de Avaliação de Impacto Ambiental, nos Anexos I e II.

Esta diretiva foi transposta para o Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, que revoga o Decreto-Lei n.º 69/2000, publicado a 3 de maio, tendo este sido alterado e republicado pelo Decreto-lei n.º 197/2005, a 8 de novembro. O Decreto-Lei n.º 151-B/2013 foi alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015 de 27 de agosto.

2.2. AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

Nas últimas décadas a preocupação com o meio ambiente tem vindo a aumentar, sendo criadas medidas que têm como objetivo proteger o mesmo, resolvendo e mitigando danos criados e incentivar o desenvolvimento sustentável.

No caso das estruturas e obras marítimas, como o caso dos portos, estas criam um impacto no local onde se situam a nível, económico-social, paisagístico e ambiental. Na criação e alteração deste tipo de projetos há necessidade de avaliar as consequências criadas com a implementação dos mesmos, tendo estes de estar concordantes com os requisitos legislativos, políticas locais e alvo das medidas segundo uma avaliação ambiental estratégica.

A Avaliação de Impacte Ambiental é definida como “*instrumento de carácter preventivo da política do ambiente, sustentado na realização de estudos e consultas, com efetiva participação pública e análise de possíveis alternativas, que tem por objeto a recolha de informação, identificação e previsão dos*

efeitos ambientais de determinados projetos, bem como a identificação e proposta de medidas que evitem, minimizem ou compensam esses efeitos, tendo em vista uma decisão sobre a viabilidade da execução de tais projetos e respetiva pós -avaliação”, (Decreto-Lei nº151-B/2013, 2013).

Assim sendo a Avaliação de Impacte Ambiental tem os seguintes objetivos:

- Avaliar os impactes resultantes do projeto;
- Definir medidas a evitar, minimizar ou compensar tais impactes;
- Instituir o processo de verificação da eficácia das medidas adotadas;
- Garantir a participação pública.

O Decreto-Lei nº151-B/2013 designa as entidades intervenientes em todo o procedimento assim como as competências de cada uma, estando as mesmas apresentadas na figura 1.



Figura 1 - Diagrama de entidades existentes no processo AIA.

A Avaliação de Impacte Ambiental pode ser executada em três fases distintas do Projeto: fase de Estudo Prévio, Anteprojecto ou Projeto de Execução.

Como instrumento de apoio para a decisão é realizado o documento- “Estudo de Impacto de Ambiental”. Este apresenta uma metodologia onde emite diferentes documentos como o: “Resumo Não Técnico”, o

“Relatório Síntese”, “Relatório Técnico” e “Anexos” com os dados do estudo, sendo realizada a “Consulta Pública” durante a elaboração do mesmo.

A Comissão Avaliadora analisa todos esses documentos de forma a emitir o parecer. A Autoridade AIA analisa todos os documentos realizados durante o EIA e baseando-se no parecer da CA decide se o projeto é favorável, condicionalmente favorável ou desfavorável, sendo emitida uma proposta da DIA essa mesma decisão ao Ministério do Ambiente.

Com a aprovação do Projeto é necessário que o proponente elabore o Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução, com o objetivo de verificar a *“conformidade do projeto de execução com a DIA, que contém a descrição do projeto de execução, a análise do cumprimento dos critérios estabelecidos pela DIA emitida em fase de anteprojecto ou estudo prévio, a caracterização pormenorizada dos impactes ambientais considerados relevantes no âmbito do projeto de execução, a identificação e caracterização pormenorizada dos impactes ambientais considerados relevantes no âmbito do projeto de execução, a identificação e caracterização detalhada das medidas destinadas a evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos esperados a adotar nas fases de construção, exploração e desativação, incluindo a descrição da forma de concretização das mesmas, e a apresentação dos programas de monitorização a implementar”*, (Decreto-Lei n.º 151-B/2013, 2013).

Assim pode-se dividir o processo de “Avaliação de Impacte Ambiental” em seis fases diferentes:

<p style="text-align: center;">Seleção do Projeto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definida pelo Decreto-Lei 151-B/2013 alterado pelo Decreto-Lei nº47/2014; • Identificação dos projetos que necessitam de aplicação de EIA. 	<p style="text-align: center;">Definição do Âmbito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fase facultativa por iniciativa do proponente; • Identifica questões a serem analisadas no EIA; • Acordo entre proponente, CA e o público. 	<p style="text-align: center;">Estudo de Impacto Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizado na fase de Estudo Prévio, Anteprojecto ou Projeto de Execução; • Deve conter toda a informação remetente aos impactos criados assim como um plano de monitorização;
<p style="text-align: center;">Apreciação Técnica do EIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • CA criada pela Autoridade AIA; • Realizada uma revisão técnica ao EIA; • Emissão da declaração de conformidade ou desconformidade do EIA. 	<p style="text-align: center;">Decisão</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emissão do parecer pela CA; • Autoridade AIA realiza uma proposta de DIA, baseado no parecer da CA; • Ministério publica a DIA. 	<p style="text-align: center;">Pós Avaliação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Confirmação do cumprimento da DIA; • Aplicação de programas de monitorização e auditorias; • Elaboração do RECAPE.

Estas seis fases envolvem as diferentes entidades anteriormente referidas e existe durante todo o processo a participação pública. A autoridade AIA decide dependendo da severidade dos impactes criados a forma de consulta pública mais adequada, tendo o público interessado o direito de participar na consulta pública durante a definição de âmbito do EIA, o procedimento de EIA e durante a elaboração do RECAPE. A Autoridade AIA divulga os resultados da consulta pública e da forma como esta foi feita e apresentando as opiniões de maior representatividade, (Decreto-Lei n.º 151-B/2013, 2013)

É importante referir que todos os elementos envolvidos no processo de AIA devem ser especializados e provenientes de diversas áreas de estudo, de forma a que o parecer seja verídico e imparcial.

2.3. METODOLOGIA GERAL DE ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Para a realização de um estudo de impacte ambiental há a implementação de um procedimento segundo uma dada metodologia, que se pode dividir nas seguintes fases:

- Recolha de informação e trabalho de campo;
- Estudo do projeto e alternativas;
- Caracterização da situação atual do ambiente;
- Avaliação de impactes previstos;
- Programa de acompanhamento e gestão e monitorização.

Todas estas fases do procedimento apresentam elevada importância, sendo que a recolha de informação e o trabalho de campo influenciam o resultado do próprio estudo. É importante que seja recolhida o máximo de informação sobre o projeto e sobre as características do local a aplicar de forma a que os impactes previstos estejam de acordo com a realidade.

A elaboração de um EIA envolve a análise de diferentes legislações e regulamentos de forma a verificar a conformidade do projeto com o que está regulamentado a nível nacional e regional. São normalmente analisadas legislações relacionadas com qualidade da água, ar, solo, ruído, entre outros parâmetros relevantes para o estudo.

De forma a tornar mais eficiente, concreto e transparente o processo de evolução dos EIA em todas as etapas referidas anteriormente, são criados guias metodológicos técnicos. Estes guias visam uma melhoria contínua nos processos AIA e criar uma análise dos mesmos mais simples para todas as entidades intervenientes, ("Decreto-Lei n.º 151-B/2013," 2013) (APA, 2016).

3

ESTUDO DE IMPACTES AMBIENTAIS RELACIONADOS COM INTERVENÇÕES PORTUÁRIAS

3.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL

As intervenções marítimas podem ter diversos fins, desde a proteção e requalificação da zona costeira, a intervenções marítimas associadas a infraestruturas portuárias, como é o caso dos quebramares, que tem como objetivo o abrigo de embarcações. Os quebramares podem ser definidos como estruturas portuárias que criam obstáculo á propagação das ondas, protegendo as embarcações existentes que se encontrem no seu interior da agitação marítima.



Figura 2 - Obra portuária com quebramar e destacado. (Gomes, F.V., 2014)

As intervenções marítimas podem ser classificadas como ligeiras/soft ou duras/rígidas.

As intervenções ligeiras são integradas na dinâmica natural costeira e na mobilidade da linha de costa, cuja duração é variável. As soluções dura/rígidas modificam o sistema natural do local a aplicar, apresentando impactes positivos e negativos.

A defesa de frentes urbanísticas e criação de condições de navegabilidade e abrigo para embarcações são os aspetos positivos criados, gerando também impactes negativos como alterações paisagísticas e de dinâmica costeira nas zonas vizinhas, (Gomes, F.V.,2014).

No caso dos quebramares portuários, não se pretende combater problemas de erosão, mas sim melhoras as condições de navegabilidade às embarcações na entrada/saída do porto e minimização da deposição de areia no canal de acesso ao mesmo.

Apesar dos benefícios que estas estruturas criam para o bom funcionamento do porto, há que ter em atenção que as mesmas criam consequências na zona envolvente que devem ser estudadas *a priori* da construção/alteração do quebramar de forma a prevenir/mitigar ou compensar os impactes negativos.

No Decreto-Lei nº151-B/2013 de 31 de outubro está definida a obrigatoriedade de elaboração do AIA a infraestruturas portuárias e a canais de navegação, no anexo II, caso geral 10, alínea *e)* e *f)*.

3.1.1. PRINCIPAIS IMPACTES CONSEQUENTES DE INTERVENÇÕES MARÍTIMAS

São vários os impactes gerados com a realização de intervenções rígidas numa zona costeira, como é o caso da construção/alteração de um quebramar portuário que devem ser contabilizados durante o processo de EIA.

De forma a ver qual a influência de um determinado projeto a área a ser aplicado deve ser realizada uma análise de diferentes parâmetros de forma a identificar as possíveis modificações a ocorrem. No quadro 1 estão apresentados os descritores que geralmente são caracterizados num EIA.

Há necessidade de fazer a caracterização desses vários fatores, *a priori* e durante o projeto, e prever o que irá influenciar a entrada em vigor desse projeto durante a fase de construção, exploração e desativação.

No caso das obras portuárias não é habitual o estudo dos impactes na fase de desativação pois o tempo de vida previsto da obra é muito longo, não se prevendo o encerramento do porto, (Silva,2014).

Quadro 1- Descritores de estudo para influencia dos impactes criados pela intervenção.

Áreas a serem estudadas na metodologia EIA	
Geologia	Ruido
Solo e Usos do Solo	Sócio Economia
Recursos Hídricos	Paisagem
Topo-hidrografia, Morfologia, Hidrodinâmica e Regime Litoral	Fatores Biológicos e Ecológicos
Qualidade do Ar	Paisagem
Qualidade da Água	Clima
Qualidade dos sedimentos	Património
Resíduos e Contaminação de Solos	Ordenamento de Território

3.2. EXEMPLOS DE INTERVENÇÕES REALIZADAS ANTERIORMENTE

Em Portugal continental existem 7 portos comerciais sendo eles: Porto de Viana do Castelo, Porto de Leixões, Porto de Aveiro, Porto da Figueira da Foz, Porto de Lisboa, Porto de Setúbal e Porto de Sines. Estes portos apresentam maiores dimensões sendo alguns eles totalmente artificiais (caso de Leixões e Sines), por estarem localizados fora de zonas de abrigo naturais (estuários). Existem pequenos portos espalhados por todo o país de forma a dar abrigo a comunidades piscatórias, ou embarcações de recreio.

Os portos de maiores dimensões necessitam de maiores infraestruturas de forma a permitir que as embarcações atraquem em segurança e estejam abrigadas da agitação marítima que se faz sentir no local.

3.2.1. FIGUEIRA DA FOZ

Na embocadura do rio Mondego está localizado o porto da Figueira da Foz, que é uma infraestrutura onde se processam cargas, descargas e trocas de mercadoria, com o objetivo de atingir uma economia de escala, pois processa o transporte marítimo a longas distâncias, que apresentam menores custos. Estando o porto localizado perto da linha ferroviária pode rapidamente transportar a mercadoria pelo continente e regionalmente transportar as mercadorias por transporte rodoviário, (Agri.Pro Ambiente, 2004).

O acesso ao porto é realizado a partir da barra do rio Mondego sendo que esta é delimitada pela existência de dois molhes ou quebramares, que proporcionam a passagem de navios a 50 m da cabeça do molhe norte, (FigueiraMais, 2005). Nas figuras 3 e 4 pode-se visionar o Porto da Figueira da Foz.



Figura 3 - Vista do Porto da Figueira da Foz (FigueiraMais, 2005).



Figura 4 - Porto da Figueira da Foz, terminal de carga geral, (FigueiraTV, 2015).

Foram detetadas situações caóticas de operacionalidade dos navios no acesso ao porto e a instabilidade dos mesmos quando atracados no cais comercial, impossibilitando a por vezes movimentação dos navios durante condições de ondulação desfavoráveis à navegação. A inoperacionalidade dos navios resulta muitas vezes em atrasos de um dia nas operações comerciais, que depois são refletidas em prejuízos nas contas de exploração do porto. Para além do referido anteriormente ocorrem problemas de assoreamento da barra do rio Mondego que afeta negativamente as condições de navegabilidade, (AgriPro Ambiente, 2004).

De forma a resolver estes problemas em 2004, foi realizado o “Estudo de Impacto de Ambiental do Projeto das Obras de melhoria das Condições de Abrigo no Cais do Sector comercial e de Manutenção do Canal de Acesso ao Porto da Figueira da Foz”, constituído por três volumes: Volume I Resumo Não Técnico, Volume II Relatório Síntese, e Volume III Anexos Técnicos. A DIA foi publicada em 2005, e

a execução do projeto ocorreu entre 2009 e 2010. Neste estudo foram consideradas três alternativas de projeto e uma quarta em que se assumia não haver nenhuma alteração, representadas na figura 5:

- 4A-Prolongamento do molhe Norte em 200 metros no sentido sudoeste e dragagens com volume de sedimentos na ordem de 20000 m³;
- 4B- Prolongamento do molhe Norte em 300 metros no sentidosudoeste e dragagens com volume de sedimentos na ordem de 30000 m³;
- 4C-Prolongamento do molhe Norte em 400 metros no sentido sudoeste e dragagens com volume de 35000 m³.

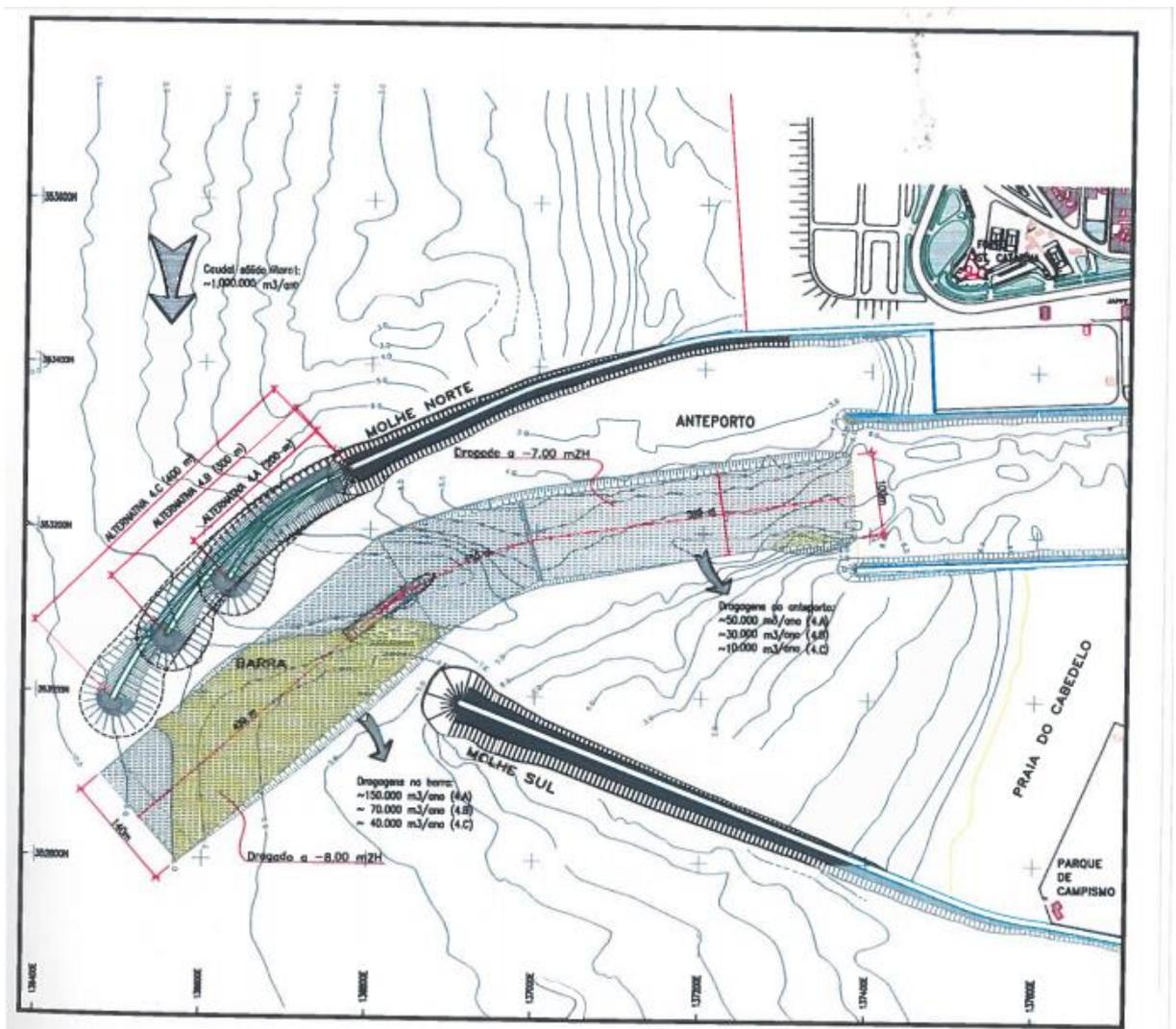


Figura 5 - Representação das alternativas propostas, {AgriPro Ambiente, 2004}.

Foi aplicada uma metodologia de estudo das áreas apresentadas no quadro 1, sendo que os resultados obtidos, expressos no Relatório Síntese encontram-se no quadro 2.

Quadro 2 - Resumo dos resultados obtidos no EIA o Projeto das Obras de Melhoria das Condições de Abrigo nos Cais do Sector Comercial e de Manutenção do canal de Acesso ao Porto da Figueira da Foz, (AgriPro Ambiente, 2004).

Área de Estudo	Fase de Construção			Fase de Exploração		
	Impacte criado	Duração do impacte	Magnitude	Impacte criado	Duração do impacte	Magnitude
Geologia	Negativo	Permanente	Reduzida	Positivos e Negativos ¹	Permanente	Moderada
Solo e Usos do Solo	Negativo	Temporário	Reduzida	Negativo	Permanente	Moderada
Recursos Hídricos	Negativo	Temporário	Moderada	Positivo	Permanente	Reduzida a moderada
Qualidade do Ar	Negativos	Temporário	Moderada	Positivo	Permanente	Reduzida
Qualidade da Água	Negativo	Temporário	Moderada	Positivo	Permanente	Reduzida
Qualidade dos sedimentos	Negativo	Temporário	Reduzida	Positivo	Permanente	Reduzida
Resíduos e Contaminação de Solos	Negativo	Temporário	Reduzida	Negativo	Permanente	Reduzida
Ruido	Negativo	Temporário	Reduzida	Negativo	Permanente	Reduzida
Fatores Biológicos e Ecológico	Negativo	Temporário	Moderada	Positivo	Permanente	Moderada a elevada
Paisagem	Negativo	Temporário	Moderada a elevada	Negativo	Permanente	Reduzida a elevada
Sócio Económia s	Positivo	Temporário	Reduzida	Positivo	Permanente	Moderada a elevada
Planos de Ordenamento	Negativo	Temporário	Reduzida	Positivo	Permanente	Moderada

É importante referir que o grau dos impactes criados é diferente de cada alternativa, constando-se que a alternativa B é a mais vantajosa, pois apresenta maior pontuação,(AgriProAmbiente, 2004).

¹ Positivos, pois, resulta numa diminuição de volume de dragagens de manutenção, havendo maior quantidade de sedimentos disponíveis para alimentar as praias localizadas a sul, e impactes negativos associados á alteração da morfologia das praias a norte e a sul.

3.2.2. VILA PRAIA DE ÂNCORA

A Vila Praia de Âncora situa-se na região norte de Portugal continental, na foz do rio Âncora. Em 1999 foi realizado o EIA denominado “Projeto de Execução de Infraestruturas Marítimas do Portinho de Pesca de Vila Praia de Âncora -1ª Fase” realizado pelas empresas *Consulmar* e *Impacte* em colaboração com a *Hidromod* para o Instituto Marítimo-Portuário. O estudo apresenta três alternativas, apresentadas no quadro 3.

Quadro 3 - Alternativas estudadas no “Projeto de Execução de Infraestruturas Marítimas do Portinho de Pesca de Vila Praia de Âncora”, (DRA - Norte, 2000)

Alternativa	Descrição
A	Prolongamento de dois molhes, norte e sul. O molhe norte apresenta um comprimento de 70 m enraizado e um troço de 150 m galgável. O molhe sul apresenta extensões de 80 m de enraizamento e 85 m de galgável.
B	Esta alternativa apenas difere da A, no que refere ao molhe sul, sendo que a extensão enraizada é de 50 m e o troço galgável é de 90 m.
C	O molhe norte apresenta um enraizamento de 70 m e um troço galgável de 220, o molhe sul apresenta um enraizamento com 120 m de extensão e 150 m de troço não galgável.

Foram realizadas a caracterização e análise dos impactes criados dos seguintes descritores, (DRA - Norte, 2000):

- Meio físico marinho – Agitação marítima;
- Meio natural – Fauna e flora local;
- Qualidade do meio Ambiente – qualidade da água, sedimentos, ar e ruído;
- Ocupação do solo;
- Paisagem;
- Sócio Economia;
- Resíduos Sólidos;
- Património.

A avaliação global destes parâmetros, comparando as três alternativas apresentadas no quadro 4, foi realizada através de um sistema de classificação da seguinte forma, (DRA - Norte, 2000):

- 0 – Solução neutra, ou a que apresenta uma pior repercussão;
- 1 – Solução favorável;
- 2 – Solução mais favorável;
- 3 – Solução muito mais favorável;
- N/A – Não aplicável.

Como no caso da Figueira da Foz é realizado uma previsão dos impactes durante a fase de construção e exploração, havendo sempre uma comparação entre todas as alternativas existentes.

No quadro 4 estão apresentados a avaliação global para cada parâmetro referido no parecer final, para as fases de construção e exploração, para cada alternativa, (DRA - Norte, 2000).

Quadro 4 - Avaliação global dos impactes criados, (DRA-Norte,2000).

Parâmetro	Fase de Construção			Fase de Exploração		
	Solução A	Solução B	Solução C	Solução A	Solução B	Solução C
Meio físico marinho	0	0	N/A	0	0	N/A
Meio natural	0	0	0	0	0	0
Qualidade no meio ambiente	0	2	1	1	0	1
Ocupação de solo	2	2	0	2	0	1
Paisagem	1	0	0	1	0	0
Sócio Economia	0	0	0	1	2	3
Resíduos sólidos	0	0	0	0	0	0
Património	0	1	0	0	1	0

Na conclusão deste estudo a CA organizou os parâmetros referidos numa hierarquia consoante a sua importância, dando uma ponderação a esses parâmetros, sendo que 1 o valor de maior importância e 4 o de menor, (DRA - Norte, 2000):

- Meio Físico Marinho/Sócio Economia: 1
- Meio Natural e Paisagem – 2
- Qualidade do Meio ambiente/ Ocupação do solo – 3
- Arqueologia/ Resíduos sólidos – 4

No quadro 5 está apresentado a avaliação global com as ponderações atribuídas no EIA do Portinho de Pesca de Vila Praia de Âncora.

Quadro 5 – Classificação global das alternativas, (DRA - Norte, 2000).

Avaliação Global	Resultado da Avaliação Específica			Ponderação
	Descritores	Solução A	Solução B	
Meio Físico Marinho	0	0	N/A	1
Sócio Economia	1	2	3	1
Meio natural	1	0	0	2
Paisagem	1	0	0	2
Qualidade do meio ambiente	0	0	0	3
Ocupação do Solo	2	0	1	3
Resíduos Sólidos	0	0	0	4
Arqueologia	0	1	0	4

No PF do estudo analisado a alternativa C não apresenta uma solução quanto ao recuo da costa a sul da praia de Gelfa, nem realiza uma recuperação do mesmo local. Não sendo possível verificar se o benefício sócio económico que esta alternativa apresenta, comparativamente com as outras, equilibra os potenciais impactes ambientais que são originados por esta intervenção, tornando esta alternativa inviável.

As alternativas A e B são semelhantes numa perspetiva ambiental, sendo a alternativa A a mais favorável, visto apresentar menos impactes na fase de exploração, que apresenta um maior período, que a alternativa B.

A CA emitiu um Parecer Favorável Condicionado à alternativa A, (DRA-Norte, 2000).

3.2.3. NOVO TERMINAL DE MULTIUSOS DO PORTO DE LEIXÕES

O projecto de execução do "Novo Terminal de Multiusos do Porto de Leixões" foi elaborado pela *Consulmar, Projetistas e Consultores, Lda.* Sendo o proponente a APDL, que é responsável pela manutenção das estruturas portuárias a serem criadas assim como pela conservação das infra-estruturas já existentes. A Nemus foi a consultora responsável pela elaboração do EIA, (DRA - Norte, 2000) .

Em 2002 foi realizado um estudo prévio da construção de dois cais localizados no molhe sul do Porto de Leixões, um cais polivalente e um cais de multiusos. Este estudo apresenta os seguintes objetivos, (Nemus, 2005):

- Reabilitação do cais já existente no molhe sul;
- Construção de um cais polivalente, perpendicular ao cais acostável existente;
- Construção de uma plataforma para RO-RO;
- Criação de uma rampa varredouro e de um terraplino;
- Reestruturação do local a intervir.

Este projecto pretende melhorar as condições de acesso às docas interiores, podendo ser utilizadas por mais de 70% dos navios que atualmente frequentam o Porto de Leixões, sendo também previsto um aumento dos navios grandeleiros e porta-contentores nessa zona do Porto. Esta intervenção perminto um aumento dos lucros do Porto de Leixões, (Nemus, 2003).

Na figura 6 está apresentado o terminal de multiusos após a intervenção efetuada.



Figura 6 - Terminal de Multiusos do Porto de Leixões, (Nemus, 2005)

Apesar da intervenção ser realizada num local que já se encontra altamente artificializado, é necessário proceder a uma caracterização do ambiente envolvente e a previsão dos impactes mais suscetíveis de ocorrerem, de forma a decidir se esta intervenção é favorável e quais as medidas de minimização que se devem aplicar

Os impactes que foram previstos foram classificados como positivos, negativos e nulos, no quadro 6 encontram-se identificados os impactes presentes no Relatório Não Técnico do Estudo de Impacte Ambiental do Novo Terminal de Multiusos, realizado pela Nemus, (Nemus, 2005).

Quadro 6 - Impactes criados na intervenção na construção do Novo Terminal Multiusos do Porto de Leixões, (Nemus, 2003).

Parâmetro	Tipo de Impacte
Geologia	Nulo
Ordenamento do território	Positivo
Qualidade da água	Negativo
Qualidade do ar	Nulo
Sócio Economia	Positivo
Ecologia	Nulo
Ruido	Nulo
Património	Nulo

A Dia emitida a 2 de Novembro de 2004 do processo de Avaliação ambiental decorrido em fase de Estudo Prévio, apresenta o Parecer Final Favorável Condicionado sendo que é necessário na fase de

Projeto de Execução serem realizados mais estudos de forma a colmatar as lacunas existentes no Estudo Prévio, avaliar os impactes possíveis de ocorrer na fase de construção e de exploração do Terminal, (Nemus, 2005).

Para além disso é necessário a implementação das seguintes medidas minimizadoras presentes em anexo à DIA, (Fernandes, J.P.M., 2010):

- Reutilização de materiais de obra;
- Campanha de caracterização físico-química da água e sedimentos, de forma a verificar a sua qualidade antes do início da obra, assim como durante e após a obra;
- Caracterização do local de depósito de dragados;
- Gestão do tráfego de veículos pesados;
- Limitação do horário de obra;
- Aplicação de planos de monitorização de qualidade da água e sedimentos;
- Definição de um Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra.

4

PROLONGAMENTO DO QUEBRAMAR NORTE DO PORTO DE LEIXÕES

4.1. ENQUADRAMENTO

O porto de Leixões situa-se no estuário do rio Leça, sendo o segundo maior porto artificial português e o maior porto do norte. Localiza-se a 4 km da foz do rio Douro, estando representado na figura 7 a sua respetiva vista aérea.

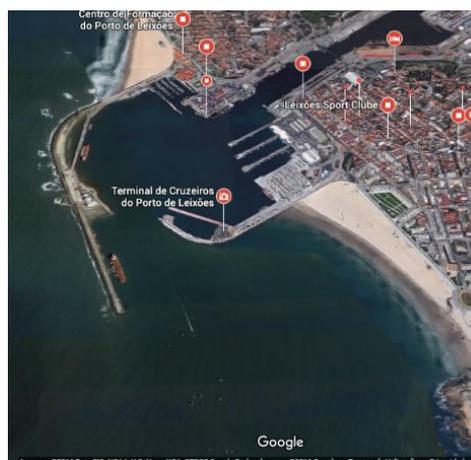


Figura 7-Vista aérea do Porto de Leixões e praia de Matosinhos, (Google Earth, 2016).

O Porto de Leixões apresenta uma elevada relevância do ponto de vista económico em todo o concelho e região norte do país, devido a todas as atividades desenvolvidas no seu interior. Na figura 8 está representado o mapa do Porto, podendo-se verificar que o Porto de Leixões está preparado para a realização de atividades comerciais, de lazer e turismo.

As alterações que foram realizadas ao longo do tempo foram devido ao crescimento comercial e ao maior movimento de navios no Porto, havendo necessidade de aumentar o quebramar norte nos anos 30. A solução projetada foi de um a construção de um quebramar submerso, (APDL, 2016).

Nos anos 60 o quebramar norte sofreu alterações com a construção de um terminal de petroleiros, sendo o quebramar submerso existente alteado com a construção de um talude no lado interior do Porto, Posto A, onde atracavam os petroleiros.

Visto o terminal estar sujeito a galgamentos e à ação de elevada agitação marítima, mais tarde houve necessidade de alterar o quebramar submerso, subindo a cota do mesmo para a cota de projeto do quebramar principal. Nos anos 80 houve um aumento do quebramar com a construção de um quebramar submerso frontal de forma a criar maiores condições de abrigo no terminal petroleiro, local onde se observa ainda hoje maior vulnerabilidade à agitação marítima, (Daniel Vera Cruz, J.R.C., 1993).

O atual quebramar norte apesar de ter mantido a sua configuração desde os anos 80, já sofreu intervenções de manutenção, desde reparações de falhas criadas pela erosão do mar a sucessivas colocações de tetrápodes no lado exterior do quebramar principal. Na figura 10 está apresentada uma imagem do quebramar atual.



Figura 10 - Quebramar Norte do Porto de Leixões atualmente e quebramar submerso.

Por motivos de segurança os pilotos do Porto de Leixões têm apelado a um prolongamento do quebramar que torne a navegação na estrada do porto mais estável e com menor necessidade de manobras. Em 2012 foi realizado um estudo onde são elaboradas várias hipóteses de redimensionamento do quebramar já existente.

4.3. SOLUÇÕES PARA PROLONGAMENTO DO QUEBRAMAR

No estudo do prolongamento do quebramar foi realizado em 2011, prevê vir a ser realizado com um aumento entre os 200 e 300 m e 13 m de largura. A diretriz do quebramar seria rodada 20° a barlar, apresentando uma cota de fundação entre -18 a -20 m, Figura A.1.1 do Anexo A.1. Juntamente com o aumento do quebramar, seria realizado o prolongamento do quebramar destacado acompanhando o comprimento do quebramar principal, Figura A.1.2 do Anexo A.1, (IHRH, 2012).

As soluções estudadas são e serão baseadas em estudos de modelo físico reduzido de forma a ser possível optar por duas ou três soluções prometedoras.

Na figura 11 está representado uma comparação esquemática entre o quebramar norte atual (á esquerda) e o quebramar norte prolongamento (á direita).

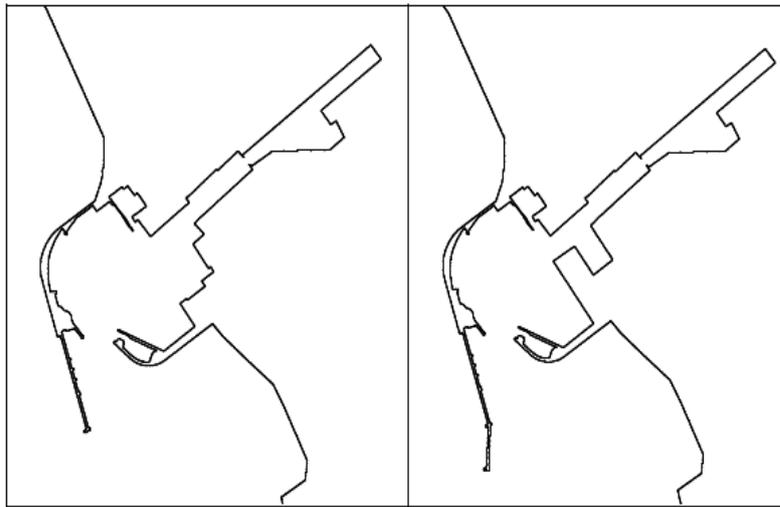


Figura 11 - Comparação entre o molhe atual e o molhe a implementar, (IHRH, 2012).

Foram considerados nos estudos em modelo físico efetuados quebramares em talude, verticais e mistos com os seguintes aspetos, (IHRH, 2012):

- Galgamentos e estabilidade da estrutura e dos blocos que compõem a mesma;
- Número de camadas de blocos, forma como qual estas são dispostas (arrumadas, semi-arrumadas ou sem arrumação) e o efeito que as mesmas causam na estabilidade e nos galgamentos;
- O estudo do perfil da secção e da cabeça do quebramar durante a fase construtiva (fase mais vulnerável da obra em que esta está exposta, sem proteção do efeito do mar) e do perfil final em que a obra já está concluída;
- Estabilidade do atual quebramar durante a construção;
- Galgamento no talude interior;
- Possibilidade de diminuição de cota no pé do talude;
- Previsão do desgaste dos blocos e consequências geradas na estabilidade do manto resistente;
- Estudo da passagem do quebramar atual para prolongamento que apresentando concavidade é alvo de uma maior agitação.

Apesar de terem sido estudadas hipóteses com diferentes perfis de quebramares, aqueles que apresentam uma estrutura para desenvolvimento futuro são: Quebramares em talude, quebramares com perfil transversal misto e quebramar em talude e construção de um quebramar frontal submerso.

4.3.1. QUEBRAMAR EM TALUDE

Apresentam uma construção relativamente fácil, dando continuidade ao quebramar já existente que apresenta essa mesma configuração. Foi demonstrado que esta alternativa de construção possui elevada eficácia hidráulica e estrutural e menor risco no dimensionamento devido a uma rotura progressiva.

Foi considerada uma onda significativa de projeto de 12 m, em que as soluções concebidas apresentam duas inclinações distintas para o manto resistente e duas cotas de coroamento.

As hipóteses criadas apresentam a barlar um talude com uma cota -12 m (ZHL) com uma cota de fundação de -20 m (ZHL) na extremidade sul do quebramar sendo reduzido na cabeça do quebramar para a cota de -18 m (ZHL), (IHRH, 2012).

4.3.1.1. Hipótese A.1

Esta opção, representada na figura 12, apresenta um coroamento à cota +12,5 m (ZHL). O talude exterior apresenta uma inclinação de 2.5H:1.0V, constituído por uma camada dupla de blocos de betão $W > 600$ kN e um talude interior com inclinação de 1.5H:1.0V constituído por uma camada única de blocos de betão.

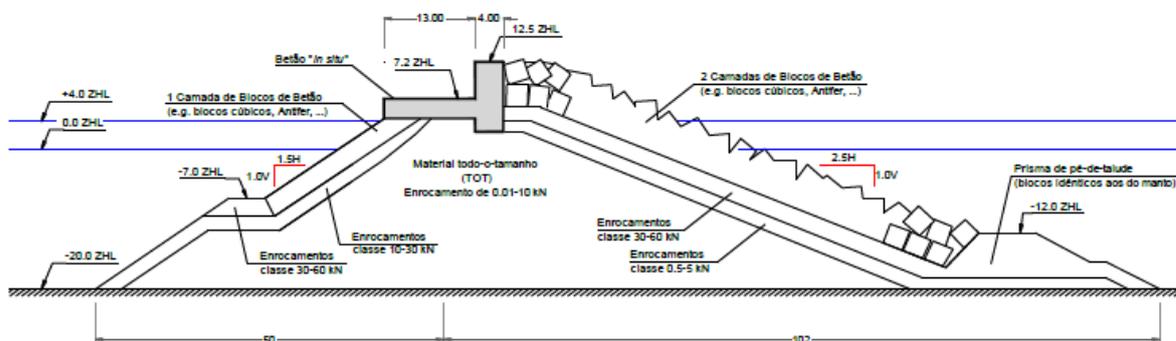


Figura 12 - Perfil corrente do quebramar, (IHRH, 2012).

4.3.1.2. Hipótese A.2

Esta hipótese apresenta um coroamento à cota de +10,0 m (ZHL), com talude exterior de inclinação 2.5H:1.0V constituído por uma camada dupla em blocos de betão ($W > 600$ kN) e um talude interior com inclinação de 1.5H:1.0V constituído por uma camada única de blocos de betão, como demonstrado na figura 13.

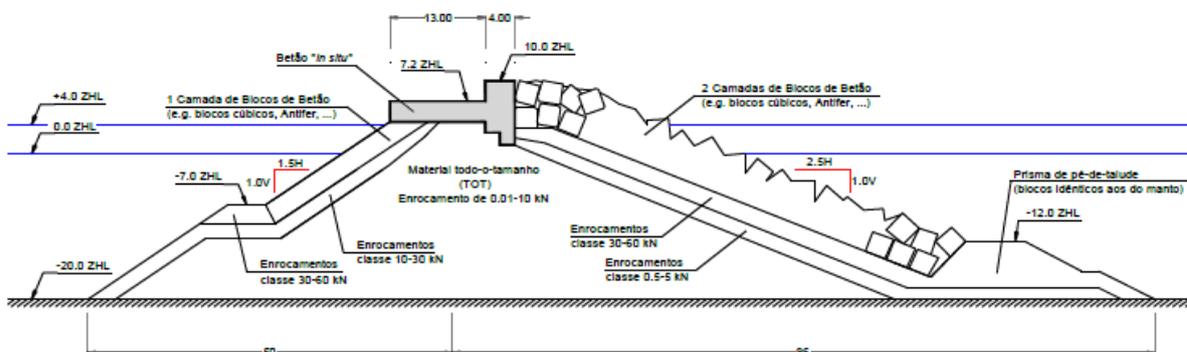


Figura 13 - Perfil corrente do quebramar, (IHRH, 2012).

4.3.1.3. Hipótese B.1

Esta hipótese é semelhante à hipótese A.1, apenas diferenciado no talude exterior, que neste caso, apresenta uma inclinação de 2.0H:1.0V constituído por uma camada dupla de blocos de betão de $W > 750$ kN, como se pode ver representado na figura 14.

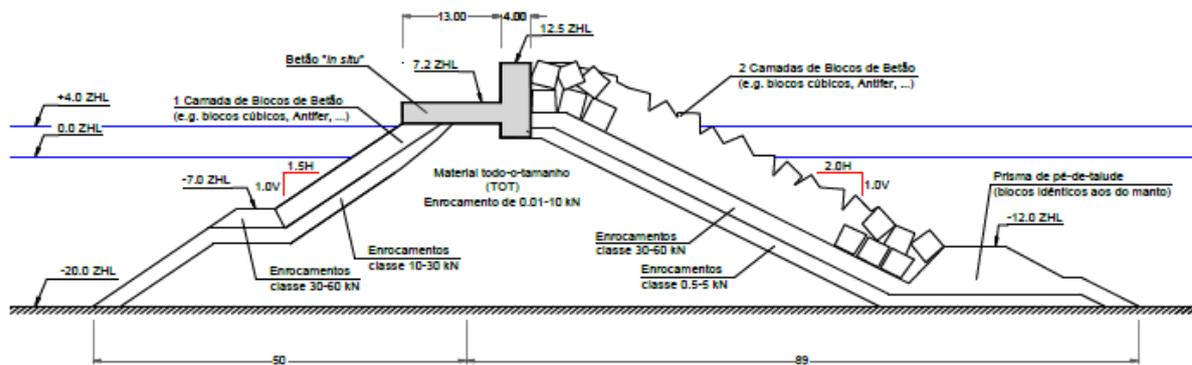


Figura 14 - Perfil corrente do Quebramar, (IHRH, 2012).

4.3.1.4. Hipótese B.2

A figura 15 evidencia uma opção semelhante à hipótese A.2, diferenciando no talude exterior que apresenta as mesmas características que na hipótese B.2.

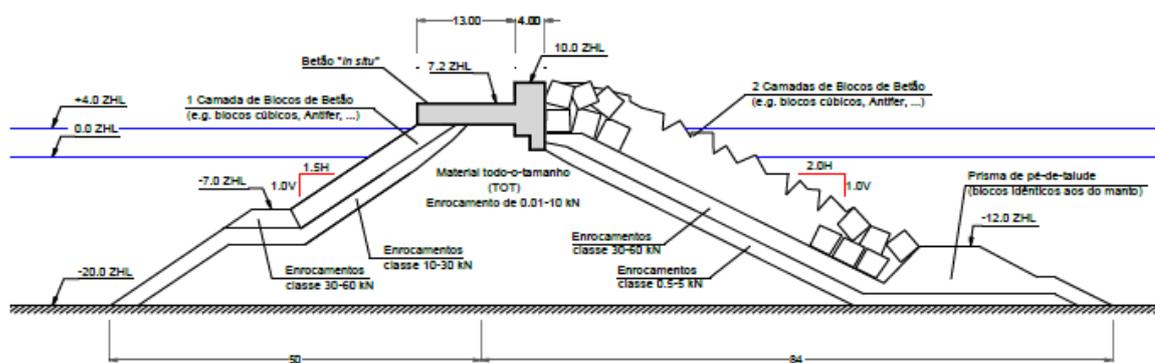


Figura 15 - Perfil corrente do Quebramar. Fonte: (IHRH, 2012).

4.3.2. QUEBRAMAR DE PERFIL TRANSVERSAL MISTO

Os quebramares mistos apresentam uma configuração composta por características dos quebramares em talude e quebramares verticais. Este género de estrutura é possível distinguir o quebramar de estrutura mista, em que a estrutura vertical complementa o talude de forma a minimizar o efeito dos galgamentos (IHRH, 2012).

Os quebramares mistos são aplicados normalmente em águas pouco profundas, podendo também estes serem aplicados a águas profundas com elevada agitação marítima, como é o caso do Porto de Leixões, de forma a originar dissipação de energia das ondas.

A hipótese estudada deste modelo de quebramares envolve a aplicação de caixões, preenchidos com betão e areia, num alinhamento combinado com um talude, como demonstrado na figura 16.

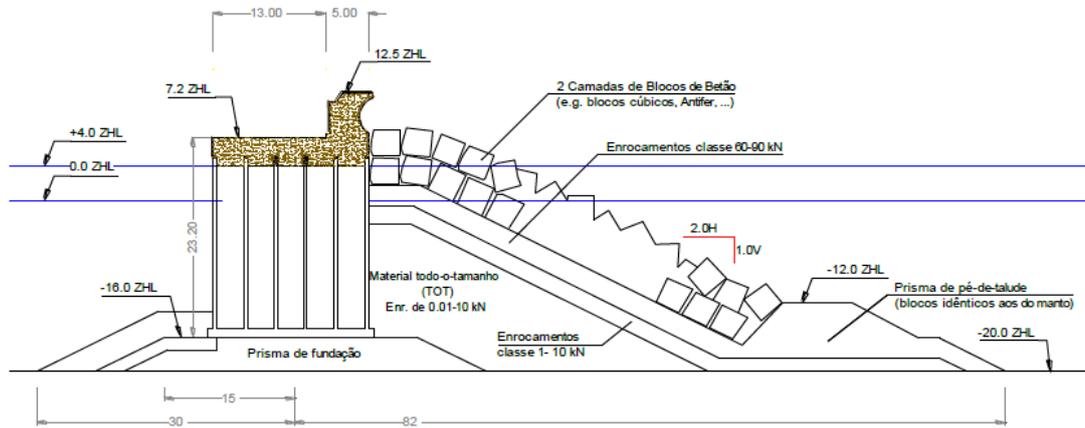


Figura 16 - Quebramar de perfil misto (ou composto) com o coroamento à cota +12.5 m (ZHL), (IHRH, 2012).

4.3.3. QUEBRAMAR EM TALUDE COM QUEBRAMAR SUBMERSO FRONTAL

Foi considerado a construção de um quebramar submerso destacado associado a um quebramar em talude. Estas duas estruturas têm por objetivo criar uma zona onde a energia das ondas do mar é dispersada. Com a existência do quebramar submerso vai originar a pré-rebentação no mesmo, havendo assim uma diminuição da agitação sobre o quebramar principal.

Em termos económicos, esta solução é mais dispendiosa durante a construção, e a área e volume de implementação também são consideravelmente maiores. Apesar destes negativos devem-se contabilizar que os custos associados á manutenção do quebramar em talude com quebramar submerso frontal serão menores, visto haver uma maior durabilidade da estrutura.

Esta alternativa apresenta também mais segurança contra os galgamentos para o interior do porto, criando uma maior estabilidade no mesmo, (Cunha, P., 2010).

A figura 17 demonstra um esquema desta opção enunciada.

5

CARATERIZAÇÃO DO AMBIENTE ATUAL

5.1. ENQUADRAMENTO

De forma a avaliar se as modificações a serem realizadas no quebramar norte que irão afetar o meio envolvente é necessário fazer toda uma análise e caraterização desse ambiente.

Neste capítulo aprofunda-se uma breve caraterização dos seguintes descritores:

- Planeamento e Ordenamento do Território;
- Geologia, Geomorfologia, Hidrogeologia e Geotecnia;
- Dinâmica Costeira e Estuarina;
- Recursos Hídricos;
- Uso de solo;
- Qualidade;
 - Água,
 - Sedimentos;
 - Ar;
- Ruído;
- Análise de Risco na navegação;
- Fatores biológicos e ecológicos;
- Fatores Sócio Económicos;
- Paisagem;
- Património Arqueológico e Histórico;
- Paisagem;
- Clima.

Para cada descritor é necessário fazer uma análise de forma a detetar os pontos mais suscetíveis de ser influenciados pela intervenção a executar, e assim prever, minimizar ou mitigar esses impactos ainda antes da realização do projeto.

5.2. PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DE TERRITÓRIO

A este projeto podem se aplicar os seguintes planos de ordenamento e planeamento de território:

- Plano Diretor Municipal da Câmara Municipal de Matosinhos;
- Plano de Ordenamento da Orla Costeira de Caminha-Espinho;
- Plano de Gestão de Região Hidrográfica – Bacias Hidrográficas do Cávado/Ave/Leça;
- Plano de Ação de Proteção e Valorização do Litoral.

Estes planos podem ser consultados a partir da APA, estando disponíveis online para a população.

5.2.1. PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE MATOSINHOS

A Assembleia Municipal de Matosinhos aprovou a “Alteração Parcial ao Regulamento da PDM” de forma a adaptar o plano à realidade sócio económica existente no concelho de Matosinhos, tendo sido aprovado a 16 de dezembro de 2013, (IHRH, 2012).

O local a intervir está classificado como zona não urbanizável, reservada a atividade portuária, sobre a jurisdição da APDL.

No ano 2016 é previsto a publicação da PDM alterada, não sendo previsto alterações da classificação do Porto de Leixões.

5.2.2. PLANO DE ORDENAMENTO DA ORLA COSTEIRA DE CAMINHA/ ESPINHO

O POOC Caminha-Espinho foi “*aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 25/99 é o Instrumento de Gestão Territorial (IGT) que regulamenta os diferentes usos e atividades específicos da orla costeira, define a classificação das praias e a regulamentação do seu uso balnear, consagra a valorização e qualificação das praias consideradas estratégicas por motivos ambientais e turísticos, define a orientação para o desenvolvimento de atividades específicas na orla costeira e para a defesa e conservação da natureza. Para tal, define, classifica e regulamenta o uso e ocupação do solo*”, (APA, 2016). Na figura A.2.1 do Anexo A.2 está ilustrada a área de enquadramento onde atua este plano.

Como o local a intervir se insere no interior de uma área portuária este plano regulamentar não se aplica. Neste momento o plano encontra-se em revisão e é previsto que com a nova legislação incluía nestes planos as zonas portuárias.

5.2.3. PLANO DE GESTÃO DE REGIÃO HIDROGRÁFICA

Este plano visa a “*gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das águas ao nível das bacias hidrográficas integradas numa região hidrográfica*”(APA, 2016). É pretendido cumprir os objetivos expressos da Diretiva Quadro da Água (DQA - Diretiva 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro), relacionados com a qualidade das massas de água.

Este projeto insere-se na Bacia Hidrográfica do Leça, sendo gerida pela RH2 pertencente ao departamento regional da APA Norte.

Este plano não regulamenta a alteração da área portuária, desde que não altere a qualidade e modifique os recursos hídricos na região envolvente.

5.3. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, HIDROGEOLOGIA E GEOTECNIA

O estudo da geologia baseia-se no reconhecimento geológico da área onde se insere o projeto, para tal recorre-se à Carta Geológica de Portugal Folha 9-C de 1957 e ao programa QGis.

Para a caracterização da sismicidade existente na área envolvente recorreu-se ao QGis, à Carta de Risco Sísmico e ao Regulamento de Segurança de Edifícios e Pontes.

5.3.1. RECOLHA BIBLIOGRÁFICA

- Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Execução das Obras Marítimas do Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões – Relatório Síntese, realizado pela AgriPro Ambiente - 2008;
- Dissertação “Geologia da Área do Porto de Leixões, com Base em Dados Geofísicos, Sondagens e Levantamentos de Campo” para obtenção do grau de Mestre em Minas e Geo-Ambiente por Cheila Carina Carvalho Pacheco -2014;
- Estudo de Impacte Ambiental do Novo Terminal de Multiusos - Porto de Leixões – Relatório Não Técnico, realizado pela Nemus - 2003;
- Projeto de criação de um novo terminal para contentores no Porto de Leixões pelo IHRH - 2012.

5.3.2. GEOLOGIA

O local de estudo enquadra-se geologicamente na Zona Centro-Ibérica (ZCI). Na carta geológica de Portugal Folha 9-C é possível distinguir três principais tipos de formações litológicas: Formações sedimentares de cobertura, formações de origem metamórfica e formações de origem vulcânica, sendo as rochas graníticas de idade hercínica ou varisca as formações que apresentam em maior representação, (Guerra, J, 2013).

A base litológica que compõe o concelho de Matosinhos é maioritariamente composto por granito de grão grosseiro ou médio a fino, sendo que na junção de freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira apresenta litologia composta por areias de dunas e praia, e aterros associados às áreas industriais, (Noronha, F., 2005).

Segundo o Relatório Não Técnico “Empreitada de Estabelecimento da Bacia de Rotação e do Canal de Acesso à Doca nº 4 do Porto de Leixões” morfologia geológica da zona a implementar o projeto é definido como um “troço costeiro praticamente retilíneo”, sendo que a norte do Porto de Leixões as praias são caracterizadas por existência de sistemas dunares, sendo concordante com a litologia representada pela figura 18.

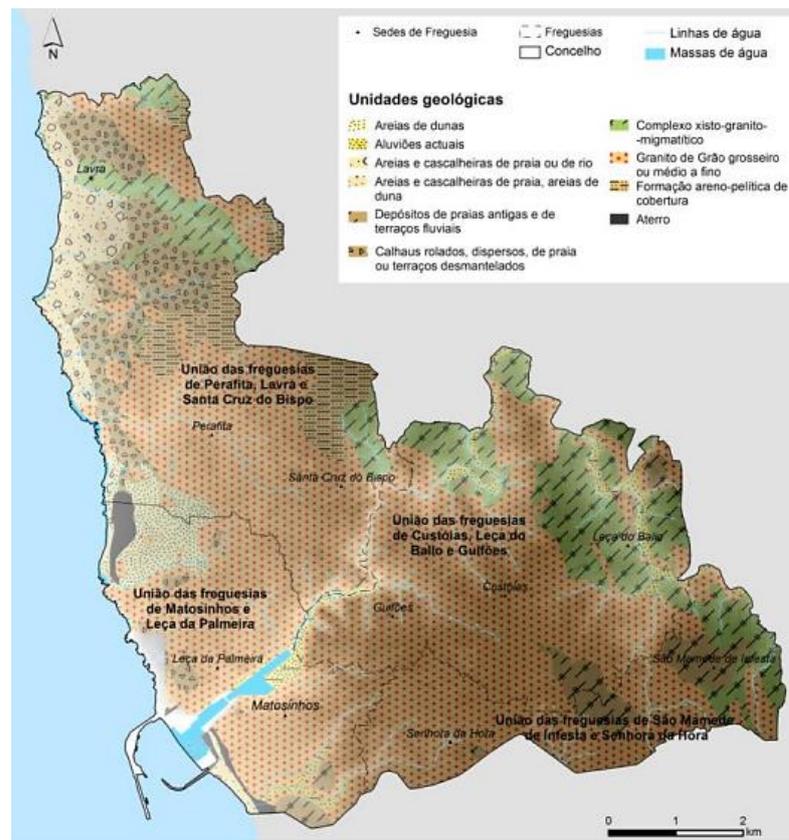


Figura 18 - Formações geológicas existentes no concelho de Matosinhos, (Guerra, J., 2013), (Teixeira, C.d.C.e.C., 1957).

A costa a sul do Porto de Leixões é caracterizada por afloramentos rochosos sendo estes mais evidentes a Sul do Castelo do Queijo, local onde o efeito da abrasão é mais evidente. Os fundos oceânicos apresentam afloramentos rochosos que podem estar cobertos por bancos de areia, (Guerra, J., 2013).

De forma a complementar estes dados e obter uma análise geológica mais pormenorizada recorreu-se aos resultados dos ensaios realizados em 2014 no âmbito da dissertação “Geologia da Área do Porto de Leixões, Com Base em Dados Geofísicos, Sondagens e Levantamentos de Campo” dissertação para obtenção do grau de Mestre em Minas e Geo - Ambiente por Cheila Carina Carvalho Pacheco onde se pode verificar os mesmos ilustrados na figura 19.

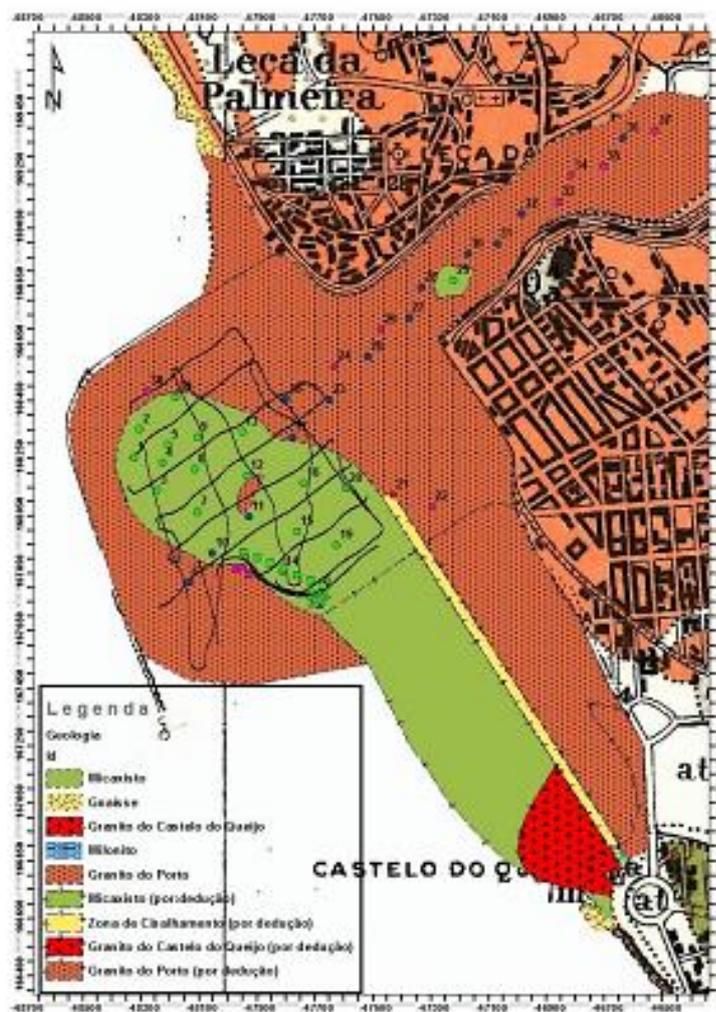


Figura 19 - Geologia proposta para a área do Porto de Leixões sobre a Carta Geológica 9-C do Porto de Leixões, (Pacheco, C.,2014).

Apesar de que alguns destes resultados terem sido considerados especulativos, pois os resultados das medições efetuadas nem sempre foram concordantes, é possível concluir que o principal componente geológico na área de intervenção é o granito, havendo formações de micaxisto com grande representatividade na proximidade ao local a intervir, (Pacheco, C., 2014).

5.3.3. SISMICIDADE

A figura 20 apresenta o mapa de distribuição das diferentes intensidades sísmicas, realizado pelo Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, IPMA. É possível verificar que a zona em estudo se encontra na zona D, com intensidade sísmica IV, encontrando-se numa zona geologicamente estável, e sendo considerada uma zona com nível de sismicidade baixa a moderada.

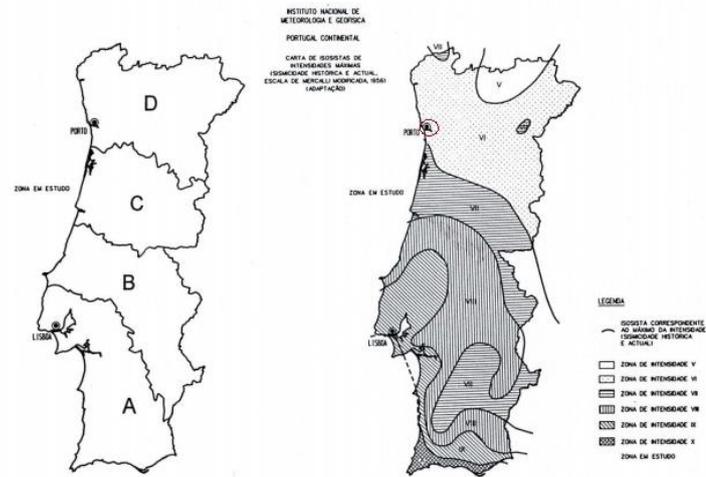


Figura 20 - Classificação da sismicidade do Continente, (IPMA, 2016)

O potencial para rotura sísmica é um fator importante visto que pode afetar estruturas perante o movimento de falhas ativas.

A zona do Porto se situa numa zona de intraplaca e analisando a Carta Neotectónica de Portugal na escala 1/1.000.000 verifica-se a existência de algumas falhas ativas prováveis. A sismicidade é considerada difusa, não sendo provável ocorrer sismicidade à superfície, (Instituto Nacional de Metereologia e Geofísica).

5.3.4. TOPO HIDROGRAFIA

Recorrendo ao Relatório Síntese do Estudo de Impacto Ambiental, que utilizou a Carta de Aproximação a Leixões e à Barra do Douro do Instituto Hidrográfico, na escala 1/10 000, é possível retirar as seguintes conclusões:

- Os fundos oceânicos, no exterior do Porto de Leixões apresentam bastantes irregularidades devido à existência de afloramentos rochosos.
- A batimetria dos fundos passa a ser regular a partir dos 20 m de profundidade, que dista cerca de 600 m da cabeça do quebramar norte.

Na figura 21 encontra-se representado um mapa com as batimétricas no interior e exterior do Porto de Leixões.

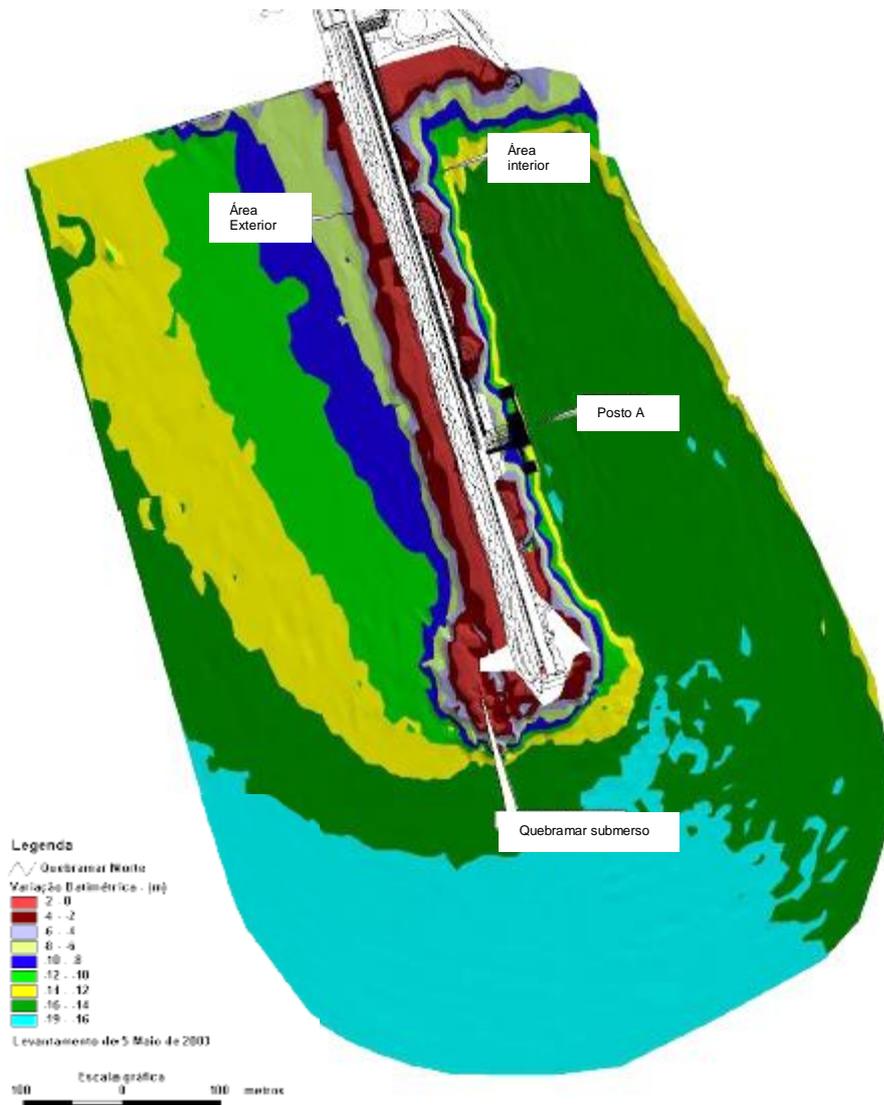


Figura 21- Modelo digital dos fundos junto do quebramar norte, (IHRH,2012).

5.3.5. TECTÓNICA

Como já referido anteriormente a zona em estudo encontra-se essencialmente na ZCI, mas também se pode considerar que a cidade do Porto está numa região limite entre duas zonas, separadas pela zona de cisalhamento Porto-Tomar (ZCPT), figura 22. A ZCPT separa a ZCI da Zona de Ossa Morena (ZOM), situando-se entre a Foz do Douro e o forte S. Francisco Xavier, (Noronha, F. 2005).

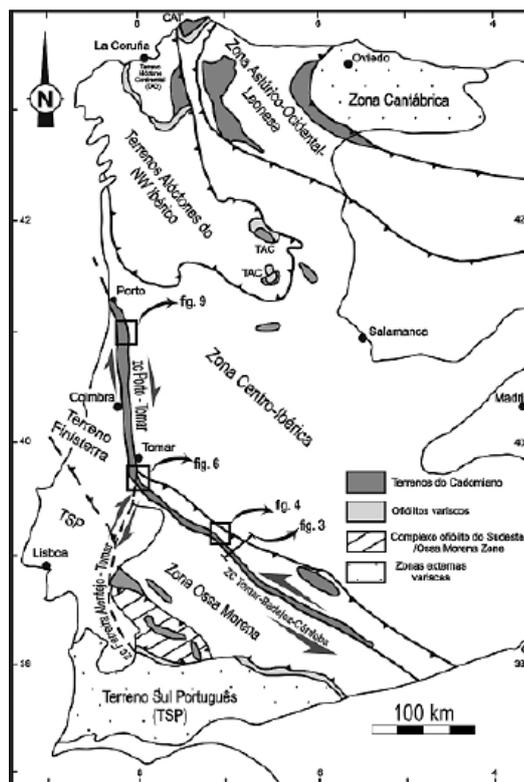


Figura 22 - Enquadramento das zonas paleogeográficas e tectónicas, (Noronha, F., 2005).

Apesar do Porto de Leixões se encontrar numa zona geologicamente de transição o local a intervir encontra-se numa zona intraplaca estável.

5.3.6. RECOMENDAÇÃO:

Realização de ensaios de identificação dos fundos sedimentosos e rochosos, incluindo sondagens no exterior do porto, na área de intervenção, de forma a obter resultados que englobem uma maior área de estudo sobre o local a intervir, de forma a saber quais as melhores soluções construtivas e técnicas de construção a realizar.

5.4. DINÂMICA COSTEIRA E ESTUARINA

Para o estudo da dinâmica costeira e estuarina, deve-se ter em conta os seguintes fatores:

- Interação fluvial-marinha;
- Agitação marítima local;
- Regime de agitação marítima no exterior do Porto e no interior do estuário do rio Leça.

5.4.1. RECOLHA BIBLIOGRÁFICA

- Dados cedidos pelo Instituto Hidrográfico para o Parecer do projeto “Instalações De Captação De Água Salgada Da Acuínova, e Mira”.

5.4.2. DINÂMICA ESTUARINA

O Porto de Leixões encontra-se num estuário, sendo este porto artificial e exterior, as correntes estuarinas do rio Leça quase se consideram irrelevantes.

O rio Leça não apresenta uma dinâmica expressiva que crie impacte na bacia do Porto de Leixões, assim como na zona litoral envolvente, devido ao seu baixo caudal, apresentado um valor de escoamento médio anual total de 107 mh³. Em alturas de cheias há criação de um maior impacte, mas que só é sentido na zona da doca 4, devido a um maior transporte sedimentar que origina uma acumulação de sedimentos nesse local.

Na zona do Porto de Leixões predomina a dinâmica costeira, sendo que o rio Leça influencia negativamente a área envolvente, relacionado com a deficiente qualidade da água que é transportada.

5.4.3. DINÂMICA COSTEIRA

5.4.3.1. Agitação Marítima

A agitação marítima na zona do Porto de Leixões é registada pelo Instituto Hidrográfico por uma boia ondógrafo à profundidade de 80 m.

No quadro 7 estão representadas alturas de onda significativas máximas apresentadas registadas entre 2007 e 2014. Tendo sido calculados os seguintes parâmetros pelo método espectral: T₀, período médio, T_p, período de pico, THT_p, direção média associada ao período de pico.

Quadro 7 - Dados registados pelo ondógrafo e parâmetros calculados, (Silva, R. F; Gomes, F.V., 2014).

Ano	Mês	Dia	Hora	H _s (m)	T ₀ (s)	T _p (s)	THT _p
2007	12	10	4	7,61	12,8	16,7	318
2008	3	11	0	8,53	12,2	18,2	317
2009	1	25	14	8,96	10,9	15,4	295
2010	11	9	9	9,01	11,2	16,7	317
2011	11	22	6	7,96	9,4	12,5	323
2012	4	18	20	6,73	9,9	15,4	323
2013	1	19	7	9,26	9,9	13,3	268
2014	3	3	16	9,45	12	18,2	302

A altura de onda significativa média registada a partir de dados tri-horários foi de 2,14 m e um período médio de 6,76 s. Os rumos NW foram dominantes neste período de análise tendo 46,2% das observações (Anexo A.3)

No estudo analisado a percentagem de registos válidos foi bastante significativa (92%), bem distribuída pelos diferentes anos.

Através da análise deste quadro pode-se evidenciar fenómenos extremos em que foram registadas alturas de onda aproximadamente de 10 m com um período de 18 s, estes fenómenos estão relacionados com tempestades, onde a agitação marítima é elevada.

5.5. RECURSOS HÍDRICOS

O Plano de Gestão de Região Hidrográfica, publicado na APA, apresenta as medidas aplicadas a bacias hidrográficas, realizadas em ciclos de 6 anos, sendo estas transpostas num relatório que é enviado à Comissão Europeia. Os primeiros Planos de Gestão de Bacias Hidrográficas (PGBH), tendo sido aplicado o 1º ciclo entre 2009 e 2015 e o 2º ciclo está vigente até 2022, (APA, 2016).

O novo plano de Gestão da Região Hidrográfica RH₂ encontra-se em fase final de elaboração.

5.5.1. RECOLHA BIBLIOGRÁFICA

Recorreu-se às seguintes fontes bibliográficas para a realização da caracterização dos recursos hídricos na zona abrangente:

- Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Execução das Obras Marítimas do Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões – Relatório Síntese, realizado pela AgriPro Ambiente - 2008;
- Índice Hidrográfico;
- Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal na escala 1:25 000;
- Planos de Gestão de Bacias Hidrográficas do Cávado/Ave/Leça.

5.5.2. CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Para o EIA associado ao prolongamento do quebramar do Porto de Leixões recorreu-se ainda ao QGIS para análise das bacias hidrográficas existentes na zona envolvente, estando ilustrado na figura 23.



Figura 23 - Bacia do Rio Leça e o seu enquadramento no concelho de Matosinhos, (QGIS, 2016).

O local a implementar o projeto insere-se na Bacia do Rio Leça. Este projeto influencia principalmente o curso terminal desta bacia, onde se realizará o prolongamento do quebramar.

O rio Leça apresenta uma extensão de 43 km, desde a sua nascente, Monte de Santa Luzia, até á sua foz no oceano Atlântico. A bacia do rio Leça apresenta uma área de 179 Km², e possui um caudal médio de 3.4 m³/s. Os principais efluentes tributários para o rio Leça são o conjunto de ribeiros da Carreira e do Fundão, de Joane e do Cão e ainda o conjunto de Carcavelos e Riguinha. Durante períodos de elevada precipitação identificam-se linhas de água de período provisório.

O Estuário do rio Leça encontra-se profundamente artificializado devido há existência do Porto de Leixões, que o ocupa quase totalmente. Os recursos hídricos desta bacia hidrográfica apresentam problemas de poluição devido há existência de contaminação através da drenagem de efluentes urbanos e industriais para os cursos de água sem tratamento prévio, pondo em causa a qualidade dos efluentes existentes.

5.6. USO DE SOLO

De forma a analisar as características do solo na zona do recorreu-se ao QGIS, e a cartas geológicas. Com o recurso a estes materiais é possível identificar e caracterizar o solo onde se pretende intervir e dar a este um fim produtivo e funcional. Sendo possível realizar uma classificação da ocupação de solo e distribuição dos espaços agrícolas e florestais, (APA, 2016).

5.6.1. RECOLHA BIBLIOGRÁFICA

- Resumo Não Técnico de Valorização e Qualificação Ambiental e Territorial – Sistema de Gestão e Informação Ambiental dos Espaços Classificados do Concelho de Matosinhos – Componente de Solo e Paisagem pela equipa coordenada por Joaquim Mamede Alonso e Carlos Guerra para a Câmara Municipal de Matosinhos.
- Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Execução das Obras Marítimas do Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões – Relatório Síntese, realizado pela AgriPro Ambiente - 2008;
- Estudo de Impacte Ambiental do Novo Terminal de Multiusos - Porto de Leixões – Relatório Não Técnico, realizado pela Nemus - 2003;

5.6.2. DESCRIÇÃO PEDOLÓGICA DA ZONA ENVOLVENTE AO PROJETO

Visto o projeto se tratar do prolongamento do molhe norte do Porto de Leixões deve-se dar uma maior importância na caracterização do solo envolvente à zona portuária, figura 24, pois é esta que irá sofrer repercussões no âmbito deste descritor.



Figura 24 - Unidades geológicas da zona em estudo, (Teixeira, C, 1957).

A zona envolvente da área de estudo apresenta maioritariamente na sua constituição granito de grão grosseiro ou médio a fino. É de referir que a maior parte deste solo se encontra alterado antropogénicamente, devido à construção de edifícios tendo assim alterado, a composição natural inicial do solo. Ao longo da faixa litoral encontra-se depósitos de areia que são unidades pobres com fraca capacidade de retenção de água. A sul do porto encontram-se depósitos de areia e cascalheira de praia, areias de duna e na zona do Castelo do Queijo, depósitos de praias antigas e terraços fluviais, (Guerra, J.M.A.C., 2013).

A praia de Matosinhos encontra-se com a extensão atual devido à alimentação artificial de areias realizadas pela APDL.

5.6.3. DESCRIÇÃO DO USO DO SOLO

Com recurso a cartas de uso e ocupação de solo, disponíveis na Direção-Geral do Território e após visita de campo é possível classificar a área envolvente à zona de projeto em três unidades de uso de solo, figura 25:

- Área de praia;
- Área industrial;
- Área portuária;
- Área urbana.

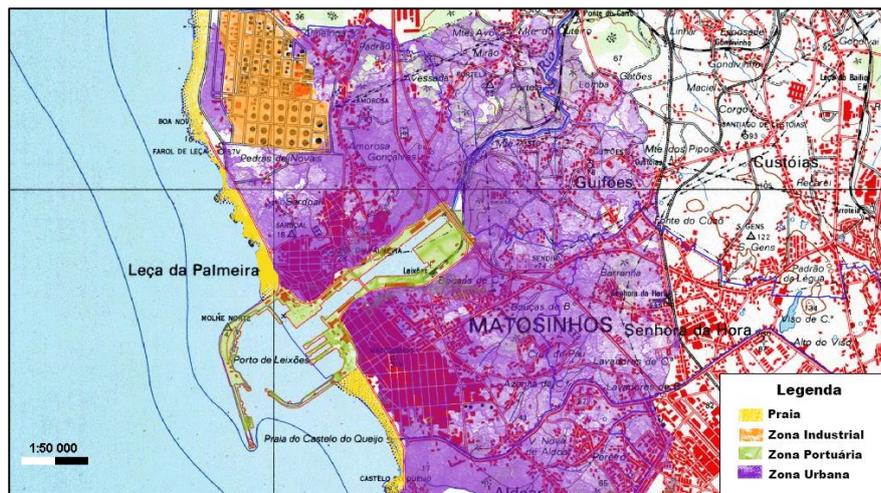


Figura 25 - Mapeamento Geral do Uso do Solo.(CM. Matosinhos, 2014)

A área de praia corresponde à praia de Leça e à praia de Matosinhos Sul, sendo a praia de Leça principalmente constituída por rocha, enquanto que a praia de Matosinhos Sul apresenta um areal relativamente extenso até ao Castelo do Queijo sendo a sul maioritariamente constituído por formações rochosas.

A área industrial localiza-se a norte da zona a intervir e trata-se de uma refinaria.

A área portuária localiza-se na entrada da foz do rio Leça, sendo um porto artificial exterior, estando associada às atividades enunciadas no capítulo 4.

A área urbana corresponde a Leça da Palmeira, a norte, e a Matosinhos, a sul, formando as duas a junção de freguesias de Leça da Palmeira e Matosinhos.

5.7. CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

5.7.1. RECOLHA BIBLIOGRÁFICA

Anualmente são realizadas análises de qualidade da água no Porto de Leixões pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto/IHRH, para a APDL de forma a que esta seja informada sobre a qualidade do efluente, sendo estes resultados divulgados à população através dos Relatórios de Sustentabilidade. Este parâmetro foi avaliado em outros estudos realizados para o Porto de Leixões, como:

- Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Execução das Obras Marítimas do Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões – Relatório Síntese, realizado pela AgriPro Ambiente - 2008;
- RECAPE do Estudo de Impacte Ambiental do Novo Terminal de Multiusos - Porto de Leixões, pela Nemus em 2005;
- Estudo da Empreitada de Estabelecimento da Bacia de Rotação e do Canal de Acesso à Doca 4 do Porto de Leixões pela AgriPro Ambiente de 2008;
- Estudos realizados no Departamento de Química da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

5.7.2. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

A legislação em vigor a que se recorre de forma a verificar se a água existente na área envolvente do projeto é o Decreto-Lei nº 236/98 que tem como objetivo “*proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos*”(Decreto-Lei nº 236/98), devendo os parâmetros avaliados estarem abaixo dos valores máximos admissíveis para águas superficiais, presentes no anexo XXI, do decreto-lei enunciado.

Os valores limite legislados encontram-se representados no quadro A.4.1, do Anexo A.4.

5.7.3. ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA

No estudo de “Caracterização da Situação de Referência o Ambiente” do “Estudo da Empreitada de Estabelecimento da Bacia de Rotação e do Canal de Acesso à Doca 4 do Porto de Leixões” pela AgriPro Ambiente para o acompanhamento e monitorização procedeu-se à análise de qualidade da água na fase anterior à construção.

No seguinte quadro 8 estão os parâmetros normalmente analisados assim como os métodos laboratoriais utilizados de forma a verificar a qualidade destes no Porto de Leixões.

Quadro 8 - Métodos experimentais utilizados para a determinação da qualidade da água (IHRH,2005).

Parâmetro	Unidades	Método
Temperatura	°C	
pH	-	Medidor portátil HANNA HI991000
Oxigénio Dissolvido	mg O ₂ /L	Medidor portátil YSI Modelo 58
Salinidade	%	Por cálculo
Cloretos	mg Cl/L	SM 4500- Cl B
Turvação	NTU	Medidor de turvação HANNA
SST	mg/L	SM 2450B
Azoto amoniacal	mg N/L	SM 4500- NH ₃ F
Nitratos	mg N/L	SM D 992 – 71
Fósforo total	mg P/L	SM 4500- P E
Substâncias tensoativas	mg LAS/L	SM 5540 C
Óleos Minerais	mg/L	SM 5520 C
Oxidabilidade ao KMnO ₄	mg O ₂ /L	Método de Kubel – Tiemann
CBO ₅	mg O ₂ /L	SM 5210 B
COT	mg C/L	Analizador Shimadzu
Pb total	mg/L	
Cu total	mg/L	
Zn total	mg/L	
Cr total	mg/L	Digestão com HNO ₃ ; EAA chama
Cd total	mg/L	
Ni total	mg/L	
Hg total	µg/L	Digestão com HNO ₃ +HCl; EAA Vapor frio
PCB	ng/L	
PAH	ng/L	GC-MS/MS com extraçã por micro-ondas/ SPME
HCB	ng/L	

Na figura 26 encontra-se o mapa com os pontos de amostragem realizados no Estudo da Empreitada de Estabelecimento da Bacia de Rotação e do Canal de Acesso à Doca 4 do Porto de Leixões.

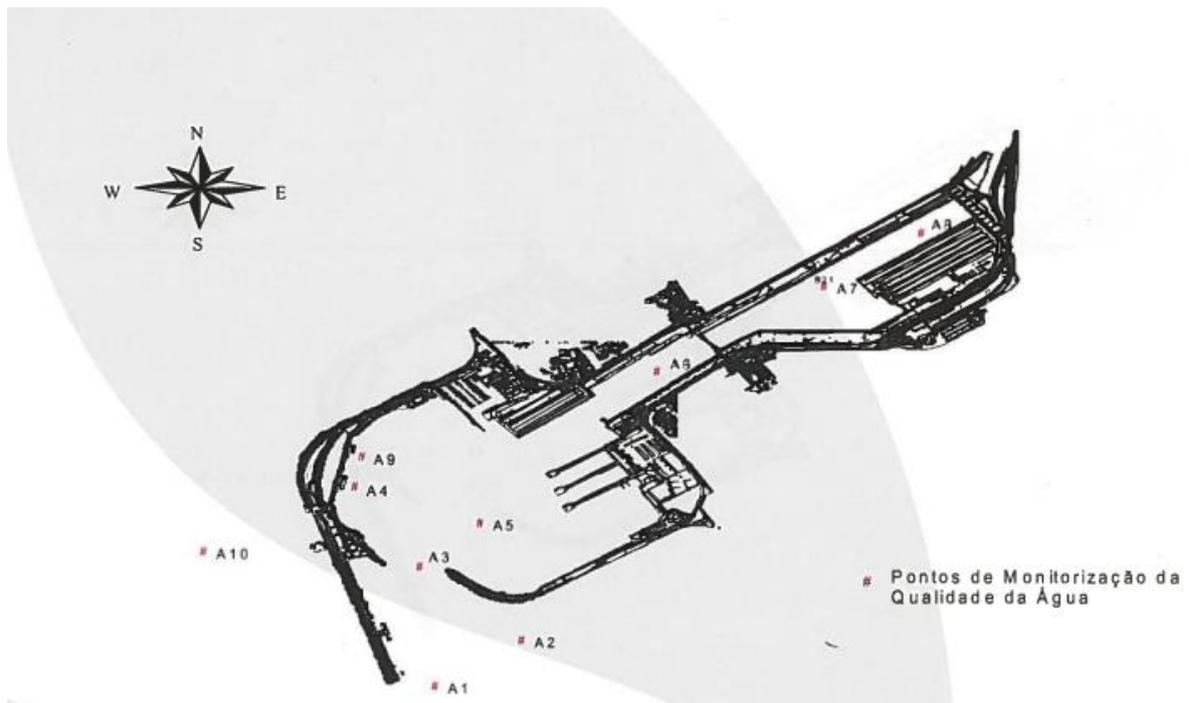


Figura 26 - Estações de amostragem para a caracterização da água, (IHRH, 2005).

Neste caso foram efetuadas medições em pontos exteriores ao Porto de Leixões, sendo favorável para a obtenção de dados para analisar para o projeto do prolongamento do quebramar norte.

5.7.3.1. Temperatura

Não sofre grandes alterações ao longo do ano, variando entre os 13°C e os 18 °C, estando concordante com a legislação que apresenta como VMA para a temperatura 30°C. O registo de uma temperatura superior a 30° neste local pode indicar que estão se a realizar descargas ilegais, alterando a temperatura habitual.

As águas superficiais apresentam uma temperatura superior às águas em profundidade no verão e vice-versa no inverno, mas sempre concordante com a legislação, (Decreto-Lei nº 236/98) (AgriPro Ambiente, 2008).

5.7.3.2. pH

Nos estudos realizados anteriormente a água superficial apresenta-se alcalina, cumprindo o VMA.

5.7.3.3. Oxigénio Dissolvido

Este parâmetro não apresentou grande variabilidade durante os estudos anteriores, sempre cumprindo a legislação. Quando feitas avaliações nas águas das praias este valor era acrescido, comparado com o interior do Porto de Leixões, (Decreto-Lei nº 236/98) (AgriPro Ambiente, 2008) (IHRH, 2011).

5.7.3.4. Salinidade

Os valores registados em estudos anteriores referem que a salinidade no interior do porto é típica de ambientes marinhos, não variando muito ao longo do ano. Os valores de salinidade nas praias são concordantes com o interior do Porto.

No verão foram registadas concentrações mais elevadas da salinidade, devido a uma maior taxa de evaporação dos oceanos, (AgriPro Ambiente, 2008) (IHRH, 2011).

5.7.3.5. Sólidos Suspensos Totais/Turvação

Os SST/turvação apresentam valores muito variados e aleatórios ao longo do ano nos estudos realizados anteriormente, sendo que este parâmetro apresenta uma concentração mais elevada nas praias, (AgriPro Ambiente, 2008) (IHRH, 2011).

5.7.3.6. Compostos de Azoto e Fósforo

A concentração dos compostos nitrogenados analisados em estudos anteriores foi muito baixa, sendo até nula em alguns pontos de amostragem no interior do porto. Nas praias este parâmetro tem vindo a apresentar concentrações muito baixas, com valores menores que os VMA, (AgriPro Ambiente, 2008) (IHRH, 2011)

5.7.3.7. Substâncias tensoativas/ Surfatantes

Estas substâncias existem em detergentes que alteram a tensão superficial da água, criando espumas. Em meios aquáticos podem contaminar ecossistemas.

Estas substâncias reagem em contacto com o azul de metileno, e nas medições efetuadas anteriormente este parâmetro apresenta concentrações baixas, menores que o VMA legislado, (AgriPro Ambiente, 2008).

5.7.3.8. Óleos e gorduras/Hidrocarbonetos totais de petróleo

A concentração de óleos minerais é superior em profundidade devido à difusão entre os hidrocarbonetos pesados e a água, havendo variabilidade nos valores. Nas zonas balneares foi registado um valor superior ao VMR, sendo possível concluir que há um impacto do porto nas praias vizinhas, (IHRH, 2011) (AgriPro Ambiente, 2008).

5.7.3.9. Matéria Orgânica

A avaliação do teor de matéria orgânica existente no meio aquático é realizada a partir da medição de três parâmetros: CBO₅, oxidabilidade do KMnO₄ e carbono orgânico total. Todos estes parâmetros encontram-se em concentrações abaixo do VMA legislado, (IHRH, 2005) (AgriPro Ambiente, 2008).

5.7.3.10. Micropoluentes inorgânicos

Os poluentes inorgânicos avaliados foram: cádmio (Cd), crómio (Cr) cobre (Cu), Níquel (Ni), mercúrio (Hg) e zinco (Zn). Estes poluentes apesar de se encontrarem a uma concentração muito baixa são persistentes, e com grande capacidade de acumulação nos ecossistemas.

No “Estudo da Empreitada de Estabelecimento da Bacia de Rotação e do Canal de Acesso à Doca 4 do Porto de Leixões” em 2005 foram detetadas concentrações muito baixas de Cobre e Zinco, estando o Mercúrio presente em todas amostras não ultrapassando 34,7 µg/L.

No relatório síntese do “Estudo de Impacto Ambiental das Obras Marítimas no Terminal de Cruzeiros” em 2008 foi detetado a presença de Mercúrio, Níquel, Chumbo e Zinco, sendo que o Mercúrio estava presente em todas as amostragens efetuadas, e em alguns pontos encontrava-se em concentrações superiores ao VMA legal, apesar desses valores de concentração superiores estes não apresentam tanta gravidade como noutros locais, visto se encontrar no interior de um porto (local com menor probabilidade de dispersão de contaminantes) que apresenta atividades propícias à libertação de substâncias nocivas e que é alimentado pelo rio Leça que já à vários anos apresenta problemas de poluição..

No “Acompanhamento e Monitorização Ambiental da Empreitada de Construção de Obras Marítimas do Terminal de Cruzeiros de Leixões” em 2011 não houve deteção da presença destas substâncias com exceção do cobre, que apresentava uma concentração abaixo do limite legislado, (AgriPro Ambiente, 2008).

5.7.3.11. Micropoluentes orgânicos

A concentração em PCB's em todos os estudos analisados foi inferior a 12 µg/L., valor inferior ao legislado. O teor de PAH's em todos os estudos encontram-se abaixo do limite de deteção do método analítico (250ng/L), cumprindo a legislação,(IHRH, 2011), (AgriPro Ambiente, 2008).

No relatório síntese do “Estudo de Impacto Ambiental das Obras Marítimas no Terminal de Cruzeiros” em 2008 foi detetado a presença de PAHs, com um teor superior ao limite de deteção do método analítico.

5.7.4. RECOMENDAÇÕES

Devem ser realizadas novas análises, pois como referido anteriormente, alguns parâmetros apresentam grande variabilidade.

É necessário proceder a uma monitorização periódica da qualidade da água de forma a agir imediatamente em situações de contaminação.

5.8. QUALIDADE DOS SEDIMENTOS

As atividades portuárias efetuadas em Leixões criam um impacto nos fundos, sendo necessário a caracterização dos sedimentos existentes de forma a verificar se estes poderão sofrer uma alteração da qualidade com o projeto a implementar.

5.8.1. RECOLHA BIBLIOGRÁFICA

- Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Execução das Obras Marítimas do Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões – Relatório Síntese, realizado pela AgriPro Ambiente - 2008;
- Estudo de Impacte Ambiental do Novo Terminal de Multiusos - Porto de Leixões – Relatório Não Técnico, realizado pela Nemus - 2003;
- RECAPE do Estudo de Impacte Ambiental do Novo Terminal de Multiusos - Porto de Leixões, pela Nemus em 2005;
- Estudos realizados no Departamento de Química da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

5.8.2. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

A classificação da qualidade dos sedimentos no Porto de Leixões consta na tabela 3 do Anexo III da Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro.

Para a extração de inertes em margens e leitos conexos com águas públicas e águas de transição e costeiras, é necessário realizar uma memória descritiva, onde se deve apresentar os seguintes tópicos:

- Calendarização e duração das dragagens;
- Metodologia e equipamento necessário para a extração;
- Área a dragar, volume de sedimentos a extrair e cotas a atingir com a dragagem;
- Levantamento topo-hidrográfico;
- Caracterização físico-química dos sedimentos;
- Ensaios de toxicidades, persistência e acumulação em sedimentos e seres vivos;
- Destino final a dar aos sedimentos dragados;
- Programa de monitorização.

O significado dado para cada uma das classificações encontram-se definidas no quadro 9. No Anexo A.5 estão apresentados os valores limite regulamentados pela Portaria 1450/2007, que define cada classe de sedimento, no quadro A.5.1.

Quadro 9 - Classificação qualitativa de sedimentos atribuída na Portaria 1450/2007.

Classificação	Definição
Classe 1	Este material pode ser depositado em meio aquático, em locais que sofram erosão ou em praias, não havendo normas restritivas considerados materiais dragados limpos.
Classe 2	Este material pode ser depositado em fundos aquáticos, salvaguardando o meio recetor e o uso do mesmo, pois estes materiais apresentam uma contaminação vestigiária.
Classe 3	Este material apresenta contaminantes, apesar de ser em baixas concentrações sendo que a sua deposição em locais imersos necessita de um estudo prévio do local assim como posterior monitorização, pode ser utilizado para terraplenos.
Classe 4	Este material apresenta-se contaminado devendo a sua deposição ser em terra sobre material impermeabilizado, sendo ainda recomendado a existência de uma cobertura impermeável.
Classe 5	Este material apresenta elevadas concentrações de contaminante, não devendo ser dragado. Em caso de remoção deste material, este deve sofrer tratamento prévio e deposição em aterro consoante a concentração dos contaminantes, sendo tratado como resíduo perigoso.

5.8.3. METODOLOGIA

A Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto/IHRH realiza anualmente para a APDL análises a amostras de sedimentos, onde são avaliados diferentes parâmetros como: densidade, percentagem de sólidos, distribuição de tamanho das partículas, arsénio total, mercúrio total, cádmio total, chumbo total, cobre total, zinco total, níquel total, crómio total, PCB (Bifenis Poli-Clorados) PAH (Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos), HCB (Hexaclorobenzeno), carbono orgânico total (COT).

As amostras são obtidas a partir de 19 pontos (20 em 2016) de amostragem cuja localização se pode observar na figura 27.

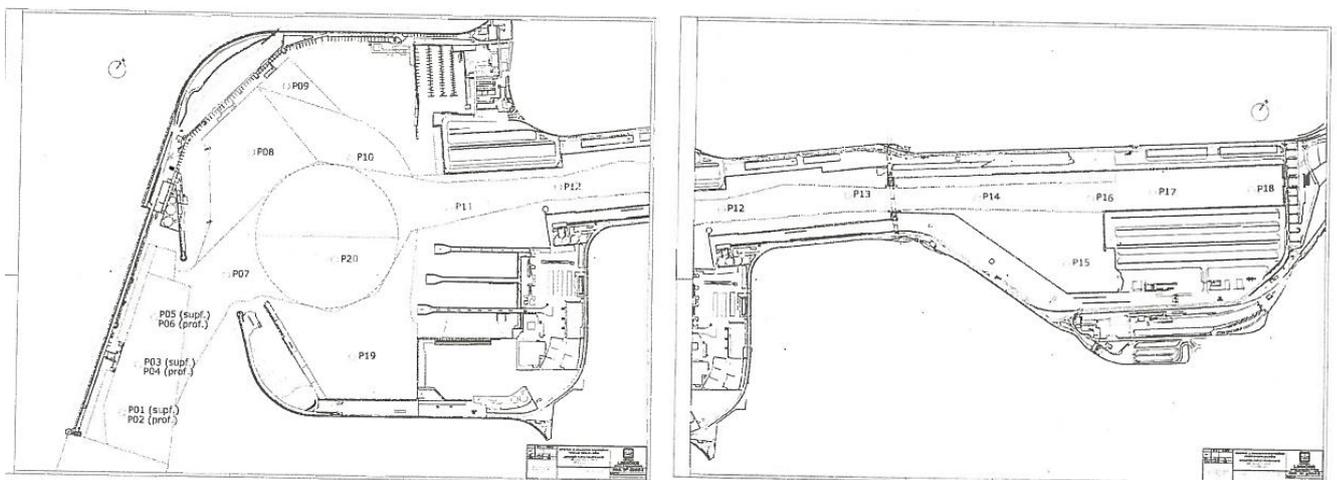


Figura 27 - Estações de Amostragem do ano 2015, (IHRH., 2016).

No quadro 10 está representado qual o método utilizado para cada respetivo parâmetro.

Quadro 10 - Métodos utilizados para determinar os parâmetros de qualidade dos sedimentos, (IHRH, 2016).

Parâmetro	Unidades	Método
COT	%	Analizador Shimadzu – 5000A
Cr total	mg/kg	Digestão com HCL+HNO ₃ ; Espectrofotometria de Absorção Atómica (EAA) por Chama
Pb total	mg/kg	
Ni total	mg/kg	
Zn total	mg/kg	
Cd total	mg/kg	
Cu total	mg/kg	
Hg total	mg/kg	Digestão com HCl+H ₂ SO ₄ ; EAA vapor frio
As total	mg/kg	Digestão com HCl+HNO ₃ ; EAA com geração de hidretos;
PCB	µg/kg	GC_MS modo SIM com extração por QuEChERS
HCB	µg/kg	
PAH	µg/kg	
Densidade	g/cm ³	Picnometria
Teor de sólidos	%	Secagem a 103-105

5.8.4. CARACTERIZAÇÃO DOS SEDIMENTOS

Existem registos de análises anuais da qualidade dos sedimentos desde 2000 até 2015, estando no quadro 11 registado um resumo para os pontos considerados de maior interesse para o projeto a realizar.

Quadro 11 - Classificação de sedimentos entre 2011 e 2015 resultantes das análises do IHRH.²

Ponto de amostragem	2011	2012	2013	2014	2015
P01	2	1	2	2	1
P02	2	1	2	2	1
P03	2	1	2	1	2
P04	2	1	2	1	2
P05	2	1	2	1	1
P06	2	1	2	2	2
P07	2	2	2	2	2
08	2	2	2	2	2
P09	-	2	2	2	2
P10	2	2	2	1	2
P11	2	2	2	2	2
P12	2	2	2	3	2
P13	3	3	3	2	2
P14	2	2	2	2	2
P15	3	3	2	3	2
P16	3	3	2	3	2
P17	3	3	3	3	2
P18	2	3	3	2	2
P19	2	3	3	2	2
P20	-	-	-	-	2

Os pontos de amostragens P13, P15 P16 e P17 são os que apresentam registo de pior qualidade de sedimentos, isto deve-se ao facto se ser em aqueles que se encontram na zona de estuário do rio Leça, que em tempos apresentava graves problemas de poluição

A APDL realiza dragagens de forma a nivelar os fundos para as cotas de projeto das docas e canal de acesso. As remoções por dragagem necessitam do controlo prévio da qualidade dos sedimentos, podendo estar uns mais expostos a contaminantes que outros. Isto significa que pode haver uma alteração da qualidade dos mesmos, ao longo do ano assim como de ano para ano, pois os fundos não são estáticos e estão constantemente sujeitos diferentes fatores externos, nomeadamente os fluxos previstos do rio Leça e outras descargas.

² No anexo A.5 encontram-se discriminadas os resultados das análises para cada ano.

Pode-se verificar que a classificação dos sedimentos varia na escala de classificação entre 1 e 3 da escala 1 a 5 apresentada na legislação, pelas razões anteriormente referenciadas.

5.8.5. RECOMENDAÇÕES

Durante a realização do Estudo de Impacto Ambiental, é necessário proceder a uma caracterização dos sedimentos existentes no exterior da área portuária, como apresentados na figura 28, de forma a verificar se durante as obras de prolongamento não há alteração das características físico-químicas dos mesmos.

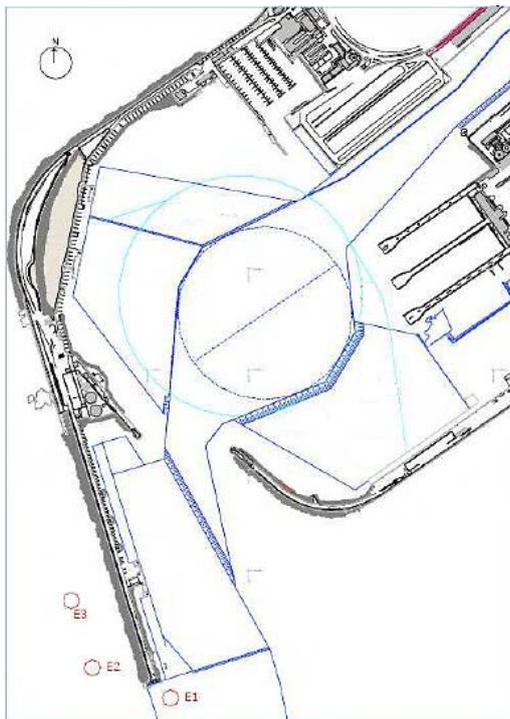


Figura 28 - Pontos de amostragem recomendados na área exterior do Porto de Leixões.

5.9. CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

O desenvolvimento tecnológico ao longo dos anos promoveu a libertação de novos poluentes atmosféricos, tais como, óxidos de carbono e azoto, hidrocarbonetos, entre outros. Estes compostos encontram-se associados à queima de derivados de petróleo e transportes.

Este problema levou a uma grande preocupação: os impactes ambientais provocados pela poluição do ar. A atividade portuária, gera muitas emissões que devem ser controladas de forma a não expor a população a substâncias nocivas.

5.9.1. RECOLHA BIBLIOGRÁFICA

- Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Execução das Obras Marítimas do Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões – Relatório Síntese, realizado pela AgriPro Ambiente - 2008;
- Relatórios de Sustentabilidade da APDL dos anos 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 e 2015;

- Base de Dados Online – Qualar.

5.9.2. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

A nível nacional foi criado um Plano de Ação para a Qualidade do Ar que, segundo a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) permite estruturar medidas com o objetivo de garantir que a qualidade do ar se mantenha dentro dos níveis aconselháveis, (APA, 2016).

A legislação aplicada é o Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro que “(...) *fixa os objetivos para a qualidade do ar/ambiente tendo em conta as normas, as orientações e os programas da Organização Mundial da Saúde, destinados a evitar, prevenir ou reduzir as emissões de poluentes atmosféricos.*” Encontrando neste decreto-lei os valores-limites máximos admissíveis e recomendados que se podem emitir.

5.9.3. CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

A caracterização da qualidade do ar é feita através da medição de determinados parâmetros nas estações de monitorização existentes na zona envolvente, sendo elas: Matosinhos, Leça do Balio, Perafita, Custóias, Senhora da Hora e Vila Nova da Telha. Todas estas estações meteorológicas encontram-se na região Porto-Litoral, apresentados na figura A.6.1 do AnexoA.6.

No quadro A.6.1., do anexo A.6 estão representados os parâmetros analisados em cada uma das estações de monitorização enunciadas anteriormente, assim como o tipo de ambiente e influência a que estão sujeitas.

Na figura 29 estão representados os índices de qualidade do ar para os anos de 2012, 2013 e 2014. Estes dados foram disponibilizados pela APA, com base em informação recolhida pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR).

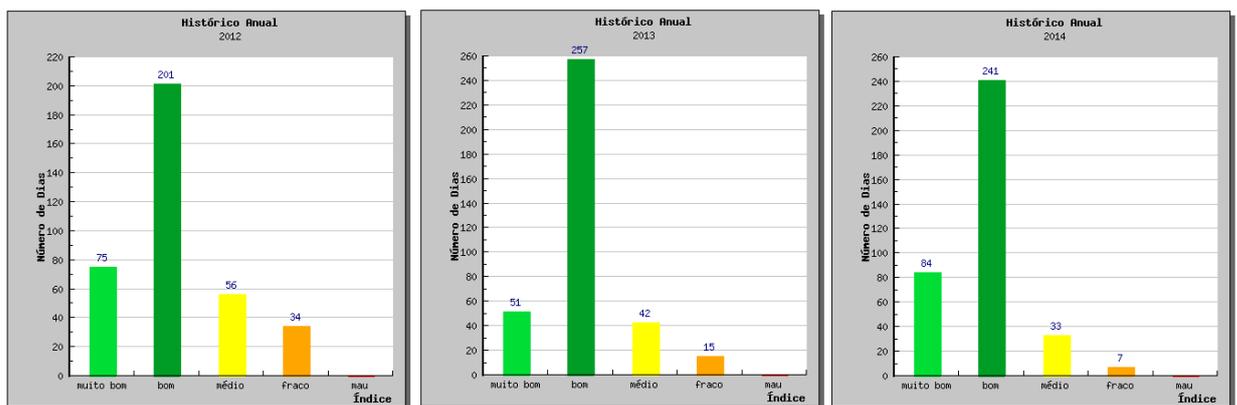


Figura 29 - Índice de Qualidade do Ar Anual dos anos 2012, 2013 e 2014 no Porto-Litoral.(APA, 2016)

Como se pode verificar, a qualidade do ar na região do Porto-Litoral não apresenta grande variabilidade de ano para ano, apresentando na maioria dos dias do ano uma classificação de qualidade “Boa”, (APA, 2016).

É importante referir que apesar do Porto de Leixões contribuir com emissões que afetam a qualidade do ar na região envolvente este não é a única entidade “poluidora”. Na região envolvente encontra-se uma

região industrial, a refinaria da Petrogal, as Indústrias Jomar – Madeiras e Derivados, S.A., a Central de Tratamento de Resíduos Urbanos do Grande Porto (LIPOR II) e a Unicer Cervejas, S.A, (APA, 2016).

Para além das indústrias existentes, existem as infraestruturas rodoviárias como a Autoestrada A28, o Itinerário Complementar IC24, o Itinerário Complementar IC1 e a Estrada Nacional EN107, onde todos os dias é possível registar um elevado tráfego automóvel, (AgriPro Ambiente, 2008).

Tudo referenciado anteriormente influencia a qualidade do ar ambiente na região, sendo os dados analisados nas estações de monitorização enunciadas anteriormente consequentes de todas estas atividades, e não apenas da atividade portuária.

A APDL faz um registo das próprias emissões, publicando os resultados das mesmas anualmente nos Relatórios de Sustentabilidade. Estes relatórios são realizados recorrendo ao GRI - Guidelines for Sustainability Reports, desenvolvido pela Global Reporting Initiative, e tem como objetivo caracterizar as atividades desenvolvidas pela APDL na perspetiva ambiental, social e económica,(APDL, 2016).

5.10. RUÍDO

A realização do projeto, como o caso do prolongamento do quebramar norte do Porto de Leixões, vai exigir a construção de um estaleiro de obra, originando um maior movimento de veículos pesados que transportam materiais de construção para além das atividades durante a construção. Estas atividades irão alterar os níveis de ruído na área abrangente, sendo necessário definir a situação atual e prever os impactes criados na fase de exploração.

5.10.1. RECOLHA BIBLIOGRÁFICA

- Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Execução das Obras Marítimas do Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões – Relatório Síntese, realizado pela AgriPro Ambiente - 2008;
- Estudo da Empreitada de Estabelecimento da Baía de Rotação e do Canal de Acesso à Doca 4 do Porto de Leixões pela AgriPro Ambiente de 2008;
- Relatório de Estado do Ambiente Acústico Municipal da Câmara Municipal de Matosinhos - 2010;
- Sebenta de apoio à unidade curricular: Acústica Ambiental e de Edifícios de A. P. Oliveira de Carvalho, FEUP – 2015.

5.10.2. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

O ruído pode afetar a qualidade de vida da população, sendo considerada um parâmetro ambiental a ser medido que quando atinge certos níveis pode ser visto como um problema de saúde pública. Na área da Acústica existe legislação que regulamenta atividades e níveis de ruído, mais importantes, para o caso em estudo são:

- Diretiva do Ruído Ambiente – 2002/49/CE;
- Decreto-Lei nº 9/2007 que aprova o Regulamento Geral de Ruído;
- Portaria 113/2015.

Segundo o Regulamento Geral de Ruído é realizado um levantamento acústico recorrendo a sonómetros que medem os valores do nível sonoro equivalente (LAeq) em três períodos (diurno (Ld), entardecer

(Le) e noturno (Ln)), in situ em db(A). As medições diurnas são registadas entre as 7-20h, o entardecer entre as 20-23h e noturno entre as 23-7h.

A partir dos valores registados de Ld, Le e Ln é possível calcular o indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (Lden), equação 2, (RGR, 2007).

$$Lden = 10 \log \left[\frac{1}{24} \cdot (13 \times 10^{Ld/10} + 3 \times 10^{Le/10} + 8 \times 10^{Ln/10}) \right] \quad (2)$$

A partir do Lden é possível aplicar o critério de exposição, devendo ser respeitados os valores limites de exposição, quadro 12, para a zona classificada presente no Regulamento Geral do Ruído.

Quadro 12 -Valores limite de exposição. ("Regulamento Geral de Ruído," 2007)

Classificação de Zonas	Lden dB(A)	Ln dB(A)
Zonas Mistas	65	55
Zonas Sensíveis	55	45
Zonas Sensíveis na proximidade de GIT existente	65	55
Zonas Sensíveis na proximidade de GIT não aéreo em projeto	60	50
Zonas Sensíveis na proximidade de GIT aéreo em projeto	65	55
Recetores sensíveis em zonas não classificadas	63	53

5.10.3. METODOLOGIA

A caracterização do ruído “normal” deve ser efetuada no ano anterior à realização do projeto. São efetuadas várias medições em diferentes alturas do dia e do ano, de forma a obter uma caracterização correta dos níveis do ruído. Estas várias medições permitem identificar os níveis normais e se há existência de medições com níveis diferentes do normal.

Os pontos de medição dos níveis de ruído devem ser colocados de uma forma dispersa e nos locais de maior relevância, como junto a urbanizações e perto de atividades normalmente ruidosas, (Carvalho, A.P.O., 2015).

Na figura 30, estão representados os pontos de medição para o Estudo da Empreitada de Estabelecimento da Bacia de Rotação e do Canal de Acesso à Doca 4 do Porto de Leixões, onde foram realizadas medições do nível de ruído em 15 locais.

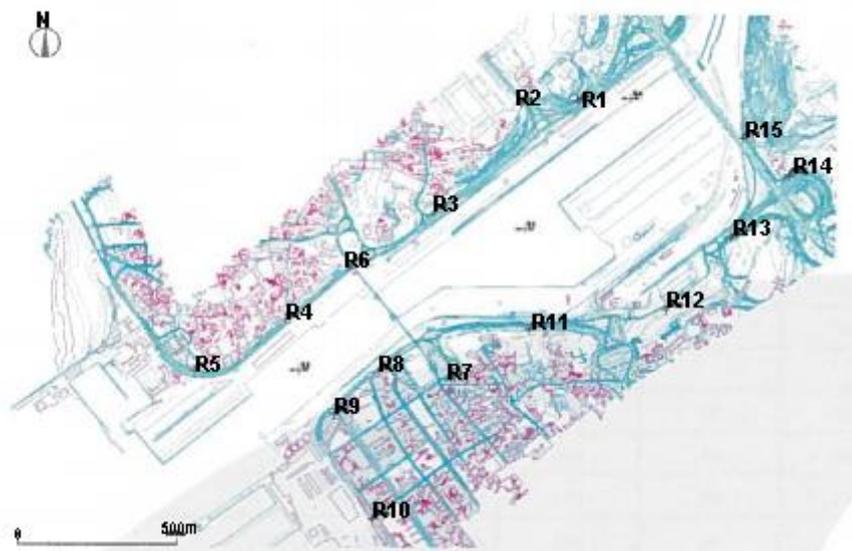


Figura 30 - Pontos de medição de R1 a R15, (IHRH,2005).

Como se pode verificar pela figura, as medições foram apenas realizadas na proximidade ao Porto. A frente urbana junto ao Porto de Leixões é aquela que está mais exposta ao ruído e está a servir como barreira de acústica para o interior de Leça e Matosinhos, não houve necessidade de realizar mais medições noutros locais, (IHRH, 2005).

Não estando este local classificado pelo PDM como zona mista ou sensível, é necessário utilizar os valores limite de exposição para “Zonas Não Classificadas”. Tendo de se verificar o Lden máximo inferior a 63 dB(A) e Ln máximo inferior a 53 dB(A).

5.10.4. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

Na figura 31 está representado o mapa de ruído efetuado no “Estudo da Empreitada de Estabelecimento da Bacia de Rotação e do Canal de Acesso à Doca 4 do Porto de Leixões”.

Figura 31 - Mapa de Ruído - Descrito ambiental de ruído L_{Aeq}, (IHRH, 2005).

No anexo A.11, estão representados os mapas de ruído e quadros resumo efetuados pela Câmara Municipal de Matosinhos, que apresenta valores de medição mais recentes.

Em todas as medições efetuadas foi possível concluir que a zona mais ruidosa, é aquela que se encontra na zona oeste do porto, junto à ponte móvel (pontos de medição R13, R14 e R15). As fontes sonoras dominantes devem-se ao trânsito contínuo, predominante na IC1 e vento de poente, não tendo efeito as atividades portuárias nestes locais, (IHRH, 2005).

A atividade portuária apresenta uma maior influência nos pontos de medição R1, R2, R3 R4, R6, R9, R11, figura 5.13. As fontes de ruído devem-se geralmente a movimento de rebocadores e navios no porto (R2, R3 e R6), a cargas e descargas no porto (R1, R2, R6 e R11) e a própria movimentação de veículos no porto (R2 e R11), (IHRH, 2005).

A atividade portuária afeta principalmente o ambiente sonoro nas estradas adjacentes ao porto, sendo muitas vezes o ruído “mascarado” pelo ruído resultante da circulação de veículos.

5.10.5. RECOMENDAÇÃO

Devem ser realizadas novas medições, incluindo medições do nível de ruído na proximidade do Edifício Multiusos do Porto de Leixões e da rotunda da Anémona, pois são locais que não apresentam nenhuma barreira acústica natural, ou proporcionado pela existência de edifícios, tendo influência do ruído originado no Porto de Leixões.

5.11. ANÁLISE DE RISCO NA NAVEGAÇÃO

Sendo o principal motivo desta intervenção, a segurança dos pilotos na navegação caso se aumente a frota de navios a serem recebidos pelo porto, é necessário proceder a uma análise de risco.

A análise de risco permite identificar e quantificar os riscos consequentes de uma determinada ação/atividade. Sendo que na sua quantificação deve se ter em conta a probabilidade de ocorrência do acontecimento e a sua gravidade, (Gonçalves, M. C., 2011).

$$\text{Risco} = \text{Probabilidade (P)} \times \text{Gravidade (G)} \quad (1)$$

5.11.1. METODOLOGIA

A análise de risco associado à navegação na entrada do Porto de Leixões apresenta quatro fases (Gonçalves, M.C., 2011):

- Enquadramento operacional
- Identificação do perigo existente na navegação;
- Quantificação dos riscos associados à atividade;
- Determinação do risco aceitável;
- Definição da estratégia para a gestão do risco.

5.11.2. CARACTERIZAÇÃO DO RISCO EXISTENTE

A manobra de navios exige que os mesmos se encontrem em movimento, necessitando de alguma velocidade.

No caso do Porto de Leixões, os pilotos têm vindo a reclamar das condições de segurança na entrada do Porto. Afirmam a existência de uma distância insuficiente entre o quebramar norte e sul. Ao mudar a direção de navegação desde a entrada do porto para o anteporto têm de aumentar ou manter a velocidade de navegação para a manobra, aumentando o risco de colisão da embarcação com a cabeça do quebramar norte, devido à proximidade do mesmo. Em condições de agitação marítima desfavorável as embarcações de menor dimensão, como o caso de embarcações de pesca, ficam impedidas de entrar no Porto.

Foram efetuadas simulações de navegação propostas pelos os pilotos do Porto de Leixões, na empresa Egi Bceom International em associação com o CETMEF, testando nas condições de agitação marítima normais do local que comprovaram as afirmações dos pilotos. Das simulações efetuadas é possível concluir que com a extensão do quebramar atual o tamanho máximo permitido a navios porta-contentores seria cerca de 200 m, em condições de segurança. Para ser possível acomodar navios de extensão 300 m, é necessário um prolongamento do quebramar de aproximadamente 200 m, (Egi Bceom International, 2010).

O risco associado à navegação na entrada do Porto de Leixões apresenta diferentes resultados, dependendo do tipo de embarcação e das condições marítimas. Os navios considerados de manobra reduzida apresentam condições de risco superiores a outras embarcações. Durante o outono/inverno apresentam um risco associado superior ao verificado na primavera e verão, visto a agitação marítima ser maior no período invernos. Nessa altura do ano verifica-se um maior número de situações em que as embarcações ais pequenas se encontram impossibilitadas de entrar no porto.

Os perigos existentes podem por em risco as embarcações, a operacionalidade do porto de pesca sendo que em certos casos pode por em causa a vida humana.

A medida proposta para redução do risco existente é o aumento do quebramar com rotação da diretriz do existente em 20°. Esta alteração permite que as embarcações consigam realizar as manobras necessárias para atingirem o anteporto nas condições de agitação marítima normais do Porto de Leixões.

5.11.3. RECOMENDAÇÕES

É necessário realizar uma análise de risco onde são quantificadas as situações onde se verificam menor segurança de navegação, de forma a ser possível determinar o risco aceitável. No caso de aumento da frota de navios a ser recebidos pelo porto o prolongamento do quebramar norte deve minimizar esse risco aceitável de forma a evitar futuramente situações que ponham em causa a operacionalidade do porto, ao receber embarcações de maior dimensão e a vida dos pilotos.

5.12. FATORES BIOLÓGICOS E ECOLÓGICOS

A zona do Porto de Leixões encontra-se numa zona de transição entre o meio marinho e estuarino. Apesar de ser um porto artificial e apresentar uma elevada influência antrópica, é considerada uma zona de elevada importância do ponto de vista biológico e ecológico, devido ao meio de transição.

É necessário proceder a uma caracterização do local a intervir e da zona envolvente de forma a realizar uma previsão dos impactes ambientais criados pelo projeto no futuro. A avaliação biológica e ecológica deve ser realizada na perspetiva de ecossistema, analisando as espécies existentes e as relações existentes entre as mesmas e o meio.

5.12.1. RECOLHA BIBLIOGRÁFICA

- Sistema de Gestão e Informação Ambiental da Câmara Municipal de Matosinhos;
- Estudo de Vulnerabilidade da Capacidade de Recepção das Águas e Zonas Costeiras em Portugal – Zona Costeira do Noroeste de Portugal pela Universidade do Minho;
- Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Execução das Obras Marítimas do Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões – Relatório Síntese, realizado pela AgriPro Ambiente - 2008;
- Estudo de Impacte Ambiental do Novo Terminal de Multiusos - Porto de Leixões – Relatório Não Técnico, realizado pela Nemus - 2003;
- Estudo da Empreitada de Estabelecimento da Bacia de Rotação e do Canal de Acesso à Doca 4 do Porto de Leixões pela AgriPro Ambiente em 2008.

5.12.2. CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA E ECOLÓGICA

Sendo a zona do Porto de Leixões e envolvente bastante urbanizada e artificializada, o número de espécies existentes não é abundante, não havendo condições para a criação de nichos ecológicos. As margens artificializadas do rio Leça impossibilitam a existência de espaços naturais de dimensão apreciável levando à diminuição da biodiversidade e da riqueza do património natural neste local.

No interior do porto o número de comunidades bióticas existentes é escasso, havendo um baixo valor biológico também devido às dragagens periódicas efetuadas por razões de segurança e operacionalidade, que impossibilitam a fixação de espécies no fundo do porto. No quadro 13 encontram-se listadas as espécies identificadas anteriormente.

Quadro 13 - Espécies Registadas. Adaptado de:, (AgriPro Ambiente, 2008) e (CM.Matosinhos,2013).

Avifauna	Gaivota-argêntea (<i>Larus argentatus</i>); Pardal-comum (<i>Passer domesticus</i>); Chapins (<i>Parus sp.</i>); Chamariz (<i>Serinus serinus</i>); Pombo-das-rochas (<i>Columbia livia</i>).
Espécies Marinhas	Em Leça da Palmeira: <i>Polychaeta Saccocirrus papillocercus</i> ; algas castanhas (<i>Phaeophyta</i> , <i>Cracas (Chthamlus sp.)</i>); Mexilhões (<i>Mytilus galloprovincialis</i>) e alguns Gastrópodes. Matosinhos: Amêijoia-branca (<i>Spinula sp.</i>); Fitoplâncton e Macroinvertebrados bentónicos; Espécies piscícolas
Herpetofauna¹	Lagartixa de Bocage (<i>Podarcis bocagei</i>); Lagarto-de-água (<i>Lacerta schreiberi</i>); Rã-verde (<i>Pelohylax perezii</i>); Sapo comum (<i>Bufo bufo</i>).
Mamíferos ¹	Musaranho-grande-de-dentes-brancos (<i>Crocidura russula</i>); rato-das-hortas (<i>Mus spretus</i>); rato-cego (<i>Microtus lusitanicus</i>); esquilo-vermelho (<i>Sciurus vulgaris</i>); toupeira (<i>Talpa occidentalis</i>); coelho bravo (<i>Oryctogalus cuniculus</i>); raposa (<i>Vulpes vulpes</i>); geneta (<i>Geneta geneta</i>); doninha (<i>Mustela nivalis</i>); morcego anão (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>); Morcego-arborícola-pequeno (<i>Nyctalus leisleri</i>), golfinhos.
Vegetação terrestre¹	Pinheiro Bravo (<i>Pinus pinaster</i>); Pinheiro Manso (<i>Pinus pinea</i>); Carvalho alvarinho (<i>Quercus robur</i>); Castanheiro (<i>Castanea sativa</i>); Sobreiro (<i>Quercus suber</i>).
Vegetação dunar ¹	Típico das dunas primárias: comunidades halopsamófilas (<i>Ammophila arenaria</i>). Típico das dunas secundárias: Erva-lombrigueira (<i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>Marítima</i>); <i>Perpétuas-das-areias (Helichrysum italicum)</i> ; <i>endismo (Jasione maritima var. sabularia)</i> .
Vegetação em zona estuarina ¹	Vegetação halofílica (<i>Juncus maritimus</i>); <i>Puccinellia marítima</i> ; <i>Plantago marítima</i> e <i>Triglochin marítima</i> .

1- Espécies registadas no concelho de Matosinhos, mas não na zona do Porto de Leixões.

Pelo que pode analisar no quadro 13 as espécies vegetais são inexistentes na zona a intervir devido à artificialização do local que não permite a fixação e crescimento das mesmas, sendo que as espécies descritas no quadro 13 existem no interior do concelho.

A norte do Porto de Leixões é onde se encontra uma maior biodiversidade marinha devido às praias rochosas que facilitam a fixação de seres vivos como moluscos e bivalves, gastrópodes e algas. A vegetação dunar existe maioritariamente nesta zona.

As espécies aviárias são as mais comuns no local em estudo, sendo a Gaivota-argêntea a espécie mais comum visto estarem adaptadas às zonas urbanas. O porto de pesca existente no interior do porto de Leixões é um fator atrativo para esta espécie visto ser um local onde se conseguem alimentar facilmente.

Para além das gaivotas, é possível de encontrar nos fundos do Porto de Leixões comunidades distintas como:

- Fitoplâncton - cuja comunidade identificada é relativamente desconhecida.
- Macroinvertebrados bentónicos - considerados bioindicadores da qualidade da água doce. Sendo o Porto de Leixões um porto com muito movimento e que cuja água não apresenta uma qualidade ótima, devido à atividade portuária (ex. dragagens) e os efluentes libertados no rio Leça de origem industrial e urbana levando a uma diminuição desta comunidade na área a intervir.
- Ictiofauna - Comunidades típicas em estuários, sendo muito reduzidas no estuário do Leça devido à elevada artificialização do Porto que não permite o desenvolvimento destas espécies, não havendo uma importância ecológica e de conservação das espécies existentes, (CM, Matosinhos, 2013).

5.12.3. RECOMENDAÇÕES

Nos últimos anos tem havido uma consciencialização e aplicação de medidas de forma a melhorar a qualidade do rio Leça. Provavelmente existem melhores condições para o aumento da biodiversidade existente no rio, sendo possível a existência de novas comunidades. Assim sendo deve-se realizar um novo reconhecimento das espécies existentes na zona envolvente do projeto, assim como monitorizar os fundos do Porto de Leixões.

5.13. FATORES SÓCIO ECONÓMICOS

De forma a caracterizar o impacto socioeconómico foi necessário proceder a uma caracterização da junção de freguesias Leça da Palmeira e Matosinhos, onde se encontra o Porto de Leixões, e compará-las com o concelho de Matosinhos e respetivamente com o distrito do Porto e com os dados nacionais.

Esta caracterização é realizada recorrendo aos resultados dos censos de 2001 e 2011 disponibilizados pelo INE (Instituto Nacional de Estatística), sendo assim possível realizar uma análise demográfica, económica e dos equipamentos existentes na região interessada.

5.13.1. DEMOGRAFIA

A análise demográfica é realizada de forma a estudar a dinâmica populacional na junção de freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira, comparando esta com a do Grande Porto e com o Continente.

Esta análise é fundamental de forma a estimar as necessidades da população e sendo assim um auxílio na tomada de decisão de políticas a implementar no local em diferentes áreas, como, a saúde, educação, segurança social, emprego, entre outros.

O concelho de Matosinhos possui uma área de aproximadamente 62,3 km² sendo que a junção de freguesias apresenta 11,28 km² de área, (DGT, 2015).

5.13.1.1. Evolução da população

Através da análise do quadro 14 é possível concluir que a população tem vindo a aumentar em toda a Área Metropolitana do Porto, tendo o concelho de Matosinhos apresentado uma evolução com uma taxa de crescimento médio de 1,45.

Quadro 14 - Evolução da população residente na Área Metropolitana do Porto.

População Residente				
Região	1991	2001	2011	TCM
Norte	3472715	3687293	3689682	0,61
Grande Porto	1167800	1260680	1287282	0,97
Espinho	34956	33701	31786	-0,95
Gondomar	143178	164096	168027	1,60
Maia	93151	120111	135306	3,69
Matosinhos	151682	167026	175478	1,45
Porto	302472	263131	237591	-2,40
Póvoa de Varzim	54788	63470	63408	1,46
Valongo	74172	86005	93858	2,34
Vila do Conde	64836	74391	79533	2,04
Vila Nova de Gaia	248565	288749	302295	1,95

Fonte: Censos 1991, 2001 e 2011 do INE

Pode-se verificar que a população residente em quase todos os concelhos apresenta uma TCM positiva, sendo Espinho e Porto os únicos com uma evolução negativa. Isto deve-se ao facto de no concelho do Porto haver um crescimento da atividade terciária, sendo os concelhos periféricos ao centro do Porto (o que evidencia um maior crescimento de população) os que apresentam uma maior preferência pela parte da população para residir.

O concelho de Matosinhos é o terceiro mais populoso do Grande Porto, e como se encontra na periferia da cidade do Porto é um local atrativo para o desenvolvimento de atividades da área industrial e portuária, atraindo população de toda a região norte do país. (AgriProAmbiente, 2008)

No quadro 15 estão representados os dados da população residente nas freguesias de Matosinhos. Verifica-se que a de Matosinhos é aquela que têm maior população, verificando-se 9,6% da população total do concelho. Isto deve-se ao facto de ser uma freguesia na periferia da cidade do Porto, assim como São Mamede de Infesta (segunda freguesia mais populosa). A freguesia de Leça da Palmeira é a quarta mais populosa, tendo sido considerada a terceira mais populosa em 1991, visto também apresentar uma localização atrativa devido à proximidade a centros urbanos e industriais, e apresentar fronteira com o mar, assim como Matosinhos, que leva ao desenvolvimento de atividades económicas e de lazer relacionadas com o mesmo.

Quadro 15 - Dados da população residente em Matosinhos

		População Residente (hab)			
Região		1991	2001	2011	TCM
	Matosinhos	151682	167026	175478	0,99
	Custóias	14797	18065	18650	1,60
	Guifões	10925	9686	9495	-0,91
	Lavra	8894	9408	10033	0,82
	Leça do Balio	14329	15673	17571	1,40
	Leça da Palmeira	15605	17215	18502	1,17
	Matosinhos	29798	28488	30984	0,26
	Perafita	11340	12298	13607	1,25
	Santa Cruz do Bispo	5538	6108	5767	0,27
	São Mamede de Infesta	20468	23542	23122	0,83
	Senhora da Hora	19988	26543	27747	2,298

Fonte: Censos 1991, 2001 e 2011 do INE

É importante referir que estes dados são anteriores à reformulação das freguesias de Portugal que se realizou no ano de 2012, estando no quadro 16 os dados da população para as novas freguesias que compõem o concelho de Matosinhos.

Quadro 16 - População residente em 2011 na junção de freguesias de Matosinhos.

Junção de Freguesias	População Residente (hab)
União das freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões	45716
União das freguesias de Matosinhos e Leça da Palmeira	49486
União das freguesias de Perafita, Lavra e Santa Cruz do Bispo	29407
União das freguesias de São Mamede de Infesta e Senhora da Hora	50869

Fonte: Censos INE 2011

Após a junção de freguesias de Leça da Palmeira e Matosinhos que englobam o Porto de Leixões são as freguesias mais populosas, representando 39% da população do concelho em 2011.

5.13.1.2. Estrutura Etária

O estudo da estrutura etária da população no local incidente tem como objetivo averiguar qual a distribuição da população, sendo possível saber qual a evolução demográfica da população. A estrutura etária da população encontra-se representada no quadro 17.

Quadro 17 – Estrutura Etária da população

Local	2001			2011		
	Jovens (%)	Adultos (%)	Idosos (%)	Jovens (%)	Adultos (%)	Idosos (%)
Continente	16,0	67,7	16,4	14,9	66,1	19,0
Norte	17,5	68,5	13,1	15,1	68,5	17,1
Grande Porto	16,3	70,5	13,1	14,9	68,5	16,6
Concelho de Matosinhos	16,0	71,6	12,3	14,3	69,6	16,1
Freguesia de Leça da Palmeira	15,6	70,6	13,9	14,3	69,3	16,5
Freguesia de Matosinhos	15,5	70,6	13,9	14,8	68,2	17,0

Fonte: Censos 2001 e 2011 do INE

Pode se verificar que as freguesias que envolvem o Porto de Leixões, local onde será implementado o projeto, apresentam valores concordantes. Pode-se verificar que entre 2001 e 2011 a população envelheceu, sendo bastante evidente nas duas freguesias, tendo a população idosa aumentado 3%, foi também calculado o Índice de Dependência Idoso, Índice de Dependência Jovem, Índice de Dependência Total e o Índice de Envelhecimento (Anexo A.7– quadro A.7.1 e A.7.2) que comprovam esse mesmo aumento.

É possível concluir também que a evolução demográfica da junção de freguesias Matosinhos e Leça da Palmeira acompanha a evolução demográfica do concelho de Matosinhos, do Grande Porto, da região norte e Continente.

5.13.2. ATIVIDADES ECONÓMICAS

O desempenho económico de uma determinada região é um indicador de desempenho da mesma estando intimamente ligado à sua competitividade económica, mas também de atração de população. O Porto de Leixões sendo um dos elementos que geram mais emprego e riqueza para todo o concelho e até para toda a região do Grande Porto e norte do país, qualquer modificação no mesmo acaba por influenciar este parâmetro.

5.13.2.1. População ativa e taxa desemprego

Uma das formas de avaliar a economia das freguesias é através de análise de indicadores como a população ativa, a taxa de atividade e a taxa de desemprego. A taxa de atividade permite avaliar o peso da população ativa na população total, enquanto que a taxa de desemprego relaciona a população ativa com a população desempregada.

Analisando o quadro 18 é possível concluir que todos os resultados, o mais evidente é o aumento da taxa de desemprego ente 2001 e 2011, tendo se mantido a taxa de atividade. A causa do aumento da taxa de desemprego deve-se principalmente á crise económica, tendo se verificado o aumento em todo o concelho e Grande Porto.

Quadro 18- Evolução da população ativa, taxa de atividade e taxa de desemprego no Grande Porto e no concelho de Matosinhos no ano de 2001 e 2011.

	2001			2011		
	População Ativa	Taxa de Atividade	Taxa de desemprego	População Ativa	Taxa de Atividade	Taxa de desemprego
Grande Porto	559936	51,41	8,27	551275	49,6	16,4
Matosinhos	85728	51,3	8,0	88326	50,3	15,0
Freguesia de Matosinhos	-	45,6	8,4	15408	49,7	14,9
Freguesia Leça da Palmeira	-	50,7	7,3	9339	50,5	13,6

Fonte: Censos 2001 e 2011 do INE

Nos quadros A.7.3, A.7.4, A.7.5 e A.7.6 do anexo A.7 estão apresentados os índices relacionados com a habitação, economia e emprego do concelho de Matosinhos.

5.13.2.2. Sector de Atividade

A distribuição do emprego por sector de atividade económica encontra-se sintetizada no quadro 19. Sendo que o sector I corresponde a atividades de produção relacionadas com a exploração de recursos, o sector II relacionado com atividades de transformação das matérias primas em produtos industrializados e o sector III relacionado com serviços.

Quadro 19 - População empregada em cada sector de atividade económica.

	Sector I (%)	Sector II (%)	Sector III (%)
Grande Porto	1,30	23,93	74,76
Matosinhos	0,64	20,60	78,76
Freguesia de Leça da Palmeira	0,51	19,23	80,26
Freguesia de Matosinhos	0,71	17,76	81,53

Fonte: Censos 2001 e 2011 do INE

Como se pode verificar pela análise do quadro 19 o sector onde existe mais população empregada é no sector terciário, quer no Grande Porto que na área em estudo. Na atual e única freguesia existente, que abrange o local de projeto é reconhecido a predominância das atividades comerciais, e das atividades associadas ao transporte de mercadorias do Porto de Leixões. O Porto de Leixões apresenta um elevado peso no desenvolvimento económico da região, visto apresentar uma localização privilegiada para importação e exportação.

Com a construção e funcionamento do novo Terminal de Cruzeiros a partir de 2014, espera-se que tenha influenciado positivamente a economia local e regional, visto ter levado a um desenvolvimento das atividades turísticas.

5.13.3. IMPACTE NA PRAIA DE MATOSINHOS

A praia de Matosinhos é o local em que este projeto poderá causar um maior impacte sendo necessário proceder a uma caracterização mais pormenorizada deste local.

A zona de Matosinhos, figura 32, também apresenta uma economia sazonal, relacionado com a época balnear, visto a praia de Matosinhos ser considerada a principal praia do Grande Porto, sendo que no Verão fica cheia de utilizadores o que acaba por criar riqueza na área.



Figura 32 - Praia de Matosinhos.

Para além dos utilizadores balneares durante todo ano, a praia de Matosinhos é utilizada por desportistas de atividades náuticas como surf, bodyboard, windsurf, entre outros. Este local é considerado por alguns desportistas como o local de eleição da zona norte, principalmente durante o outono e inverno.

Na zona da Praia de Matosinhos estão localizadas 7 escolas de surf que consideram o surf uma fonte económica local muito forte que tem vindo a evoluir com os anos, tendo negócio durante o ano todo, sendo que falta comprovar com a sua influência na economia local.

Com o prolongamento do quebramar norte do Porto de Leixões a praia de Matosinhos e a região da Foz, figura 33, irá sofrer alterações a nível da agitação marítima e de alimentação de sedimentos, pelo que é necessário saber se esta alteração irá influenciar a economia local.



Figura 33 - Frente costeira de Matosinhos - Vista do Terminal de Cruzeiros.

Esta praia apresenta 4 bares de praia e 7 escolas de surf ao longo da praia de Matosinhos. O próprio Edifício Transparente apresenta várias lojas de restauração e de serviços de lazer, incluindo uma escola de surf.

Para além de um impacto económico nos negócios existentes na frente da praia de Matosinhos, o prolongamento do quebramar norte pode também criar um impacto social. A alteração da dinâmica marítima existente na praia de Matosinhos poderá influenciar a afluência de utilizadores balneares e desportistas á mesma, criando consequências a nível da economia local dependentes destes utilizadores.

De modo a compreender quais os impactes criados pelo projeto nesta questão foram elaborados três inquéritos diferentes, sendo cada um destinado a grupo amostral diferente. O inquérito I foi realizado a utilizadores balneares, o inquérito II a praticantes de atividades desportivas náuticas e inquérito III a escolas de surf de Matosinhos. Os inquéritos efetuados e respetivos resultados encontram-se no Anexo A.8.

5.14. PAISAGEM

O prolongamento do quebramar norte entre 200 a 300 m inevitavelmente irá criar um impacte visual na paisagem desde a praia de Matosinhos até à Foz do Douro.

O estudo paisagístico pode ser dividido em diferentes perspetivas: ecológica e visual. A perspetiva ecológica considera a paisagem como a base dos ecossistemas naturais e culturais, dependendo da relação de entidades naturais e antropogénicas que originam um equilíbrio dinâmico.

A perspetiva visual é aquela que é considerada pelos observadores, estando relacionada com a personalidade, conhecimento e sentidos do individuo e é a que possibilita a construção de uma opinião estética sobre uma paisagem, ou alteração de uma, (AgriPro Ambiente, 2008).

5.14.1. METODOLOGIA

Como referido anteriormente o estudo paisagístico e a perspetiva visual de uma determinada paisagem é algo subjetivo. Sendo que se pode realizar uma metodologia de Análise Visual, identificando as

consequências de alteração da paisagem, utilizando os indicadores de Qualidade Visual (QV) e Fragilidade Visual (FV).

A Qualidade Visual indica o valor cénico da paisagem, se esta apresenta integridade nas suas características de ordem estética e física.

A Fragilidade Visual indica se o meio apresenta sensibilidade visual, ou se pode apresentar grandes modificações resultantes de uma alteração do meio (Freire, O.B., 2008).

De forma a simplificar a caracterização visual da zona envolvente é habitual realizar uma análise global do local e identificar as unidades de paisagem existentes. Cada unidade de paisagem apresenta uma coerência visual a que corresponde muitas vezes um determinado uso de solo, apresentando-se homogéneo dentro da mesma unidade (AgriPro Ambiente, 2004).

A Análise Visual foi realizada utilizando a metodologia da caracterização Paisagística usada no “*Estudo de Impacte Ambiental – Projeto da Obras de Melhoria das Condições de Abrigo nos Cais do Sector Comercial e de Manutenção do Canal de Acesso ao Porto da Figueira da Foz*”.

5.14.2. CARACTERIZAÇÃO PAISAGÍSTICA DA ZONA ENVOLVENTE A REALIZAR O PROJETO:

Como referido anteriormente o projeto realizar-se-á no fluxo de água do enfiamento do quebramar norte do Porto de Leixões, que se situa numa zona exterior ao estuário do rio Leça. A zona terrestre é urbana e industrial, existindo praias e rochas na interface terra/mar.

As principais referências visuais a norte do Porto de Leixões são: as praias rochosas de Leça, a marginal de Leça, a Piscina das Marés, o Farol de Boa Nova, o Monumento a António Nobre, a Capela da Boa Nova, a Casa de Chá da Boa Nova e a zona da refinaria da Petrogal. A urbanização existente pode ser caracterizada pela existência de altos edifícios habitacionais com serviços comerciais no piso 0.

A Sul do Porto de Leixões pode-se identificar visualmente a praia de Matosinhos, a escultura Anémoma, o Edifício Transparente, o Castelo do Queijo, o Parque da Cidade, a Pérgola da Foz e a Praia do Molhe. A urbanização existente apresenta elevados edifícios habitacionais e zonas comerciais.

A zona sul do Porto de Leixões é aquela que apresenta maior suscetibilidade a alterações do Porto, pois é a que apresenta maior visibilidade, sendo apenas influenciado na marginal de Matosinhos e da Foz, visto os edifícios limitarem em altura a visibilidade para o interior de Matosinhos. No anexo A.9 está demonstrada visibilidade do quebramar norte atual através de um registo fotográfico desde a praia de Ouriga até à praia de Matosinhos.

5.14.2.1. Unidades de Paisagem

É possível dividir a zona envolvente ao Porto de Leixões em quatro unidades de paisagem:

- Área Urbana;
- Área Portuária;
- Área industrial;
- Praias.

A área urbana corresponde à zona edificada a norte e a sul do Porto de Leixões, zonas relativamente planas onde há presença de edifícios habitacionais em altura, com presença de atividade comercial, poucos espaços verdes, à exceção de a sul se situar o Parque da Cidade. É uma unidade urbana com povoamento concentrado.

A área portuária é onde ocorre a realização do projeto, havendo áreas específicas para terminais de cargas e descargas, existência de um porto de Pesca e marina de recreio. No quebramar sul estão situados o Terminal de Cruzeiros e o Edifício Multiusos que no futuro servirá para investigação pela CIMMAR e utilização ao público para visitas e eventos.

A área industrial ocupa uma grande extensão da zona norte da Leça da Palmeira, sendo ocupada pela refinaria da Petrogal, apresentando uma área de 400 ha. Esta área apenas afeta visualmente região a norte do Porto de Leixões.

As praias estão situadas na zona da faixa litoral a norte e a sul do Porto de Leixões. A norte estão situadas as praias de Leça da Palmeira, Fuzelhas e Boa Nova. Estas praias são caracterizadas por ter um ambiente rochoso. As praias a sul do Porto de Leixão são: Praia de Matosinhos, Praia Internacional, Castelo do Queijo, Homem do Leme, Molhe e Gondarém. Entre a praia de Matosinhos e Internacional existe a Foz da Ribeira da Riguinha que separa os concelhos do Porto e de Matosinhos.

5.14.2.2. Análise Visual

Avaliando cada unidade de paisagem, à quantificação dos indicadores QV e FV, atribuindo uma escala de 0 a 3, referente a uma escala de nula, baixa, média e elevada. Nos quadros 20 e 21 estão representados os resultados referentes à QV a norte e sul de Matosinhos, e nos quadros 22 e 23 os resultados referentes à FV.

A escala de classificação foi a seguinte:

- ≥ 12 – Elevada QV/FV
- $9 \leq QV/FV < 12$ – Média QV/FV
- $6 \leq QV/FV < 9$ – Baixa QV/FV
- $QV/FV < 6$ – Nula QV/FV

Realiza-se uma caracterização separada das duas zonas visto a influencia paisagística dos quebramares do Porto de Leixões ser mais dominante a sul que a norte.

Quadro 20 -Quantificação da QV da zona a Norte de Porto de Leixões.

Atributos		Urbana	Portuária	Industrial	Praias
Biofísicos	Geomorfologia	2	0	1	3
	Cobertura Vegetal	1	0	0	1
	Presença de água	0	3	0	3
	Valores Socio Culturais	2	1	1	2
Estéticos	Harmonia Funcional e arquitetónica do espaço	1	1	0	2
	Diversidade/Complexidade	2	1	1	1
	Singularidade	0	1	1	2
	Intervisibilidade	2	1	3	2
	Estrutura visual dominante	Homogénea			
Somatório		10	8	7	16
Classificação da Qualidade Visual		Média	Baixa	Baixa	Elevada

Quadro 21 -Quantificação da QV da zona a Sul de Porto de Leixões.

Atributos		Urbana	Portuária	Praias
Biofísicos	Geomorfologia	2	0	3
	Cobertura Vegetal	3	0	0
	Presença de água	1	3	3
	Valores Socio Culturais	2	1	3
Estéticos	Harmonia Funcional e arquitetónica do espaço	1	1	2
	Diversidade/Complexidade	2	1	1
	Singularidade	0	1	2
	Intervisibilidade	2	2	2
	Estrutura visual dominante	Heterogénea	Homogénea	Homogéneo
Somatório		13	9	16
Classificação da Qualidade Visual		Elevada	Baixa	Elevada

Quadro 22 - Quantificação da FV da zona a Norte de Porto de Leixões.

Atributos		Urbana	Portuária	Industrial	Praias
Biofísicos	Relevo	0	0	0	2
	Uso de Solo	2	2	1	1
Morfológicos	Campo Visual	2	1	1	2
	Posição na bacia visual	1	1	1	2
Características histórico-culturais		2	1	0	3
Acessibilidade Visual		1	1	0	3
Somatório		8	6	3	13
Classificação da Fragilidade Visual		Média	Baixo	Nulo	Elevada

Quadro 23 - Quantificação da FV da zona a Sul de Porto de Leixões.

Atributos		Urbana	Portuária	Praias
Biofísicos	Relevo	1	0	2
	Uso de Solo	2	2	1
Morfológicos	Campo Visual	2	1	2
	Posição na bacia visual	1	1	2
Características histórico-culturais		3	1	3
Acessibilidade Visual		1	1	3
Somatório		10	6	13
Classificação da Fragilidade Visual		Média	Baixo	Elevada

Baseando-se nos resultados expressos nos quadros anteriores é possível analisar a sensibilidade paisagística, expressa no quadro 24.

Quadro 24 - Sensibilidade da Paisagem a Norte e Sul do Porto de Leixões.

Parâmetros		Urbana	Portuária	Industrial	Praias
Norte	Qualidade Visual	Média	Baixa	Baixa	Elevada
	Fragilidade Visual	Média	Baixa	Nulo	Elevada
	Sensibilidade das Unidades de Paisagem $\Sigma(QV+FV)$	Média	Baixa	Baixa	Elevada
Sul	Qualidade Visual	Elevada	Baixa	-	Elevada
	Fragilidade Visual	Média	Baixa	-	Elevada
	Sensibilidade das Unidades de Paisagem $\Sigma(QV+FV)$	Média	Baixa	-	Elevada

Pela metodologia aplicada, a unidade de paisagem que apresenta uma maior sensibilidade visual são as praias, apresentando também uma maior fragilidade visual. Estas apresentam uma maior sensibilidade a ações externas devido à não existência de barreiras visuais naturais e porque apresentam características histórico-culturais e ecológicas que atribuem um elevado valor paisagístico.

A área industrial e portuária são as que apresentam menor pontuação, sendo menos influenciadas por ações externas, sendo aquelas em que se ocorrer alguma alteração não irá criar um impacto relevante.

5.14.2.3. RECOMENDAÇÕES

Esta metodologia apresenta por vezes dificuldade em se tornar sistemática e objetiva devido a fatores como: época do ano onde é realizada a análise, luminosidade, valores culturais e sensibilidade e interesse do observador.

Esta metodologia deve ser implementada por especialistas da área de forma a que a classificação dada seja o mais imparcial possível.

5.15. PATRIMÓNIO ARQUITETÓNICO E HISTÓRICO

A análise do património histórico e arquitetónico tem relevância de forma a perceber se a intervenção a realizar não irá criar impacto sobre um bem com valor a nível do concelho ou do país. Deve ser feito um levantamento de todos os monumentos e bens que são considerados património e realizar um cruzamento dessa informação com as informações disponíveis sobre a intervenção e assim verificar se irá criar impacto.

5.15.1. RECOLHA BIBLIOGRÁFICA

- Sistema Municipal de Informação Geográfica da Câmara Municipal de Matosinhos;
- Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Execução das Obras Marítimas do Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões – Relatório Síntese, realizado pela AgriPro Ambiente - 2008;
- Estudo de Impacte Ambiental do Novo Terminal de Multiusos - Porto de Leixões – Relatório Não Técnico, realizado pela Nemus - 2003;
- RECAPE do Estudo de Impacte Ambiental do Novo Terminal de Multiusos - Porto de Leixões, pela Nemus em 2005;

5.15.2. ENQUADRAMENTO LEGAL

A nível nacional está regulamentado as políticas e regime de proteção e valorização do património nas Leis Base do Património Cultural - Lei n.º 107/2001, de 08 de setembro e as operações de procura de artefactos arqueológicos estão regulamentadas pelo Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos presente no Decreto-Lei n.º 164/2014, de 4 de novembro.

5.15.3. PATRIMÓNIO TERRESTRE

Na figura 34, estão apresentadas o levantamento do património considerado pela Câmara Municipal de Matosinhos, que engloba património cultural, arquitetónico e industrial, como é o caso da refinaria.

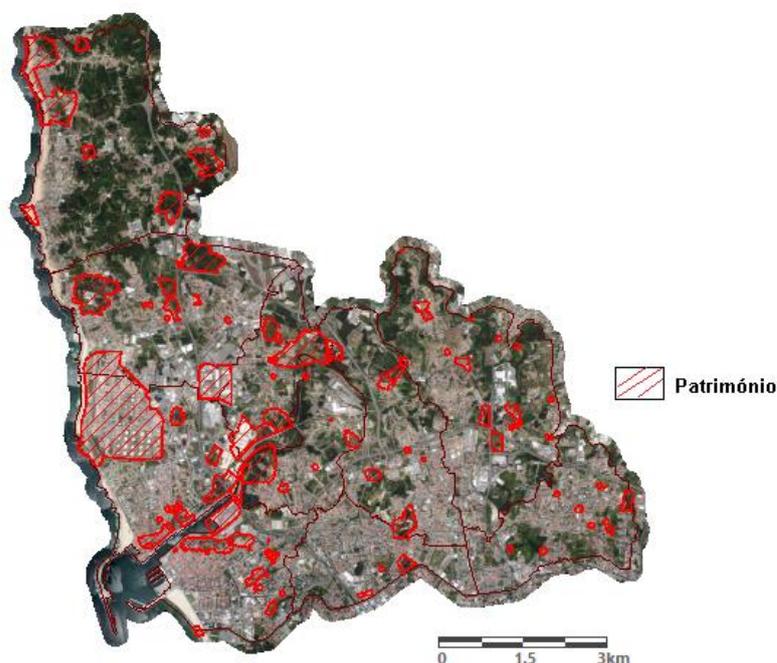


Figura 34 -Mapa com a localização das potenciais áreas de património, (Ecosistema, 2010).

A faixa costeira desde a foz do Douro até ao Farol da Boa Nova, em Leça, é rica em registos históricos e património arquitetónico, presente no Anexo A.10.

O Porto de Leixões foi construído no século XIX, entre 1884-1892, como alternativa ao porto do Douro. Durante o século XX o porto que inicialmente era apenas de abrigo para embarcações com o tempo cresceu “conquistando terra para o mar” criando uma alteração de topografia e do uso e ocupação do solo na zona abrangente. A nível arquitetónico foi registado que a construção da doca n.º 2, em 1970 causou a destruição de uma ponte de pedra medieval, que ligava Matosinhos a Morosa, (CM. Matosinhos, 2016) (APDL, 2016).

Na figura 35 pode-se visualizar a evolução do Porto de Leixões desde 1930 e 1970.

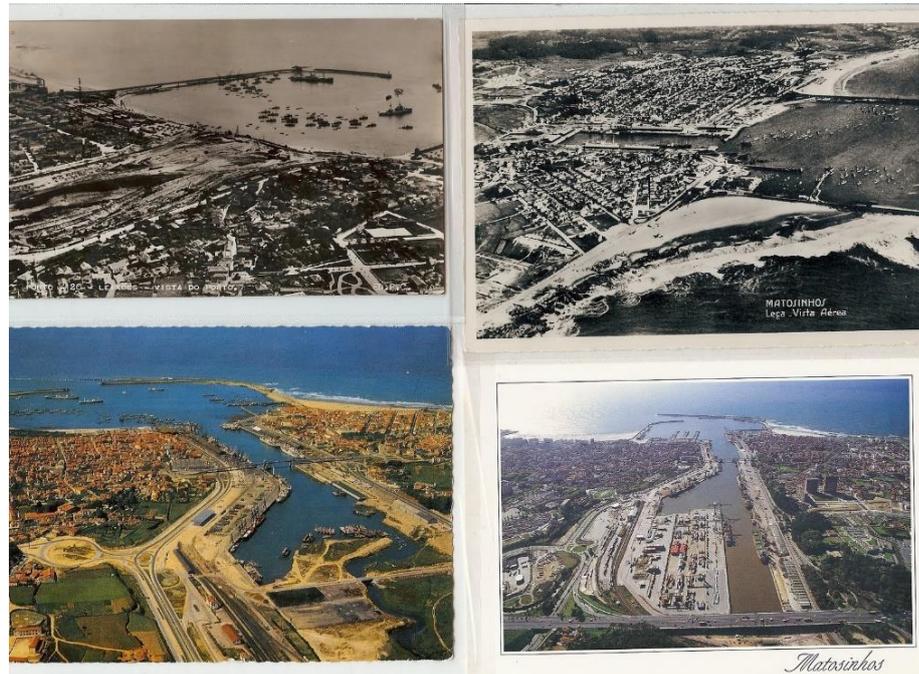


Figura 35 - Evolução do Porto de Leixões entre 1930 e 1990, (Freitas, A. C., 2016).

Assim conclui-se que a zona do Porto de Leixões já se encontra bastante alterada sendo hoje em dia uma área urbanizada e próxima de uma área industrial, embora tenham sido encontrados alguns artefactos líticos na zona do Forte S. Francisco de Xavier (a sul do Porto de Leixões) e na praia da Boa Nova (a norte do Porto e Leixões).

Na área envolvente à zona de intervenção não há existência de património terrestre que possa sofrer impacto com as alterações a realizar no molhe norte do Porto de Leixões.

5.15.4. PATRIMÓNIO SUBAQUÁTICO

O meio aquático é aquele que se encontra mais suscetível a ocorrência de impactes porque a intervenção ocorre no quebramar norte do Porto de Leixões. Os estuários dos rios estando associado a pontos de rotas marítimas, estes apresentam um potencial valor arqueológico, sendo ainda a zona de Leixões associada a vários naufrágios ocorridos outrora.

O reconhecimento deste património é efetuado com recurso a uma recolha bibliográfica de forma a obter informação histórica e posteriormente realizar prospeções subaquáticas numa área que sirva de amostragem.

Normalmente os vestígios existentes encontraram-se em profundidade, subterrados sob o substrato criado pela acumulação de sedimentos pela ação das correntes marítimas, devendo-se recorrer a uma prospeção sonar e magnética para a deteção de artefactos.

Os fundos do Porto de Leixões com as operações de dragagens possivelmente já sofreram intervenções que poderão ter criado impactes sobre o património arqueológico, criando modificações no substrato e possivelmente já ter destruído certos registos históricos sem terem sido identificados.

Em 2008 foram realizadas prospeções subaquáticas onde foram encontrados registos de elementos contemporâneos no ponto de amostragem C6, presente na imagem A.10.1 do Anexo A.10.

5.16. CLIMA

O clima é relacionado com a posição geográfica do local a intervir, assim como pela inserção deste na costa atlântica.

Apesar do clima não sofrer influência pela intervenção a ser realizada, esta irá alterar o meio podendo a zona de Matosinhos estar sujeita a impactes meteorológicos antes não existentes.

5.16.1. RECOLHA BIBLIOGRÁFICA

- Dados do Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb) - 2016;
- Dados do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) - 2016;
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) -2016.

5.16.2. ENQUADRAMENTO CLIMÁTICO

Recorrendo ao modelo de classificação climática Köppen-Geiger, que avalia o clima de um determinado local pela temperatura média, precipitação média e a sua distribuição ao longo do ano. Através deste método de classificação é possível obter cinco grupos climáticos correspondentes aos grandes tipos de clima planetários, que são definidos pelas temperaturas dos meses mais quentes e mais frios, assim como pelo balanço hídrico. Cada grupo está dividido em tipos, relacionados com o regime pluviométrico, que consequentemente está dividido em subtipos que discrimina as estações pela temperatura.

Na figura 36 pode-se observar a tipologia climática existente em Portugal.

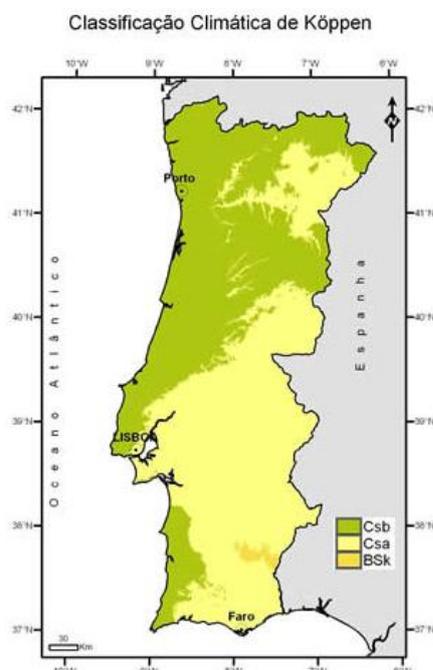


Figura 36 - Classificação climática nacional segundo o modelo Köppen-Geiger. (SNIRH, 2016)

Como se pode verificar pela figura 36, a região em estudo apresenta uma classificação climática do tipo **Csb**, sendo definido como “clima temperado com Verão seco e suave, em quase todas as regiões a Norte do sistema montanhoso Montejunto-Estrela e nas regiões do litoral oeste do Alentejo e Algarve”

(IPMA, 2016). É importante referir que esta forma de classificação é arbitrada, podendo não divergir em situações pormenorizadas.

5.16.3. METEOROLOGIA

Para a descrição meteorológica do local em questão foi considerada a estação meteorológica de Leça da Palmeira, a que situa mais próxima do local a realizar o projeto. No quadro 25 está caracterizada a estação meteorológica considerada.

Quadro 25 - Caracterização da estação em estudo. (IPMA, 2016)

Designação da Estação	Código	Tipo	Latitude (° N)	Longitude (° W)	Altitude (m)	Período de observação
Leça da Palmeira	06E/02UG	Meteorológica	41,198	-8,69	17	01/10/1979 a 20/10/2015
Serra do Pilar	546	Meteorológica	41,08	-8,36	93	1981-2010

Os parâmetros analisados por esta estação meteorológica são:

- Temperatura do ar;
- Precipitação;
- Direção do Vento.

5.16.2.1. Temperatura do Ar

A zona em estudo é caracterizada pela presença de temperaturas médias anuais entre 13 e 15 °C. No verão a temperatura média do mês mais quente é entre 22e 24°C, podendo ser registadas temperaturas superiores a 25 °C. No inverno, a temperatura média do mês mais frio ronda os 4 e os 6 °C, podendo ser registadas temperaturas negativas do ar,(SNIRH, 2016).

5.16.2.2. Precipitação

A distribuição das precipitações ao longo do ano é bastante regular, excetuando nos meses de temperaturas mais extremas, como o caso do verão e inverno.

Analisando os resultados da precipitação mensal entre outubro de 2014 e outubro 2015, figura 37, é possível concluir que o mês onde se registou um maior índice pluviométrico foi durante o mês de dezembro, sendo de seguida Maio o mês mais chuvoso (142 mm). Os meses em se regista menor precipitação é durante julho, registando um valor de 5,7 mm, (SNIAmb, 2016).

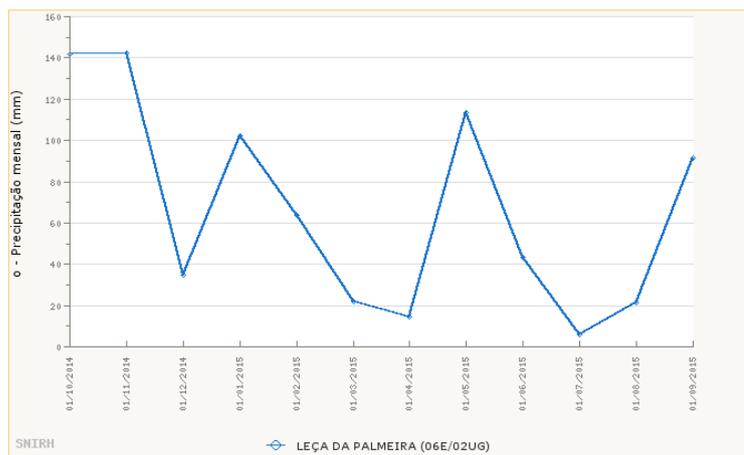


Figura 37- Precipitação mensal registada pelo SNIRH.

Recomendação:

Efetuar uma análise da precipitação mais representativa, como 10 anos, de forma a tentar identificar os períodos normais de maior e menor precipitação.

5.16.2.3. Direção do vento

Analisando os resultados da estação meteorológica de Leça da Palmeira entre 2009 e 2016 é possível concluir que os ventos dominantes provêm de norte, como se pode visualizar a partir da figura 38, (IPMA, 2007).

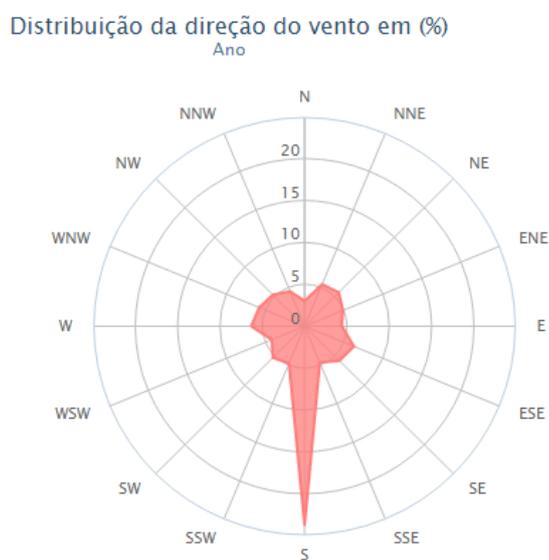


Figura 38 - Distribuição da direção do vento anual, com observações feitas entre 01/2009 - 04/2016 diariamente, (IPMA, 2016).

Metodologia e Conteúdos específicos para um Estudo de Impacte Ambiental de Intervenções Portuárias:

O Prolongamento do Quebramar Norte do Porto de Leixões

6

AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

Neste capítulo realiza-se a identificação e caracterização dos impactes criados com a realização do projeto “Prolongamento do Quebramar Norte do Porto de Leixões”, sendo apresentadas as medidas de mitigação possíveis de adotar para cada impacto.

A avaliação de impactes é realizada em duas fases diferentes.

- Fase de Construção;
- Fase de Exploração;

A fase de construção é a fase onde realiza o estaleiro e a intervenção construtiva havendo atividades de carácter temporário associadas como: Construção do estaleiro, Movimentação de veículos pesados para transporte de materiais, funcionamento de equipamentos ruidosos nos processos construtivos e dragagens. Os impactes negativos surgem principalmente nesta fase, deixando de existir após a conclusão da obra.

A fase de exploração é de maior duração, sendo a fase da utilização da estrutura pelo proponente. Esta fase apresenta impactes positivos para o Porto de Leixões, pois pretende-se cumprir o objetivo da navegação mais segura para os pilotos. Nesta fase surgem as modificações da agitação marítima, podendo haver alteração da dinâmica costeira a sotamar do quebramar norte.

A fase de inativação do projeto, não é avaliada pois esta não está prevista num futuro próximo. Para tal era necessária uma modificação drástica do Porto de Leixões.

Os aspetos desenvolvidos em cada descritor analisado no capítulo 5, será analisado tendo em conta:

- A análise dos impactes criados nas fases de construção e exploração;
- Comparação dos impactes criados entre as alternativas (aumento do quebramar em 200 m - 1A, 300 m - 1B);
- Análise da alternativa zero - não realização do projeto;
- Medidas de mitigação dos impactes negativos.

No quadro 26 estão representados os critérios de classificação dos impactes e o tipo de impactes que serão avaliados neste capítulo.

Quadro 26 - Classificação e tipologia de impactes.

CrITÉRIOS de Classificação	Tipo de Impacte
Quantificação	Positivo/Negativo
Magnitude	Reduzida/ Moderada/ Elevada
Incidência	Direta/Indireta
Duração	Temporário/ Permanente

6.1. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, HIDROGEOLOGIA E GEOTECNIA

6.1.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

Os principais impactes na geologia local durante a fase da construção é a alteração dos fundos, devido às dragagens para a realização das fundações e a instalação do estaleiro de construção e o aterro com resíduos materiais.

A alteração dos fundos apresentará uma alteração topo-hidrográfica permanente, ficando os fundos cobertos com a construção do molhe no local da sua implantação.

A instalação do estaleiro não está definida, sendo possivelmente localizado no braço do quebramar norte, local sinalizado na figura 39.



Figura 39 - Possível localização do estaleiro de construção. Adaptado de:(João P. Seixas, 2014).

O local indicado na figura 39 apresenta um caminho utilizado regularmente pela Galp para controlo das descargas dos petroleiros no Posto A, um edifício de apoio e um local onde são produzidos os tetrápodes a colocar no quebramar.

Este local tem servido, ocasionalmente, de estaleiro, não comprometendo nenhuma formação de interesse geológico. Durante o inverno o local indicado apresenta possibilidade ser submetido a galgamentos pelas ondas, tendo de se ter isso em conta aquando a sua instalação.

Para que o quebramar seja resistente, este deve ser construído preferencialmente sobre fundos rochosos, que se encontram em profundidade a determinar no local a construir. É necessário efetuar dragagens de

sedimentos no local de construção até se alcançar um estrato rochoso sobre o qual se possa construir o quebramar. Como o material a dragar é essencialmente composto por areia, não se prevê a utilização de explosivos na execução da obra.

Dependendo do comprimento a adotar no prolongamento do quebramar, diferentes serão as intensidades dos impactes geológicos criados. O prolongamento da estrutura em 300 m, levará a uma maior modificação dos fundos que uma extensão de 200 m.

Nas praias localizadas a sul poder-se-á verificar uma alteração da morfologia das mesmas, sendo que na fase de construção do prolongamento do quebramar não será evidente.

O prolongamento do quebramar norte não criará alteração a nível da sismicidade e da tectónica local.

Pode concluir-se que na fase da construção do prolongamento do quebramar norte do Porto de Leixões criar impactes na geologia que podem ser classificados como **negativos** de magnitude **reduzida a moderada, permanentes, diretos e irreversíveis**.

6.1.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração o número de dragagens no anteporto poderá vir a ser menor, visto este ficar mais protegido do transporte sedimentar, considerando este impacte **positivo e moderado, permanente, direto e irreversível**.

A morfologia das praias a sul, na fase de exploração, poderá vir a ser modificada, devido ao transporte de areias que se prevê que se acumulem a sotamar do quebramar norte e à alteração do regime local de ondulação. Este impacte favorece a praia do Castelo do Queijo (figura 40) que apresenta uma morfologia rochosa, mas possivelmente não acumulará permanentemente os sedimentos devido a esse mesmo substrato rochoso, que não fixa os sedimentos à costa.

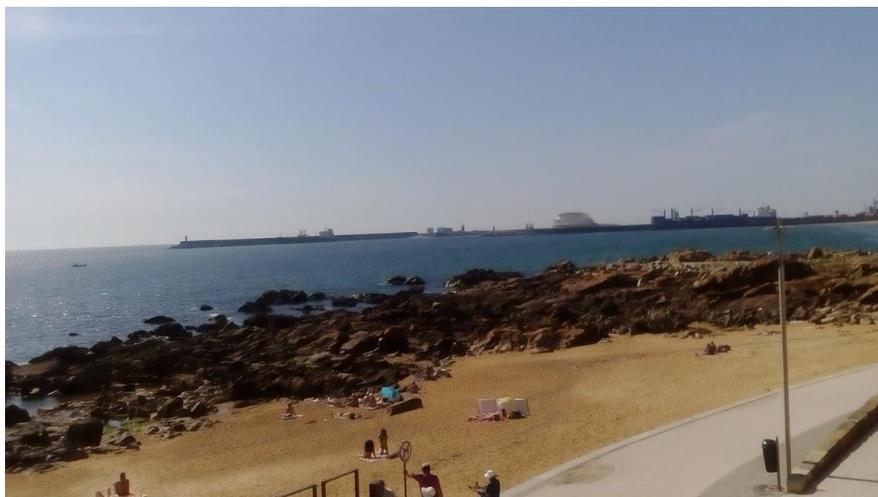


Figura 40 - Praia do Castelo do Queijo.

Como se tem observado nos últimos anos uma redução do transporte sedimentar, de norte para sul, as dinâmicas sedimentares podem estar a sofrer alterações independentes do prolongamento do quebramar.

Considera-se que os impactes criados na geologia na fase de exploração do aumento do quebramar norte são positivos, uma vez que se prevê que serão realizadas um menor número de dragagens no interior do

porto e um previsível aumento do areal das praias de Matosinhos Sul, que sendo a praia mais utilizada pelos habitantes do grande Porto necessita de uma maior área para satisfazer a utilização da população. Este impacte é considerado **positivo, permanente, indireto e reversível**, estando também dependente do transporte sedimentar que pode ser diferente de ano para ano.

6.1.3. COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Os impactes geológicos criados na fase de construção e de exploração são a instalação do estaleiro da obra, a modificação dos fundos oceânicos, a realização das dragagens e a modificação da morfologia das praias a sotamar do quebramar.

O impacte criado pela instalação do estaleiro da obra será o mesmo independentemente do comprimento e tipo de quebramar a adotar. O tempo de construção do mesmo é que pode ser diferente, estando o estaleiro da obra instalado durante mais tempo se o tempo de construção for maior.

Caso o quebramar apresente um comprimento de prolongamento em 300 m, o anteporto estará mais protegido da entrada de sedimentos, quando comparado com um prolongamento de 200 m, como é o caso da alternativa 1A. Como consequência deste prolongamento poderá, possivelmente, verificar-se um menor número de dragagens, que diminuirão quanto maior for o prolongamento.

Tendo ainda em conta a extensão do quebramar, estará igualmente mais protegido o areal da Praia de Matosinhos Sul, podendo acumular uma maior quantidade de sedimentos. Esta mudança é mais evidente na alternativa 1A do que na alternativa 1B.

Ponderando os impactes positivos e negativos a **alternativa 1A é a mais favorável**, pois permite uma redução do número de dragagens a executar na fase de exploração e favorece na morfologia das praias de Matosinhos Sul e Castelo do queijo com acumulação de sedimentos.

6.1.4. ALTERNATIVA ZERO

A alternativa zero não apresenta nenhuma nova modificação na morfologia das praias, para além das dinâmicas sempre presentes, nem nenhuma alteração dos fundos oceânicos, sendo realizadas dragagens consoante a necessidade do Porto como é realizado atualmente.

Pode assim considerar-se que a alternativa zero apresenta um **impacte nulo**.

6.1.5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

As medidas de minimização de impactes que se podem realizar durante a fase de construção são:

- Optar por operações de dragagem que não criem um excesso de perturbações na estabilidade geomecânica da zona;
- Realizar a deposição de dragados em locais apropriados, respeitando a Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro.

Na fase de exploração deve ser efetuada uma monitorização das alterações que sejam registadas da morfologia das praias, sendo que quando crie impactes negativos a APDL, atue de forma a mitigar esses impactes.

6.2. DINÂMICA COSTEIRA E ESTUARINA

O Porto de Leixões encontra-se na zona estuarina do rio Leça, que apesar de apresentar uma dinâmica estuarina pouco significativa, em alturas de cheia, pode causar perturbações na zona do Porto. Contudo a localização do projeto não sofre influência das correntes fluviais do rio Leça.

Como a dinâmica estuarina não influencia o local a intervir, esta não irá sofrer impactes com a intervenção, podendo então considerar-se que o prolongamento do quebramar norte apresenta um **impacte nulo** para a dinâmica estuarina, quer na fase de construção ou de exploração. Só há criação de impactes na dinâmica costeira.

6.2.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

O prolongamento do quebramar norte do Porto de Leixões irá criar modificações na agitação marítima no interior do porto e nas praias a sotamar do quebramar. A agitação marítima será menor, visto esta área ficar mais protegida do rumo dominante NW da agitação. Esta alteração da dinâmica costeira, vai apresentar maior relevância quando a obra estiver próxima da conclusão, logo nesta fase o impacte criado é nulo no início da construção atingindo um **impacte negativo reduzido a moderado** no final da mesma, de **incidência direta** e de **duração permanente**.

6.2.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração os efeitos do prolongamento do quebramar norte são mais expressivos na dinâmica costeira.

No interior do porto este impacte pode ser **considerado positivo, permanente, direto e irreversível**, visto a agitação ser menor e as embarcações e as instalações existentes se apresentarem mais protegidas.

A norte do quebramar o impacte pode-se considerar como um **impacte nulo**, pois esta intervenção não influencia a dinâmica costeira a barlar do quebramar.

A sotamar do quebramar a agitação marítima será muito menor, originando períodos de menor ondulação principalmente na primavera e verão. Pode-se considerar um **impacte negativo, permanente, direto e irreversível** sob o ponto de vista das práticas de desportos náuticos, como o caso do surf, **mas positivo de magnitude moderada, permanente, direto e irreversível** sob o ponto de vista de atividade balnear e proteção da costa.

6.2.3. COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

A diferença entre as alternativas 1A e 1B é apenas a extensão do prolongamento. Quanto maior a extensão do quebramar, maior será o impacte criado na dinâmica costeira.

Visto a alternativa 1B ser aquela que apresenta um maior prolongamento do quebramar, em 300 m, esta será aquela que apresenta um maior impacte positivo na agitação marítima no interior do porto, mas um maior impacte negativo/positivo na agitação marítima a sotamar do quebramar.

A alternativa 1A apresenta um prolongamento de 200 m do quebramar norte, já originando um impacte positivo no interior do porto, sendo um menor impacte positivo comparando com a alternativa 1B. O impacte criado na dinâmica costeira da alternativa 1A é menor, apenas favorecendo as práticas desportivas.

A alternativa ideal é aquela que apresenta a segurança mínima para a navegabilidade no porto criando um menor impacto na dinâmica costeira a sotamar do quebramar norte, a questão que se levanta é se o prolongamento proposto pela alternativa 1A é o suficiente para garantir condições de segurança.

6.2.4. ALTERNATIVA ZERO

A alternativa zero implica que, durante as alturas de maior agitação marítima, as embarcações mais pequenas se encontrem impedidas de entrar no Porto de Leixões por questões de segurança, sendo que a dinâmica costeira a sotamar do quebramar se apresentará da mesma forma como nos dias de hoje.

Assim sendo, esta alternativa apresenta um **impacte negativo, permanente, direto e irreversível** na agitação marítima no interior do porto e um impacte nulo na dinâmica costeira a sotamar do quebramar.

6.2.5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

De forma a minimizar o impacto negativo causado nas praias localizadas a sul do Porto de Leixões é necessário, primeiramente, realizar uma monitorização da evolução do perfil de praia. Consoante a sua evolução, devem ser realizadas as intervenções necessárias, de forma a não comprometer a natureza do local e a população.

Com a alteração da dinâmica costeira as praticas náuticas que se verificam nos dias de hoje poderão ser alteradas, sendo necessário proceder um diálogo com os praticantes desportivos e os proprietários de negócios relacionados com essas atividades de forma a ser possível minimizar os impactes negativos.

Com uma diminuição da agitação marítima na zona da praia de Matosinhos, que segundo os inquéritos realizados apresenta ocasionalmente problemas de poluição, é necessário proceder a um exigente controlo de qualidade da água, pois poderá diminuir o poder de dispersão dos poluentes nessa região, aumentando os casos de poluição.

6.3. RECURSOS HÍDRICOS

6.3.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

Como referido no ponto 6.2, o rio Leça não influencia o local a intervir, sendo que o principal impacto durante a fase de construção do prolongamento do quebramar norte do Porto de Leixões é a degradação dos recursos hídricos durante as dragagens efetuadas durante a construção.

Verifica-se criação de um **impacte negativo reduzido, temporário, direto e reversível** durante a fase construtiva.

6.3.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração não se prevê modificação na utilização dos recursos hídricos, sendo que durante este período devido à extensão do quebramar sejam reduzidas o número de dragagens necessárias a efetuar, criando um **impacte positivo, permanente, direto e irreversível de magnitude reduzida a moderada**.

6.3.3. COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Apenas se prevê a criação de impactos nos recursos hídricos na fase de construção, sendo o impacto acrescido quanto maior for o prolongamento, visto ser necessário efetuar um maior número de dragagens.

Assim sendo na fase de construção a alternativa 1B é a mais desfavorável, visto ser aquela que apresenta uma maior extensão do prolongamento e a alternativa 1A a mais favorável.

Na fase de exploração a alternativa 1B é aquela que é mais favorável, visto apresentar uma maior extensão do quebramar, originando uma maior proteção no anteporto da migração de sedimento, reduzindo o número de dragagens.

Na globalidade **a alternativa 1B é a mais favorável** pois apesar de apresentar das três a alternativas um maior impacto negativo na fase de construção é aquela que apresenta um maior impacte positivo que é permanente e compensa o impacte negativo causado na fase de construção que é reduzido e temporário.

6.3.4. ALTERNATIVA ZERO

A alternativa zero não modifica as condições atuais enunciadas no ponto 5.5, sendo o **impacte nulo**.

6.3.5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Os impactes negativos ocorrem durante a fase de construção do projeto devendo de ser realizada uma monitorização das dragagens efetuadas durante esse período.

Serão tomadas medidas para a redução da turvação e para impedir o derrame de contaminantes.

6.4. USO DE SOLO

Incidindo este estudo sobre uma intervenção marítima, o uso de solo não apresenta uma importância muito significativa, uma vez que um projeto implementado no mar não envolve a afetação direta dos solos.

6.4.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

A fase de construção é aquela em que há criação de mais impactes no solo e no uso deste, devido à instalação do estaleiro e do aterro, da circulação de veículos e maquinaria e derrames de substâncias nocivas para o meio envolvente.

O local onde se realiza a intervenção já se encontra profundamente alterado, sendo que o local previsto para o estaleiro (figura 39) apresenta regularmente essa utilização. A circulação de veículos e maquinaria será mais intensa o que poderá alterar o percurso realizado pelos trabalhadores da Galp até ao Posto A, durante a fase de construção, criando um **impacte negativo reduzido, direto, temporário e reversível**.

6.4.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração não se prevê qualquer impacto do uso de solo no Porto; contudo, nas praias localizadas a sul do Porto Leixões podem ocorrer modificações dos seus perfis de praia, porém não é

previsto que alterem a sua utilização balnear, podendo favorecê-las. O que pode sofrer alterações, neste caso, é a utilização da praia para práticas desportivas náuticas, as quais dependem da agitação marítima local (ponto 6.11), mas mantendo o mesmo tipo de uso de solo. Pode prever-se então a criação de um **impacte nulo**.

6.4.3. COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS

A ocupação do estaleiro é a mesma em todas as alternativas, sendo que o único fator que se altera é o tempo de duração da obra, diferente para cada uma.

A alternativa 1B como apresenta uma maior extensão do quebramar levará mais tempo a ser concretizada, sendo o tempo de duração do impacte negativo maior comparativamente com a alternativa 1A.

A alternativa 1A é a mais favorável, pois menor extensão leva a um menor período de construção.

6.4.4. ALTERNATIVA ZERO

O uso de solo na alternativa zero, remete para o estado atual, sendo o **impacto nulo**.

6.4.5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

A fase de construção deve ser monitorizada de forma a verificar se não é efetuado o derrame de contaminantes, devendo existir um controlo de qualidade da água e sedimentos, fazendo também fiscalização da obra.

Os resíduos produzidos serão geridos de acordo com o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

6.5. QUALIDADE DE SEDIMENTOS

6.5.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

A qualidade dos sedimentos pode ser afetada devido a derrames de óleos e outros contaminantes em terra de modo indireto e de modo direto quando por atividades desenvolvidas no meio aquático. Este impacte é **negativo com uma magnitude de reduzida a moderada, indireto e direto, permanente e reversível**.

As operações de dragagem, segundo a legislação, devem ser precedidas e sucedidas por análises de qualidade dos sedimentos que avalia

6.5.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Com o aumento do quebramar prevê-se uma diminuição do número de dragagens, havendo uma manutenção dos fundos. Isto cria um **impacto positivo reduzido a moderado, indireto, permanente e reversível**.

6.5.3. COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS

A alternativa 1A é aquela que implica um menor número de dragagens durante a construção sendo a mais favorável durante esse período.

A alternativa 1B visto apresentar uma maior extensão e proteger o anteporto da migração dos sedimentos para o anteporto, é aquela que é mais favorável visto resultar a uma menor necessidade de realização de dragagens de manutenção do Porto.

6.5.4. ALTERNATIVA ZERO

Nesta alternativa não altera o que foi caracterizado no ponto 5.7, sendo o **impacte nulo**.

6.5.5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Deve ser realizada uma campanha de avaliação dos parâmetros antes da fase de construção do projeto, havendo constante monitorização dos parâmetros avaliados. Recomenda-se a realização de ensaios mensais, de forma a verificar se não há alteração da qualidade dos sedimentos. Para além desta podem adotar-se as seguintes medidas:

- Realização de operações de dragagens apenas quando necessárias e com prudência;
- Não libertar substâncias poluentes para o leito do rio, nem para o oceano;
- Fiscalização da obra;
- Vedar e proteger o meio hídrico de possíveis libertações de substâncias nocivas.

6.6. QUALIDADE DA ÁGUA

6.6.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção os impactes na qualidade da água são, essencialmente associados com a dragagem de sedimentos, uma vez que as dragagens provocam um aumento dos sólidos suspensos totais e, conseqüentemente, um aumento da turvação da água. Para além disso há risco de libertação de contaminantes de forma direta ou indireta na água, devido às atividades desenvolvidas no estaleiro e à movimentação de materiais. A movimentação de embarcações pode prejudicar o meio devido à libertação de contaminantes na sua circulação.

Estes impactos são considerados **negativos com uma magnitude de reduzida a moderada**; dependendo do modo de transmissão dos contaminantes a incidência pode ser **indireta ou direta**. Havendo uma monitorização da qualidade da água e uma boa gestão estes podem apresentar uma durabilidade **temporária**, sendo o impacte **reversível**.

6.6.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante a fase de exploração os impactos criados na qualidade da água estão relacionados com a redução do número de dragagens. Com o aumento do quebramar o anteporto encontrar-se-á mais protegido da migração de sedimentos, não havendo necessidade de dragar materiais. Isto cria um **impacte positivo** de magnitude **reduzida a moderada, direto, permanente e irreversível**.

6.6.3. COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Os impactes criados entre as alternativas enunciadas na qualidade da água são os mesmos que os enunciados no ponto 6.5.3.

6.6.4. ALTERNATIVA ZERO

A alternativa zero remete à situação atual, sendo o **impacte é nulo**.

6.6.5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Deve realizar-se uma monitorização da qualidade da água durante a fase de construção, visto ser esta a fase mais propícia a criar impactes negativos devido a contaminação do meio aquático.

Na fase de construção deve ser realizada uma fiscalização de forma a verificar se são cumpridas as normas de segurança impostas, devendo os trabalhadores possuir uma formação sobre como agir em caso de acidentes com derrames e contaminações.

Devem proibir-se as descargas de material poluente ou previamente dragado, pois estes podem apresentar material vestigial que pode colocar em causa a qualidade da água.

Os resíduos perigosos devem estar devidamente identificados e confinados de forma a não contaminar o meio envolvente, devendo a sua gestão ser efetuada segundo a legislação, Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho.

O mecanismo de dragagem selecionado deverá ser aquele que minimize a ressuspensão de sedimentos. Sendo as dragagens apenas efetuadas quando necessário e a uma baixa velocidade.

As embarcações devem apresentar um plano de contenção de emergência em caso de derrames.

6.7. QUALIDADE DO AR

6.7.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

Os impactes criados na qualidade do ar que surgem no decorrer da fase de construção, poderão estar associados à maior movimentação de veículos terrestres e flutuantes que transportam materiais para construção, os quais emitem poluentes como monóxido de carbono, óxidos de azoto, dióxido de carbono, entre outros.

Durante o processo construtivo existem diversas operações em que é propício à emissão de partículas. No próprio estaleiro podem ocorrer atividades que emitam alguns poluentes para atmosfera, assim como as próprias dragagens que produzem emissões durante a sua atividade.

Em todas as atividades enunciadas há emissão de matéria particulada, a qual pode ser transportada para a água e solo. Os meses mais secos são mais suscetíveis há emissão de partículas, pois há mais dispersão das mesmas.

Estes impactes podem ser classificados como **negativos de magnitude reduzida a moderada, diretos, permanentes irreversíveis**.

6.7.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração os impactes serão aumentados, apesar de se prever que o número de dragagens seja menor que os realizados nos dias de hoje, pelos motivos enunciados nos impactes da qualidade da água e sedimentos.

Com o aumento do quebramar espera-se um aumento da frota a serem recebidos pelo , podendo originar um aumento de emissões por esse motivo.

Pode-se considerar que na fase de exploração o impacte criado na qualidade do ar é **negativo de magnitude reduzida, direto, permanente e irreversível**.

6.7.3. COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

A alternativa 1B como é aquela que apresenta uma maior extensão é a mais **favorável** visto resguardar o anteporto do transporte sedimentar e haver menor necessidade de efetuar dragagens, que na sua atividade emitem poluentes para a atmosfera.

6.7.4. ALTERNATIVA ZERO

A alternativa zero, é a situação atual em que não há alteração da qualidade do ar, sendo o **impacte nulo**.

6.7.5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

As medidas de minimização possíveis de adotar são:

- Monitorização da qualidade do ar, de forma a verificar se os níveis de alguns poluentes não ultrapassam o limite imposto pelo Decreto-Lei nº 102/2010;
- O estaleiro de construção deve apresentar um local de armazenamento de resíduos preparado para impedir a dispersão dos poluentes para fora do local de construção;
- Optar por dragas com uma baixa taxa de emissões;
- Os veículos de transporte de material devem circular nas horas de menor tráfego, evitando vias urbanas;
- Os materiais transportados devem estar confinados de forma a não serem dispersados durante o seu transporte;
- As operações durante a construção devem ser realizadas de forma a evitar a dispersão de poeiras;
- Aplicação da legislação que previne a poluição da atmosfera da emissão de navios, que cada vez é mais exigente, levando há redução das emissões das embarcações.

6.8. ANÁLISE DE RISCO

Como em qualquer intervenção, existem sempre riscos associados à mesma, podendo estes ser de natureza ambiental ou humana, devendo ser aplicado um Plano de Segurança e Saúde Específico.

6.8.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

Os riscos associados a esta fase da intervenção estão associados com a natureza ambiental, enunciados ao longo deste capítulo, bem como os riscos de natureza humana, ou seja, que ameacem a vida humana

como é o caso de acidentes devido à operação de equipamentos, queda de objetos ou exposição a substâncias nocivas.

Os impactes criados são classificados como **negativos de magnitude reduzida a elevada, indiretos, temporários e reversíveis**.

6.8.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração os riscos são diminuídos pois existem melhores condições de navegabilidade, estando as embarcações mais seguras. O impacte criado é **positivo de magnitude moderada a elevada, direto, permanente e irreversível**.

6.8.3. COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Quanto maior o aumento do quebramar, maior será a área disponível para a navegação e manobra das embarcações na entrada/saída do Porto de Leixões.

Assim sendo a alternativa **1B é a mais favorável**, pois apresenta uma maior extensão do quebramar norte, criando maiores condições de segurança.

6.8.4. ALTERNATIVA ZERO

Esta alternativa remete para a situação atual, em que os pilotos afirmam que várias são as situações em que não se verificam condições de navegação com segurança, principalmente no período de outono/inverno, estando muitas vezes impedidos de entrar no Porto de Leixões. Sendo atualmente um **impacte negativo de magnitude moderada a elevada, direto, permanente, e irreversível** sem esta intervenção.

6.8.5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Os riscos podem ser prevenidos com a aplicação de normas de segurança e realização de fiscalização durante a construção de forma a verificar se as normas são cumpridas.

Quanto ao caso de acidentes com derrame de substâncias nocivas para o ambiente, a APDL apresenta um plano de redução de vulnerabilidades e prevenção.

Medidas de prevenção e contenção adotadas nos acidentes com derrames de hidrocarbonetos pela APDL, (AgriPro Ambiente, 2008):

- Suspensão da transferência de combustível;
- Evacuação e isolamento da área do acidente;
- Colocação de mantas absorventes;
- Colocação de barreiras absorventes;
- Utilização de absorventes particulados;
- Utilização de recuperadores de discos;

- Remoção dos produtos derramados por skimmers de cordões e skimmers de discos.

6.9. FATORES BIOLÓGICOS E ECOLÓGICOS

6.9.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

O local de intervenção não apresenta nenhum habitat ou coberto vegetal, sendo que na fase de construção não há destruição de nenhuma comunidade ecológica. As únicas espécies existentes na área envolvente do quebramar são as gaviotas e a presença e migração de alguns peixes e mamíferos aquáticos, como o caso dos golfinhos.

Com as dragagens há remoção de alguns seres vivos existentes nos fundos, mas como o local já se encontra intensamente artificializado não apresenta consequências significativas.

Como a intervenção não põe em risco a existência de espécies e habitats pode considerar-se um **impacte nulo**.

6.9.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante a fase de exploração não há modificação significativa de habitats nem exposição de riscos a espécies existentes.

No entanto a colocação de blocos naturais e artificiais, com cavidades e superfícies rugosas durante a construção do quebramar vai proporcionar a criação de habitats, como se pode verificar na figura 41, em que é visível como os tetrápodes servem de habitat para espécies de bivalves. Criando um impacte positivo reduzido, permanente, indireto e reversível.



Figura 41 - Tetrápodes colocados no quebramar norte do Porto de Leixões.

6.9.3. COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Em qualquer das alternativas o impacte associado aos fatores biológicos e ecológicos positivo, sendo mais favorável na alternativa 1B, visto uma maior extensão do quebramar, leva a uma maior colocação de material que pode criar habitats.

6.9.4. ALTERNATIVA ZERO

A alternativa zero não apresenta qualquer modificação, sendo o **impacte nulo**.

6.9.5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Como não há criação de quaisquer impactes negativos significativos sobre esta temática, não se considera medidas de minimização.

6.10. FATORES SOCIOECONÓMICOS

6.10.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

6.10.1.1. Demografia

Em termos demográficos não se prevê alterações no futuro devido ao prolongamento do quebramar norte, sendo o **impacte nulo**.

6.10.1.2. Atividades económicas na área envolvente

Há um aumento do emprego a nível regional, embora muitas vezes as equipas de empreiteiros e trabalhadores já estejam efetivas na empresa que assume o projeto. O facto de haver uma equipa de trabalhadores pode muitas vezes trazer aumento de consumo na área da restauração nas zonas envolventes.

No final da construção prevê-se que a agitação marítima que normalmente caracteriza a zona de Matosinhos Sul seja alterada, podendo criar impacte nos negócios existentes assim como a utilização das praias, existindo impacte na fase de exploração e não durante a fase construtiva.

Isto implica um **impacte positivo de magnitude reduzida, direto, temporário e reversível**.

6.10.1.3. Atividade portuária

A instalação do estaleiro de obra e a própria construção do quebramar, vai alterar a dinâmica na zona norte do Porto de Leixões. Vai haver mais tráfego de veículos a entrar no Porto e a utilizar as vias rodoviárias reservadas para utilizadores da marina e do quebramar.

No quebramar norte encontra-se o Posto A onde há receção de petroleiros e a existência de um posto de apoio que estará sujeita às atividades construtivas a suceder no mesmo local.

Sendo assim, o impacte sócio económico criado na fase de construção é **negativo de magnitude reduzida, direto, temporário e reversível**

6.10.1.4. Qualidade de vida

A qualidade de vida da população, maioritariamente do lado de Leça, está sujeita a uma maior movimentação de veículos que pode afetar a qualidade de vida da mesma. Os funcionários da Galp que exercem apoio ao Posto A, estando sujeitos às atividades durante a fase construtiva da intervenção,

também têm a sua qualidade de vida afetada, por um curto espaço de tempo. Podemos considerar um **impacte negativo reduzido, direto, temporário e reversível**.

6.10.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

6.10.2.1. Demografia

Apresenta um **impacte nulo** como referido no ponto 6.10.1.

6.10.2.2. Atividades económicas na área envolvente

Com o aumento do quebramar norte, pode haver alteração das atividades económicas relacionadas com atividades desportivas aquáticas.

Segundo os inquéritos realizados aos utilizadores da praia de Matosinhos Sul, onde se obteve um total de 103 respostas, continua a ser vista como um dos principais destinos balneares, mesmo que a intervenção altere a agitação marítima e aumente o areal presente, sendo que 37,5% dos inquiridos continuaria a frequentar a praia de Matosinhos após a intervenção, como se pode observar pelo gráfico 1.

Opinião dos inquiridos quanto à utilização da praia após a intervenção

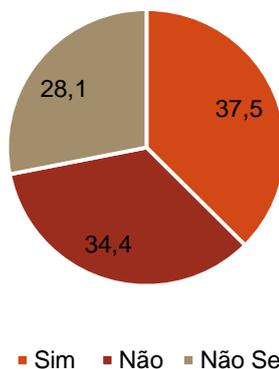


Gráfico 1 - Opinião dos inquiridos quanto à utilização da Praia de Matosinhos após a intervenção no quebramar norte do Porto de Leixões.

É possível de observar que 34,4% dos inquiridos não frequentaria a praia de Matosinhos após a intervenção, sendo que 22,9% dos inquiridos não frequenta nos dias de hoje a praia de Matosinhos, como se pode observar no anexo A.8 – Resultados do Inquérito I.

A maior preocupação dos utilizadores é que com a diminuição da agitação marítima a poluição ocasional da praia se torne em algo permanente, visto o mar possivelmente possa perder a capacidade de dispersão de resíduos e poluentes.

No anexo A.8 encontram-se representados os resultados dos inquéritos efetuados aos utilizadores da praia de Matosinhos.

Segundo os inquéritos realizados a praticantes de atividades desportivas, onde se obteve um total de 163 respostas, a extensão do quebramar norte implica graves consequências na prática de desportos náuticos, como o surf, bodyboard e windsurf assim como nas escolas desses mesmo desportos.

Analisando o anexo A.8- Resultados do Inquérito II, pode-se verificar que a praia de Matosinhos hoje em dia é das melhores praias da região norte para a prática de desportos náuticos durante o período outono/inverno, pois encontra-se protegida de grandes ondulações e ventos fortes, mas mantendo uma entrada de ondulação considerável para a prática desportiva.

Os praticantes de atividades desportivas referem que a praia de Matosinhos é das poucas que apresenta ondulação para diferentes níveis de experiência se surf/bodyboard, pois na zona norte da praia a ondulação normalmente é muito baixa o que é ideal para iniciantes e na zona mais a sul onde a ondulação é mais intensa pode-se realizar uma prática de surf de nível intermédio experiente.

A praia de Matosinhos apresenta diversos acessos à mesma, sendo esta um dos motivos pela preferência desta praia, visto haver acessibilidade por metro, que não acontece noutras praias. Aproximadamente 19% dos utilizadores desportistas da praia de Matosinhos não apresentam condições para se deslocar para outras praias e na possibilidade de alterar as condições de agitação marítima poderão deixar a prática desportiva.

Cerca de 86% dos inquiridos preveem a alteração da agitação marítima local, sendo que 54% acha que não irá haver condições para a prática de desportos náutico de reprovando a intervenção, como se pode observar no gráfico 2.

Opinião dos inquiridos quanto à afetação nas práticas desportivas

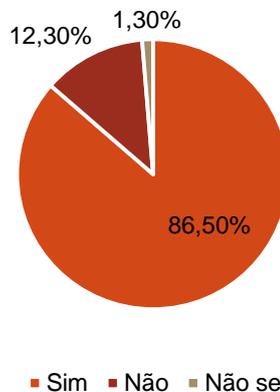


Gráfico 2 - Opinião dos inquiridos quanto á afetação nas práticas desportivas com o aumento do quebramar norte do Porto de Leixões.

Apenas se obteve resposta de 2 escolas de surf em 7 existentes na proximidade da praia de Matosinhos. Os inquéritos realizados às escolas de surf, onde se obteram 2 respostas, confirmam que tem vindo haver um crescimento desta atividade desportiva a nível local, tendo-se também verificado um aumento da atividade turística nesta área. Apesar da sazonalidade afetar os rendimentos destas escolas, sendo o verão uma altura mais lucrativa que o resto do ano, durante todo o ano apresentam um negócio com lucro, que com o prolongamento do quebramar pode deixar de acontecer, preocupando estes estabelecimentos. Quanto ao ensino de surf em iniciados o prolongamento até poderá ser favorável, visto ser um negócio em crescimento e nem sempre haver condições de agitação marítima favoráveis para a realização de surf para esses níveis.

O prolongamento do quebramar pode assim criar um **impacte negativo de magnitude de reduzida a moderada, direto, permanente e irreversível** sobre as atividades desportivas praticada na praia de Matosinhos e nas escolas de surf existentes na mesma zona.

6.10.2.3. Atividade portuária

Com o aumento do quebramar, há criação de melhores condições de segurança de navegabilidade para as embarcações, com isto haverá uma redução do número de embarcações que ficam impedidas de entrar no porto de leixões por inexistência de condições favoráveis para a pilotagem.

Com isto existe um ganho económico para o porto de Leixões pois já não há existência de paragem no funcionamento do Porto em cargas e descargas, havendo um funcionamento mais eficiente do porto.

O impacte criado é **positivo de magnitude reduzida a moderada, indireto, permanente e irreversível**.

6.10.2.4. Qualidade de vida

A qualidade de vida dos pilotos e tripulação irá aumentar, visto haver um aumento da segurança durante o seu trabalho.

Prevendo-se que haverá uma diminuição da agitação marítima na praia de Matosinhos que apresenta ocasionalmente problemas de poluição, isto poderá levar a uma degradação da praia caso não haja manutenção da qualidade da mesma.

A qualidade de vida dos trabalhadores nas concessões dos bares existentes junto à marginal de Matosinhos não se prevê alteração, visto nos inquéritos realizados aos utilizadores da praia estes afirmam que continuaram a utilizar a praia.

As práticas desportivas e as escolas de surf preveem sofrer um impacto negativo moderado, havendo receio de no futuro não haver condições para as práticas desportivas levando ao encerramento das escolas de surf.

Esta intervenção pode implicar um **impacte positivo/negativo de magnitude reduzida a elevada, indireto, permanente e irreversível**, dependendo do efeito criado nas práticas desportivas náuticas realizadas na praia de Matosinhos.

6.10.3. COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

A alternativa 1B é a mais desfavorável na perspectiva dos impactes criados nas atividades desportivas e nos negócios associados a essas mesmas atividades, pois quanto maior a extensão do quebramar, mais protegida estará a praia de Matosinhos, sendo menor a agitação marítima de que esta é alvo. A alternativa 1B é aquela que oferece uma maior área de entrada no Porto de Leixões criando melhores condições de navegabilidade das embarcações tornando as operações de cargas e descargas no porto mais eficientes.

A alternativa 1A apresenta um impacte positivo mais reduzido na atividade portuária, comparativamente que com a alternativa 1B e apresenta um menor impacte negativo nas atividades náuticas desenvolvidas na praia de Matosinhos comparando com a alternativa 1B.

É necessário realizar uma análise de qual a extensão do quebramar ótima para obter as condições de segurança ótimas para garantir a navegabilidade dos navios, de forma a decidir qual a opção a

6.10.4. ALTERNATIVA ZERO

O impacte criado pela alternativa zero é **nula**.

6.10.5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

De forma a verificar qual o impacte realmente criado na praia de Matosinhos é necessário apropriar a modelação numérica e efetuar um modelo físico com a extensão do quebramar de forma a analisar quais as alterações a ocorrer na agitação marítima local, e ver de que forma essa alteração afeta as atividades náuticas e os negócios existentes dependentes delas.

É necessário informar e negociar com os negócios existentes na zona envolvente que podem ser afetados com esta intervenção quer na fase de construção como o caso da Galp, como no caso das concessões das praias, e negócios dependentes das atividades náuticas, de forma a analisar as consequências negativas deste projeto e em conjunto encontrar uma solução viável para todos.

6.11. PAISAGEM

6.11.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

No processo construtivo irá ser alterada a paisagem registada nos dias de hoje devido à instalação dos estaleiros, máquinas, materiais construtivos de grandes dimensões e a extensão do próprio quebramar, que modifica a perceção e a qualidade visual de quem observa de sotamar do quebramar para o oceano, sendo possível de visionar desde a zona da Foz até Matosinhos.

A circulação dos veículos e o processo construtivo cria um impacte paisagístico no próprio porto, e nas vias de acesso ao Porto de Leixões.

A barlamar do quebramar norte o impacte é mais reduzido, visto não haver visibilidade para a cabeça do quebramar. Durante a fase construtiva é possível observar as maquinarias e gruas que criam uma alteração na paisagem visionada nos dias de hoje.

Os impactos paisagísticos criados durante a fase da construção são classificados como **negativos de magnitude moderada, diretos, temporários e reversíveis**.

6.11.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração o impacte paisagístico será sentido principalmente a sotamar do quebramar norte, que apresenta visibilidade em toda a frente marítima de Matosinhos Sul e a Foz do Porto.

Na figura 42 está apresentado um modelo 3D simplificado, elaborado em Solid Works, do quebramar atual a partir do Posto A, cuja extensão é de 700 m. Na figura 43 e 44 está representado o modelo 3D da alternativa 1B, sendo o comprimento desde o Posto A até á cabeça do quebramar um total de 900 m. Foi utilizado o Posto A como ponto 0 do comprimento visto ser a partir deste ponto que existe uma maior visibilidade do quebramar norte para a costa de Matosinhos Sul e Foz do Douro.

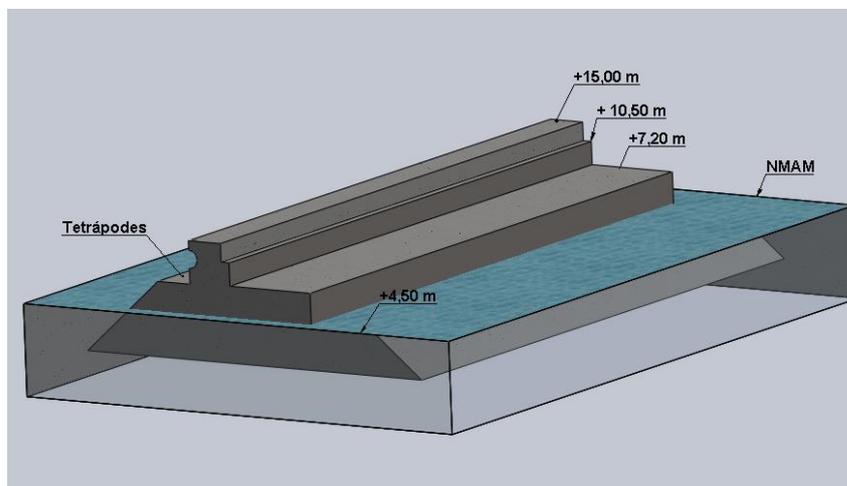


Figura 42 -Modelo 3D do quebramar atual desde o posto A até à cabeça do mesmo.

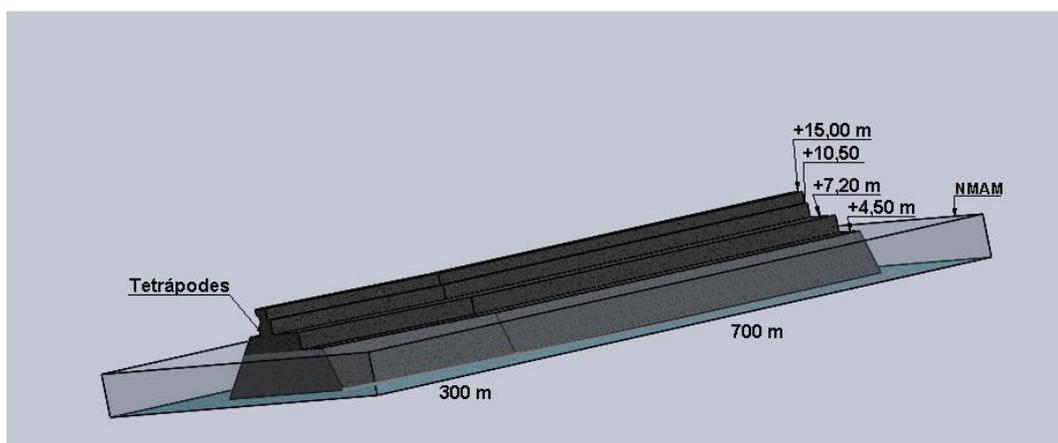


Figura 43 - Modelo 3D da alternativa 1B desde o Posto A- vista dimétrica lateral.

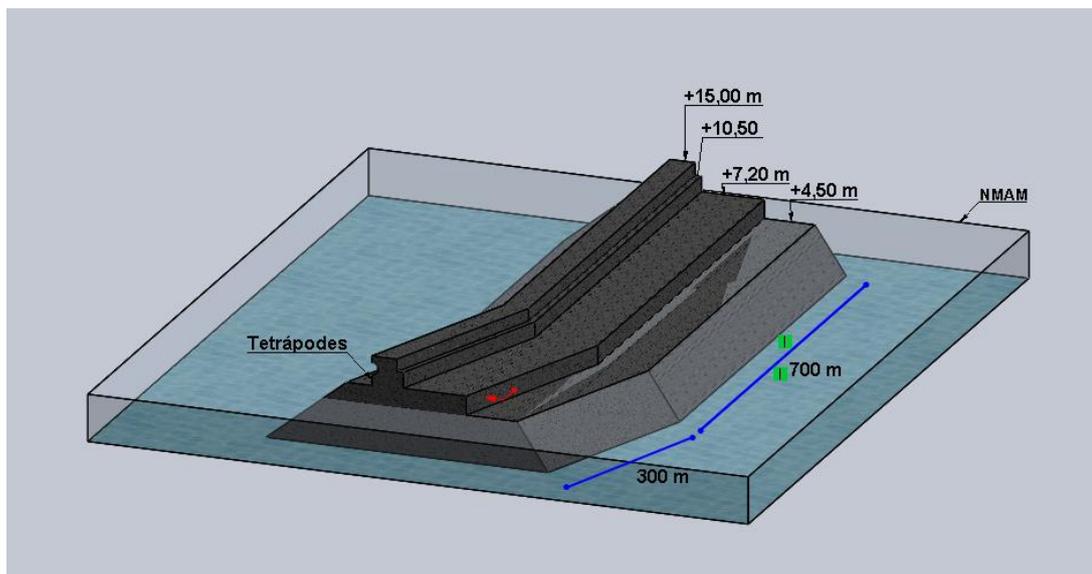


Figura 44 - Modelo 3D da alternativa 1B, desde o Posto A - vista dimétrica de cima.

Nos inquéritos realizados aos utilizadores da praia foi questionado a opinião sobre se o impacte e paisagístico criado seria positivo sendo possível de observar as respostas obtidas, no gráfico 3.

Opinião dos utilizadores da praia de Matosinhos se o impacte paisagístico criado pelo quebramar é positivo

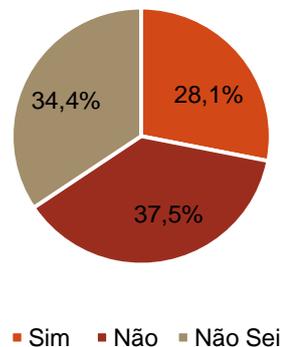


Gráfico 3 - Opinião dos utilizadores da praia de Matosinhos quanto ao impacte paisagístico criado pelo aumento do quebramar.

Pode-se verificar que a maioria dos inquiridos não concorda que o impacte paisagístico criado seja positivo, visto o prolongamento do quebramar criar perturbação na qualidade visual natural. Várias são as pessoas (34,4%) que não apresentam opinião sobre o prolongamento, visto o mesmo não influenciar a sua utilização da praia ou não terem conhecimento dos efeitos negativos que poderão ser criados. Por 28,1% dos inquiridos o impacto criado é positivo, concordando que o aumento da estrutura cria um aumento da qualidade visual, sendo afirmado que principalmente durante o inverno é apreciado visionar os galgamentos sobre o quebramar.

A partir dos resultados obtidos por esta questão no inquérito, é possível concluir que este parâmetro é algo muito subjetivo de avaliar, pois os fatores que influenciam a qualidade visual diferenciam de pessoa para pessoa.

O impacte paisagístico prevê-se geralmente **negativo de magnitude reduzida a elevada, direto, permanente e irreversível.**

6.11.3. COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

A alternativa um 1A, apesar de criar um impacto negativo, é aquela que das duas alternativas cria uma menor perturbação visual visto apresentar uma menor extensão do quebramar. A alternativa 1B é aquela que apresenta um maior impacte visual pois estende o quebramar em 300 m. Na figura 45, está apresentando uma figura esquemática das alternativas propostas.

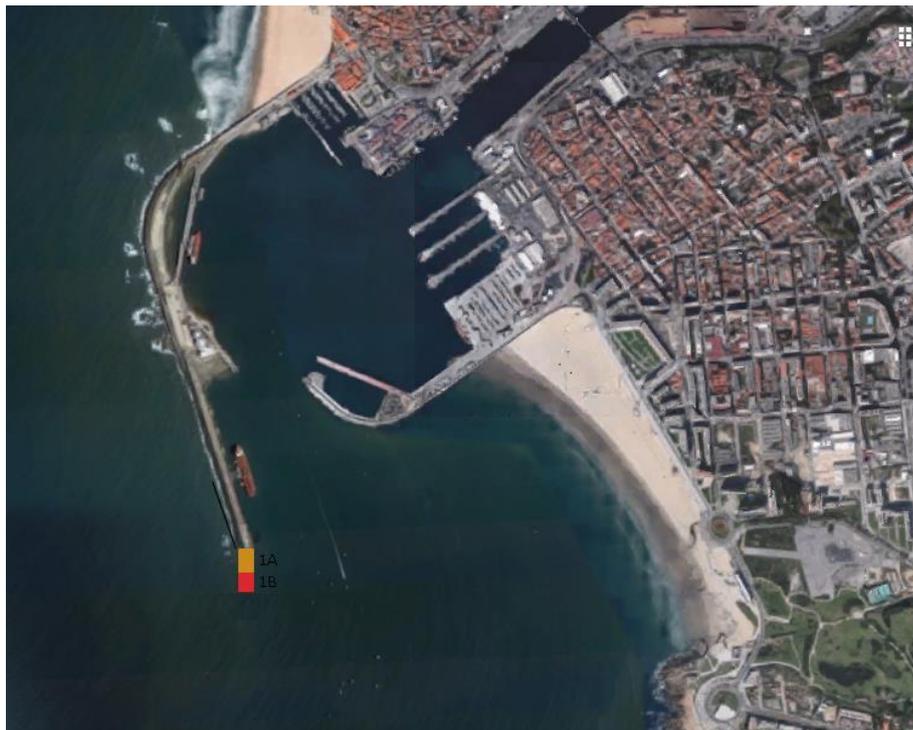


Figura 45 - Vista da extensão a ser prolongada nas três alternativas. Adaptado de (Google Earth, 2016)

A alternativa 1B, engloba a extensão da alternativa 1A, que tendo maior extensão é a mais **desfavorável** comparativamente com a 1A.

6.11.4. ALTERNATIVA ZERO

Com a alternativa zero, não há modificação na paisagem atual, sendo o **impacte nulo.**

6.11.5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

As medidas que se podem aplicar para minimizar, são implementadas durante a fase de construção, sendo elas:

- O encaminhamento dos resíduos produzidos durante a atividade construtiva deve ser realizado de forma a impedir a formação de uma pilha visível, sendo realizada a correta gestão dos mesmos;

- Remoção do estaleiro e todos os equipamentos do quebramar norte logo após a fase de construção.

6.12. PATRIMÓNIO

6.12.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

A fase de construção irá se realizar num local que já se encontra intensamente artificializado, sem afetar qualquer património existente na área envolvente. Pode-se considerar um **impacte nulo**.

6.12.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração não se prevê realizar qualquer alteração ao património na região, logo o **impacte será nulo**.

6.12.3. COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Prevê-se que o **impacte é nulo** em qualquer das alternativas estudadas.

6.12.4. ALTERNATIVA ZERO

Remete para a situação atual em que o **impacte é nulo**.

6.12.5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Sendo o impacte criado nulo, não se prevê medidas de minimização.

6.13. RUÍDO

6.13.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção é previsto a realização de atividades muito ruidosas, como o quebramento de rocha, produção de betão, utilização de explosivos, e operação de máquinas classificadas como ruidosas utilizadas nas atividades de movimentação de terras, movimentação de materiais e os próprios equipamentos estacionários (como caso de geradores, bombas e compressores) e equipamentos de impacto (como o caso de: Pile drivers, rock drills, pneumatic tools). Para além do ruído originado no local de construção, os próprios veículos que transportam materiais para o estaleiro levam a um aumento do nível de ruído na zona envolvente às vias rodoviárias utilizadas pelos mesmos.

Para além do ruído criado, certas atividades originam a propagação de vibrações no solo que apresentam um maior alcance e maior intensidade que a propagação do ruído pelo ar, que com a distância e a existência de edifícios altos sofre atenuações, (Carvalho. A.P.O, 2015).

A instalação portuária é aquela que está mais vulnerável ao ruído produzido, visto a atividade construtiva ser realizada no seu interior, sendo este local o que apresentará um maior aumento do nível sonoro a que é exposto, comparativamente à área envolvente.

No exterior do Porto de Leixões os locais mais vulneráveis ao ruído criado na zona de construção são a frente urbana de Matosinhos e a zona urbana de Leça, como se encontra assinalado na figura 46.



Figura 46 – Locais possivelmente mais vulneráveis do ruído originado durante a fase de construção. Adaptado de (Google Earth, 2016)

O local A, encontra-se mais vulnerável às vibrações que são propagadas pelo solo, sendo que o ruído propagado pelo A sofre atenuações devido à existência dos edifícios administrativos do Porto de Leixões.

O local B não apresenta nenhuma barreira que cause a atenuação do ruído criado pelo ar, sendo possível prever que toda a Avenida Norton de Matos esteja sujeita a um aumento do nível sonoro durante a fase de construção do prolongamento do quebramar norte do Porto de Leixões.

Apesar do ruído criado possivelmente apresentar um elevado nível sonoro, estes locais já se encontram sujeitos a um elevado nível sonoro devido às vias de circulação, sendo só contabilizado o ruído originado na obra se este apresentar um nível sonoro superior a aquele que é normalmente sentido nos locais assinalados.

É de salientar que o nível sonoro produzido pelos equipamentos depende do tipo de utilização, duração da sua utilização e do modo que é manuseado.

Pode-se concluir que o impacto no ambiente sonoro na área envolvente durante a fase de construção é **negativo, de magnitude reduzida a elevada, direto, temporário e reversível**.

6.13.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração não se espera um aumento do nível de ruído na área em estudo, visto o prolongamento não originar um aumento da atividade marítima para além daquela que é observada nos dias de hoje devido à lotação do Porto de Leixões.

Pode-se assim considerar um **impacte nulo** no ambiente sonoro durante a fase de exploração.

6.13.3. COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Todas as alternativas criam impactes negativos de reduzidos a moderados na fase construtiva, mas pode-se considera a **alternativa 1A** mais favorável qua as restantes visto apresentar uma menor extensão, levando a um menor período de construção.

6.13.4. ALTERNATIVA ZERO

A alternativa zero não apresentar qualquer modificação ao que é verificado atualmente, sendo o **impacte nulo**.

6.13.5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Na fase de construção é possível adotar um conjunto de medidas que tem como objetivo reduzir a afetação da construção no ambiente sonoro, sendo elas:

- Realizar as atividades construtivas mais ruidosas durante o período diurno e durante os dias uteis;
- Colocação de uma barreira acústica provisória em redor do estaleiro de obra;
- Cumprimento dos procedimentos de operação regulamentados pelos fabricantes dos equipamentos;
- Cumprimento da legislação a proteção dos trabalhadores em ambientes ruidosos, verificando fiscalização se estes cumprem todas as medidas de segurança;
- Verificar se todos os equipamentos utilizados na obra respeitam a classe de nível de potência sonora emitida legislada;
- Assegurar manutenção dos equipamentos e veículos, principalmente dos mais ruidosos;
- Otimização da circulação de veículos pesados de forma a diminuir a afetação na zona urbana;
- Criar um perímetro de zonas ruidosas.

6.14. CLIMA

6.14.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

As intervenções locais durante a construção e circulação de veículos pesados originam emissão de poeiras. Não se prevê que estas emissões sejam significativas ao ponto de causarem alterações climáticas a nível regional. Sendo considerando que o prolongamento do quebramar norte durante a fase de construção apresenta um **impacte nulo** no clima.

6.14.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante a exploração do quebramar não se espera que haja alteração do clima, visto não haver uma alteração topográfica que ponha em causa a circulação do ar, sendo considerado um **impacte nulo**.

6.14.3. COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

O prolongamento do quebramar em 200 m, 300 m ou 400 m não afeta o clima regional, sendo em qualquer das alternativas o impacte nulo.

6.14.4. ALTERNATIVA ZERO

A alternativa zero não provoca qualquer alteração do meio, como este é hoje, não havendo criação de impactes no clima.

6.14.5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Como não se prevê a existência de impactes, não se justifica a recomendação de medidas minimizadoras.

Metodologia e Conteúdos específicos para um Estudo de Impacte Ambiental de Intervenções Portuárias:

O Prolongamento do Quebramar Norte do Porto de Leixões

7

AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES, MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL

7.1. AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES

Dos impactes enunciados no capítulo anterior, associados a cada temática e para cada fase do projeto, é necessário proceder a uma avaliação global de forma a verificar quais dos parâmetros que serão mais críticos e qual a alternativa mais favorável.

7.1.1. METODOLOGIA

A forma de avaliação utilizada para analisar os impactes previstos de ocorrerem é através da realização de uma matriz onde demonstrada é a generalidade da natureza e magnitude dos impactes de forma qualitativa e quantitativa, para as alternativas:

- 1A- extensão em 200 m;
- 1B – extensão em 300 m;
- Alternativa zero.

A matriz síntese traduz-se numa tabela de dupla entrada, e m e a alternativa m que as atividades a desenvolver durante a intervenção são relacionadas com os descritores caracterizados no capítulo 5, como se pode verificar no quadro 27.

Os indicadores utilizados são:

- Natureza do impacte: (+) positivo e (-) negativo
- Magnitude: Escala de 1 a 3:
 - N/A – Não se admite;
 - 1 - Reduzido;
 - 2 - Moderado;
 - 3 - Elevado.

Quadro 27 - Quadro síntese de impactes globais.

Área de Estudo	Alternativa 1A				Alternativa 1B				Alternativa 0	
	Fase de Construção		Fase de Exploração		Fase de Construção		Fase de Exploração		Natureza do impacte	Magnitude
	Natureza do impacte	Magnitude								
Geologia	-	1	+	2	-	2	+	2	N/A	N/A
Dinâmica Costeira e Estuarina	-	1	+	1	-	1	+	1	-	2
Recursos Hídricos	-	1	+	2	-	2	+	2	N/A	N/A
Uso de Solo	-	1	N/A	N/A	-	2	N/A	N/A	N/A	N/A
Qualidade de Sedimentos	-	2	+	2	-	2	+	2	N/A	N/A
Qualidade da Água	-	2	+	2	-	2	+	2	N/A	N/A

Análise de risco		-	2	+	3	-	2	+	3	-	N/A
Fatores sócio económicos	Demografia	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Atividades económicas	+	1	-	1/2	+	1	-	2	N/A	N/A
	Atividade portuária	-	1	+	2	-	1	+	3	N/A	N/A
	Qualidade de vida	-	1	+/- ³	2	+/-	1	+	2	N/A	N/A
Paisagem		-	2	-	2	-	3	-	3	N/A	N/A

³ É um impacte positivo de magnitude moderada no que refere à qualidade de vida dos pilotos assim como quem depende da atividade portuária, podendo vir a ser um impacte negativo moderado na qualidade de vida de quem depende das escolas de surf existentes na área envolvente.

Como se pode verificar pelo quadro 27 os impactes negativos são principalmente criados durante a fase de construção, devendo ser criado um plano de monitorização dos diversos parâmetros nesta fase estando englobados num programa de acompanhamento e gestão ambiental da obra.

Não existe grandes diferença nos impactes criados entre as duas alternativas propostas, existindo diferença na magnitude dos impactes criados. Os impactes criados alternativa 1A são de menor magnitude, comparativamente aos impactes da alternativa 1B, quer nos impactes positivos ou negativos. É possível concluir que a alternativa 1B criar uma maior alteração do ambiente atual, embora isso não signifique que a alteração seja negativa visto na fase de exploração são previstos impactes positivos de moderada a elevada.

7.1.1.1. Análise Multicritério

De forma a verificar quais das alternativas a mais favorável é necessário realizar uma análise multicritério. Nessa análise são atribuídas ponderações a diferentes critérios do âmbito ambiental, socioeconómico e de segurança, sendo agrupados os descritores a esses critérios. No quadro 28 estão realizadas 4 ponderações possíveis de aplicar a este estudo de caso.

Quadro 28 - Critérios e ponderações de uma possível análise multicritério.

Critério	Descritor associados	Ponderação 1	Ponderação 2	Ponderação 3	Ponderação 4
Ambiental	Geologia				
	Dinâmica Costeira e Estuarina				
	Recursos Hídricos				
	Uso de Solo				
	Parâmetros de qualidade	33,3%	25%	50%	25%
	Ruido				
	Paisagem				
Sócio Económico	Fatores biológicos e ecológicos				
	Clima				
	Fatores socioeconómicos	33,3%	50%	25%	25%
Segurança	Património				
	Análise de risco	33,3%	25%	25%	50%

Consoante o peso atribuído a cada critério e aos impactes associados ao mesmo é possível realizar, mais facilmente, uma decisão sobre qual a alternativa mais favorável e desfavorável.

No caso da ponderação 1, em que todos os critérios apresentam a mesma ponderação não é possível definir com exatidão qual das alternativas a mais favorável.

No caso da ponderação 2, em que o critério socioeconómico apresenta uma ponderação de 50% a alternativa mais favorável é a 1B, pois o impacto positivo relacionado com as atividades portuárias e atividades económicas associadas às concessões e serviços de apoio balnear apresentam uma magnitude moderada a elevada enquanto que na alternativa 1A são de impacte reduzido a moderado. Por outro lado, a alternativa 1B apresenta um impacte negativo de maior magnitude associado às atividades desportivas náuticas na praia de Matosinhos e os negócios associados a essas negativas. É necessário quantificar os lucros e os prejuízos na economia local com esta intervenção de forma a verificar se existe uma alternativa mais favorável.

Na ponderação 3 o critério ambiental apresenta um peso de 50%, favorecendo a alternativa a 1A. Na alternativa 1B os impactes negativos, principalmente durante a fase de construção, apresentam uma

maior magnitude comparativamente a 1A, pois o tempo de construção é maior, causando maiores perturbações a nível ambiental, comparando com os outros casos de comparação.

Na ponderação 4 o critério de segurança apresenta uma ponderação de 50%, favorecendo a alternativa 1B, onde é realizado um maior prolongamento do quebramar norte, sendo as condições de segurança na entrada/saída do porto maiores.

A alternativa favorável depende das ponderações dadas a cada critério, sendo necessário que a análise multicritério seja elaborada por uma equipa de especialistas que possam analisar de forma qualitativa e, se possível, quantitativa os critérios que apresentam maior suscetibilidade com a intervenção.

7.1.1.2. Análise de custos

Uma forma de facilitar a escolha da alternativa mais favorável, é tendo em conta os custos associados a cada opção. Uma análise do investimento necessário, o custo da obra e se no futuro esses custos são amortecidos, e se compensam a médio/longo prazo.

O custo da extensão do quebramar em 300 m (1B) é superior ao custo da extensão em 200 m (1A), pois há um acréscimo de extensão em 100 m, que aumenta o custo em material, equipamento, dragagens e mão de obra. Para além disso o tempo de construção é maior na alternativa 1B, comparativamente à alternativa 1A, o que acarreta mais custos.

Os custos associados a cada hipótese devem também ser comparados com a eficácia e exequibilidade do projeto, devendo se optar por uma solução de melhor custo/benefício.

Para além dos custos construtivos, é necessário realizar uma previsão nos custos de exploração, que estão relacionados com o impacto sócio económico. Deve-se prever quantitativamente o lucro que o aumento do quebramar possivelmente origina nas atividades portuárias e balneares, assim como o prejuízo que origina nos negócios relacionados com as práticas desportivas.

7.2. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO

Vários dos parâmetros que são analisados refletem a qualidade do meio ambiente da zona envolvente, devendo estes serem estudados visto serem suscetíveis a alterações com facilidade. A alteração dos parâmetros de qualidade do meio ambiente podem por em causa a qualidade de vida da população, quando não detetados a tempo sendo a monitorização dos mesmos fundamental.

Recomenda-se a aplicação de um Programa de Monitorização nas fases de construção e exploração, de forma a detetar alguma anomalia. Estes devem acompanhar toda a obra e aplicar medidas de minimização e mitigação de impactes quando criados.

No caso do prolongamento do quebramar norte do Porto de Leixões devem ser aplicados os seguintes Planos de Monitorização:

- Monitorização de morfologia costeira;
- Monitorização da agitação marítima a sotamar do quebramar;
- Monitorização da qualidade da água;
- Monitorização da qualidade dos sedimentos;
- Monitorização da qualidade do ar;
- Monitorização dos níveis de ruído.

8

SÍNTESE E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

No presente trabalho, é referido como o desenvolvimento dos transportes marítimos tem levado a uma procura de melhoria das infraestruturas existentes, a partir da realização de intervenções que visam um aumento do número e dimensão das embarcações que frequentam os portos e melhores condições operacionais e de segurança, favorecendo a economia local.

As intervenções em estruturas portuárias criam impactes positivos, como a rentabilidade do porto e maior segurança na navegação, mas também impactes negativos a nível paisagístico e ambiental. Os impactes criados dependem do tipo de intervenção e do local, sendo necessário uma correta caracterização do meio ambiente da zona a intervir, de forma a verificar quais os parâmetros mais suscetíveis a implicações negativas com a realização da mesma.

A UE implementou a Diretiva de Avaliação Ambiental (2011/92/UE), que foi transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, que define o objetivo e o procedimento de AIA, e a que projetos é obrigatório estes serem aplicados. Este instrumento apoia a decisão se uma intervenção deve ou não ser realizada, tendo por base as consequências que podem ser criadas.

De forma a aumentar as condições de segurança de navegação dos pilotos na entrada/saída das embarcações no Porto de Leixões, é previsto prolongar o quebramar norte, estando a ser está projetado é um aumento do seu comprimento entre os 200 e os 300 m. Anteriormente à respetiva intervenção, é necessário efetuar uma AIA que verifique se esta apresenta impactes negativos quer a nível ambiental, socioeconómico ou paisagístico que impeçam a realização da mesma.

Esta dissertação tenta ser uma primeira abordagem em termos de EIA (parte integrante de um AIA) do prolongamento do quebramar norte do Porto de Leixões, baseada nos dados resultantes de outros estudos e experiências anteriormente realizadas.

Como o Porto de Leixões se encontra num local altamente artificializado, há certos descritores como a geologia, uso de solo, planos de ordenamento e planeamento de território, ecologia e fatores ecológicos que em outros locais podem ser parâmetros determinantes quanto à decisão se o projeto é passível de ser ou não efetuado, e que no caso em estudo não apresenta relevância associada à intervenção.

Os descritores relacionados com atividades socioeconómicas, paisagísticas e de análise de risco são os que apresentam maior relevância neste projeto, pois prevê-se a existência de impactes positivos e negativos na fase de exploração de forma permanente e irreversível.

As atividades socioeconómicas apresentam um impacto positivo relacionando com a atividade portuária. Com o aumento de extensão do quebramar norte, consegue realizar-se o transporte de mercadorias de

forma mais eficiente e com melhoria de condições de segurança. A sotamar do quebramar o impacto pode ser negativo, dependendo das alterações na agitação marítima nessa região, devido à diminuição da frequência de utilizadores das praias para prática de atividades náuticas, com essa mesma alteração da dinâmica costeira que poderá não favorecer, como nos dias de hoje, essas práticas desportivas. Em contrapartida, a redução da agitação marítima nessas praias pode favorecer a atividade balnear, que com um controlo da qualidade da água, pode aumentar a qualidade das praias e atrair um maior número de pessoas, favorecendo as atividades económicas locais.

Em termos paisagísticos o impacte previsto é negativo, pois o aumento da extensão do quebramar entre 200 e 300 m altera a qualidade visual de Matosinhos sul em direção ao mar. Sendo o quebramar norte atualmente visível desde Matosinhos Sul até à Foz do rio Douro, o seu prolongamento também será visível. Apesar de ser um aspeto negativo, parte dos inquiridos não vêem este aspeto como um fator decisivo para a realização do projeto.

A análise de risco é considerada um fator decisivo. Atualmente a segurança operacional é cada vez mais exigente. É necessário existir uma atitude preventiva e aplicar medidas que minimizem as situações de risco.

O prolongamento do quebramar norte é uma forma comprovada de aumentar a segurança na navegação de pequenas embarcações e permite a entrada de embarcações de maior comprimento, contribuindo para realização de manobras de aproximação ao porto, aumentando a segurança laboral dos pilotos e tripulação.

As duas alternativas apresentadas diferem na extensão do quebramar, tendo a alternativa 1A um prolongamento de 200m e a 1B uma extensão de 300 m. Estão ainda a ser avaliadas soluções técnicas para a concessão/construção destas alternativas.

Analisando os impactes criados por ambas alternativas é possível concluir que a alternativa 1B é desfavorável comparativamente à alternativa 1A, na globalidade da fase construtiva do projeto, pois apresentando uma maior extensão leva a um maior tempo de construção, criando mais impactes nessa fase. Para além disso cria um maior impacte paisagístico e económico-social nas práticas desportivas náuticas em Matosinhos Sul e nos negócios dependentes dessas atividades. Por outro lado, é favorável no sentido que criar melhores condições de segurança de navegação na entrada/saída do porto, e poderá favorecer a utilização balnear nas praias localizadas a sotamar do quebramar.

Uma forma de optar entre as alternativas é realizando uma análise multicritério, em que diferentes critérios apresentam uma diferente ponderação e consoante a mesma conclui-se a melhor alternativa.

A realização de uma análise de custos facilita a opção entre as alternativas. Os custos do investimento necessário e o custo da obra é diferente entre as duas alternativas expostas, assim como a influência da intervenção no futuro do porto e das atividades que estarão sujeitas a impactes com o prolongamento do quebramar. Os custos associados a cada hipótese construtiva devem também ser comparados com a eficácia e exequibilidade do projeto, assim como o impacto económico criado em cada alternativa devendo-se optar por uma solução de melhor custo/benefício.

7.3. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA OBRA

Como enunciado anteriormente, a fase de construção é aquela que implica um maior número de impactes negativos sendo recomendado na DIA a implementação de um Programa de Acompanhamento e Gestão Ambiental da Obra.

Este programa apresenta várias recomendações, como as referidas ao longo do capítulo 5, que devem ser cumpridas de forma a garantir que todas as ações desenvolvidas ao longo do processo construtivo são controladas.

A implementação deste programa permite que a entidade responsável pelo projeto se certifique que a intervenção apresenta as melhores condições ambientais no funcionamento da obra.

O programa deve apresentar os seguintes princípios gerais:

- Verificação da Conformidade Ambiental dos estaleiros;
- Controlo e monitorização da obra.

RECOMENDAÇÕES PARA UM TRABALHO FUTURO

Para a realização do EIA da extensão do quebramar norte do Porto de Leixões é necessário realizar um aprofundamento do trabalho presente neste estudo preliminar. É imprescindível ter em conta que a caracterização e previsão dos impactes nesta dissertação foi baseada em dados e estudos anteriores, e que num procedimento de EIA é necessário atualizar e aprofundar todas medições e estudos efetuados, de forma a que os resultados obtidos sejam os adequados.

Recomenda-se a realização de um novo trabalho de campo com especialistas de diferentes áreas, de forma a que o EIA realizado apresente um correto e imparcial conteúdo científico.

De forma a que esta intervenção seja realizada sem conflitos com praticantes de atividades náuticas e os proprietários dos negócios associados às práticas desportivas náuticas, é fundamental o diálogo com os mesmos, de forma a tornar esta intervenção benéfica para ambas as partes.

Após a definição de um projeto definitivo do prolongamento do quebramar norte do Porto de Leixões é possível prever com maiores profundidade os impactes. Ajustando o método construtivo a esses impactes, aplicando as medidas minimizadoras e mitigadoras dos mesmos é possível tornar este projeto próximo de uma avaliação favorável pela parte da comissão avaliadora.

BIBLIOGRAFIA

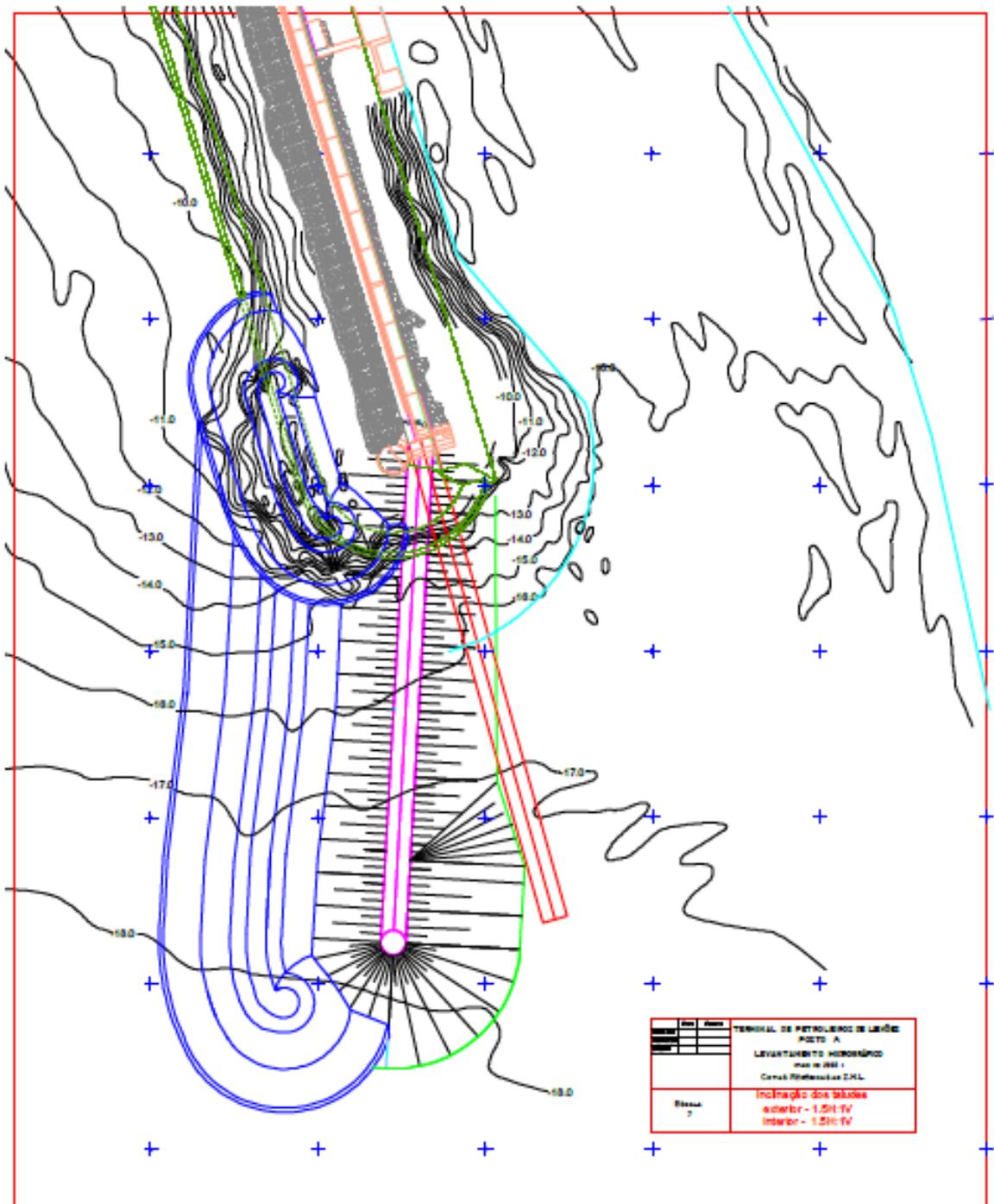
- A. Ribeiro, J. Romão, J. Munhá, J. Rodrigues, J. Pereira, E. Mateus, A. Araújo, 2013, - Relações Tectonostratigráficas e Fronteiras entre a Zona Centro-Ibérica e a Zona Ossa-Morena do Terreno Ibérico e o Terreno de Finisterra. Lisboa: Escolar Editora, Lisboa
- Agri.Pro Ambiente, 2004, Estudo de Impacte Ambiental do Projeto das Obras de Melhoria das Condições de Abrigo nos Cais do Sector Comercial e de Manutenção do canal de Acesso ao Porto da Figueira da Foz.
- Agri.Pro Ambiente, 2008 - Relatório de Síntese - Estudo de Impacte Ambiental Obras Marítimas do Terminal de Cruzeiros de Leixões. 2008.
- APA, 2016, - QualAr. Consultado em 18 de maio de 2016. Disponível em: <<http://qualar.apambiente.pt/?page=1>>.
- APA, 2016, APA - POOC CAMINHA-ESPINHO. Consultado em 20 de abril de 2016 Disponível em: <<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=x142>>.
- APA, 2016, Planos de Gestão de Região Hidrográfica - 1.º Ciclo. Consultado a 20 de maio de 2016. Disponível em: <<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=834>>.
- APA, 2016, Qualidade do Ar Ambiente. Consultado em 18 de maio de 2016. Disponível em: <<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=82&sub2ref=316>>.
- APA, 2016, Guias Metodológicos para a Elaboração de Estudos de Impacte Ambiental. Consultado em 4 de março de 2016. Disponível em : <<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=146&sub2ref=673>>.
- APDL, 2016, A História do Porto de Leixões. Consultado em 12 de março de 2016. Disponível em: <<http://www.apdl.pt/historia#inicio>>.
- APDL, 2016, Relatórios. Consultado em 18 de maio de 2016. Disponível em: <<http://www.apdl.pt/relatorio-de-sustentabilidade>>.
- IHRHBoaventura, R., 2005, - Empreitada de Estabelecimento da Bacia de Rotação e do Canal de Acesso à doca 4 do Porto de Leixões - Caracterização da Situação de Referência. IHRH, Porto.
- Boaventura, Rui A. R., 2005 - Plano de Monitorização Ambiental do Porto de Leixões Fase anterior ao início da Construção - Qualidade da água e dos sedimentos. IHRH, Porto.
- Boaventura, Rui A. R., 2013 - Empreitada de Dragagens de Manutenção dos Fundos no Porto de Leixões - Análise de Sedimento. IHRH, Porto.
- Boaventura, Rui A. R., 2014 - Empreitada de Dragagens de Manutenção dos Fundos no Porto de Leixões - Análise de Sedimento. IHRH, Porto.
- Boaventura, Rui A. R., 2015 - Empreitada de Dragagens de Manutenção dos Fundos no Porto de Leixões - Análise de Sedimento. IHRH, Porto.
- IHRHBotelho, C., 2011 - Acompanhamento e Monitorização Ambiental da empreitada de Construção das obras marítimas do Terminal de Cruzeiros de Leixões - Fase de Construção - Qualidade da água. IHRH, Porto.
- Botelho, Cidália, 2016 - Empreitada de Dragagens de Manutenção dos Fundos no Porto de Leixões - Análise de Sedimentos. IHRH, Porto.
- C.M. Matosinhos, 2013, Sistema de Gestão e Informação Ambiental. Consultado em 15 de maio de 2016. Disponível em: <http://sig.cm-matosinhos.pt/sgam/index.php?option=com_content&view=featured&Itemid=102>.
- C.M. Matosinhos, 2014, Município de Matosinhos - Alteração parcial ao Regulamento do PDM — Atualização de parâmetros específicos para adaptação à realidade sócio económica do concelho.
- C.M. Matosinhos, 2016, Sistema Municipal de Informação Geográfica de Matosinhos - Património Arquitétonico. Consultado em 28 de abril de 2016. Disponível em: <http://sig.cm-matosinhos.pt/Html5Viewer/Index.html?configBase=http://sig.cm-matosinhos.pt/MuniSIG/REST/sites/reas_de_Potencialidade_Arquelgica/viewers/RAN_e_REN/virtualdirectory/Resources/Config/Default>.

- Carvalho, A. P. O., 2015 - Sebenda de apoio à unidade curricular Acústica Ambiental - "Acústica Ambiental e de Edifícios". FEUP, Porto.
- Cunha, P. Francisco Taveira Pinto, 2010, Dimensionamento Optimizado de Quebramares de Taludes - 5ª Edição das Jornadas de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente.
- Daniel Vera Cruz, José Reis Carvalho, 1993, Maiço Submerso de Pré-Rebentação das Ondas como meio de Protecção de Obras Marítimas – O Caso do Quebra-Mar de Leixões. LNEC.
- DGT - SNIG, 2016, Base de Dados Nacional da Direção Geral do Território. Consultado a 29 de março de 2016. Disponível em: <<http://snig.dgterritorio.pt/geoportalMapView/>>.
- Dias, João M. Alveirinho, 2007, Gestão Costeira Integrada. Consultado em 5 de março de 2016. Disponível em: <<http://www.aprh.pt/rgci/glossario/quebra-mar.html>>.
- DRA - Norte, 2000, Projecto de Execução de Infraestruturas Marítimas do Portinho de Pesca de Vila Praia de Âncora - Parecer Final. Porto.
- Ecosystema, 2010 - IC31 – Castelo Branco / Monfortinho - Estudo de Impacte Ambiental - Aditamento Egis Bceom International; CETMEF, 2010, Ship Manoeuvring Study of Leixões Port New Container Terminal Project - Final Report, France.
- Fernandes, João Pedro Matos, 2010, III Encontro de Portos da CPLP – Matos Fernandes – Porto de Leixões. Consultado em 15 de abril de 2016 Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/portosdeportugal/apdlluanda2>>.
- Ferreira, Tiago, 2009, - Dissertação para obtenção de grau de Mestre em Engenharia Civil - Especialização em Hidráulica - "Projecto de Reformulação do Quebramar Norte do Porto de Leixões". FEUP, Porto.
- FigueiraMais, 2005, Figueira Mais - Movimento Cívico Independente. Consultado em 01 de Março de 2016. Disponível em: <<http://www-figueiramais.blogspot.pt/2005/10/o-projecto-multi-modal-do-porto-da.html>>.
- Freire, O. B., 2008, Análise Visual da Paisagem, Seminário de Arquitectura Paisagista na Cadeira de Projecto e Critica da Paisagem, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de
- Freitas, Américo de Castro, 2009, O Porto de Leixões de 1930 a 1990: História de Matosinhos contada aos jovens. Consultado em 11 de maio de 2016. Disponível em: <<http://matosinhosantigo.blogspot.pt/2009/11/o-porto-de-leixoes-de-1930-1990.html>>.
- Gomes, F. Veloso, 2014, Conteúdos da Unidade Curricular Ambientes Costeiros - Novas Formas de Protecção e Engenharia Costeira: o estado de arte. FEUP, Porto.
- Gonçalves, M. C., 2011, Conteudos da Unidade Curricular Instalações Industriais e Construções Cívicas - "Análise de Risco". FEUP, Porto
- Guerra, J.; Carlos, 2010, Valorização e Qualificação Ambiental e Territorial - Sistema de Gestão e Informação Ambiental dos Espaços Classificados do Concelho de Matosinhos. C.M.Matosinhos, Porto.
- IHRH, 2012, Administração dos Portos do Douro e Leixões, S.A. Projeto de criação de um novo terminal para contentores no porto de Leixões. IHRH, Porto
- IHRH, 2012, Projeto de criação de um novo terminal para contentores no porto de Leixões - Anexo V Prolongamento do quebramar Norte de Leixões. IHRH, Porto.
- INE, 2011, População residente e desempregada (sentido restrito), segundo a condição de procura de emprego e - sexo, taxas de desemprego (sentido restrito). Consultado em 5 de abril de 2016. Disponível em :< http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos_quadros>.
- INE, 2011, População residente economicamente ativa (sentido restrito) e empregada, segundo o sexo e o ramo de atividade e taxas de atividade. Consultado em 5 de abril de 2016. Disponível em :< http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos_quadros>.
- INE, 2011, População residente em 2001 e 2011, segundo os grupos etários e sua evolução entre 2001 e 2011. Consultado em 3 de abril de 2016. Disponível em :< http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos_quadros>.
- Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, 2009, - Anexo A - Relatório Geotécnico. INMG, Lisboa

- IPMA, 2007, Normais Climatológicas - 1981-2010 (provisórias) - Port, Serra do Pilar. Consultado em 17 de maio de 2016. Disponível em: <<https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1981-2010/014>>.
- IPMA, 2016, Normais Climatológicas. Consultado em 17 de maio de 2016. Disponível em: <<https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/>>.
- Lisboa, Lisboa.
- Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, 2013, Decreto-Lei n.º 151-B/2013 de 31 de outubro
- Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, 2013, Decreto-Lei n.º 151-B/2013 de 31 de outubro
- Ministério do Ambiente e Ordenamento de Território, 2004, - Declaração de Impacte Ambiental do Novo Terminal Multiusos no Porto de Leixões. Lisboa
- Ministério do Ambiente, 1998, Decreto-Lei nº236/98 de 1 de agosto do Ministério do Ambiente.
- Ministério do Ambiente, 1998, Decreto-Lei nº236/98 de 1 de agosto do Ministério do Ambiente.
- Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, 2007, Decreto-Lei nº9/2007 de 17 de janeiro- RGR.
- Nemus, 2003 - Relatório Não Técnico - Novo Terminal Multiusos no Porto de Leixões.
- Nemus, 2005 - RECAPE - Novo Terminal Multiusos no Porto de Leixões.
- Noronha, Fernando, 2005, Geologia, Tectónica, Geomorfologia e Sismicidade da Cidade do Porto. Consultado em 21 de abril de 2016. Disponível em: <http://moodle1315.up.pt/pluginfile.php/19260/mod_resource/content/1/Noronha.pdf>.
- Pacheco, C. C. C., 2014, Dissertação para obtenção de grau de Mestre em Minas e Geoambiente - "Geologia da Área do Porto de Leixões, com base em Dados Geofísicos, Sondagens e Levantamento de Campo ". FEUP, Porto.
- Port of London Authority, 2016, Navigational Risk Assessment - Guidance to Operators and Owners. 2016. Consultado em 23 de maio de 2016. Disponível em: <<https://pla.co.uk/Safety/Navigational-Risk-Assessment-Guidance-to-Operators-and-Owners>>.
- Porto Digital, 2016, Visit Porto. Consultado em 16 de Maio de 2016. Disponível em: <<http://www.visitporto.travel/visitar/paginas/viagem/DetalhesPOI.aspx?POI=1435>>.
- Silva, Cecília, 2014, MANUAL TÉCNICO II: Métodos & Técnicas Instrumentos de Enquadramento das Conclusões da Avaliação: Análise de Impacte Ambiental. FEUP, Porto.
- Silva, R. F; Gomes, F.V., 2014, Instalações de Captação de Água Salgada da Acuinova, em Mira.
- SNIAmb, 2016 -Sistema Nacional de Informação de Ambiente. Consultado em 2 de maio de 2016. Disponível em: < <http://sniamb.apambiente.pt/Home/Default.htm>>.
- SNIRH, 2016 - Dados de Base - Estação Metereológica de Leça da Palmeira. Consultado em 28 de maio de 2016. Disponível em: <http://snirh.pt/snirh/dadosbase/site/simplex.php?OBJINFO=DADOS&FILTRA_BACIA=1551779244&FILTRA_COVER=920123704&FILTRA_SITE=920686150>.
- Teixeira, C. C. , 1957 - Carta Geológica de Portugal -Folha 9-C de 1957
- U.Porto, 2016, Universidade do Porto 100 Anos - Abertura ao público do Aquário da Foz. Consultado a 16 de maio de 2016. Disponível em: <http://centenario.up.pt/ver_momento.php?id_momento=41>.

ANEXO A.1

PROJETO IHRH



ANEXO A.2

POOC CAMINHA-ESPINHO

A imagem A.2.1 apresenta a área onde é aplicado o POOC Caminha-Espinho.

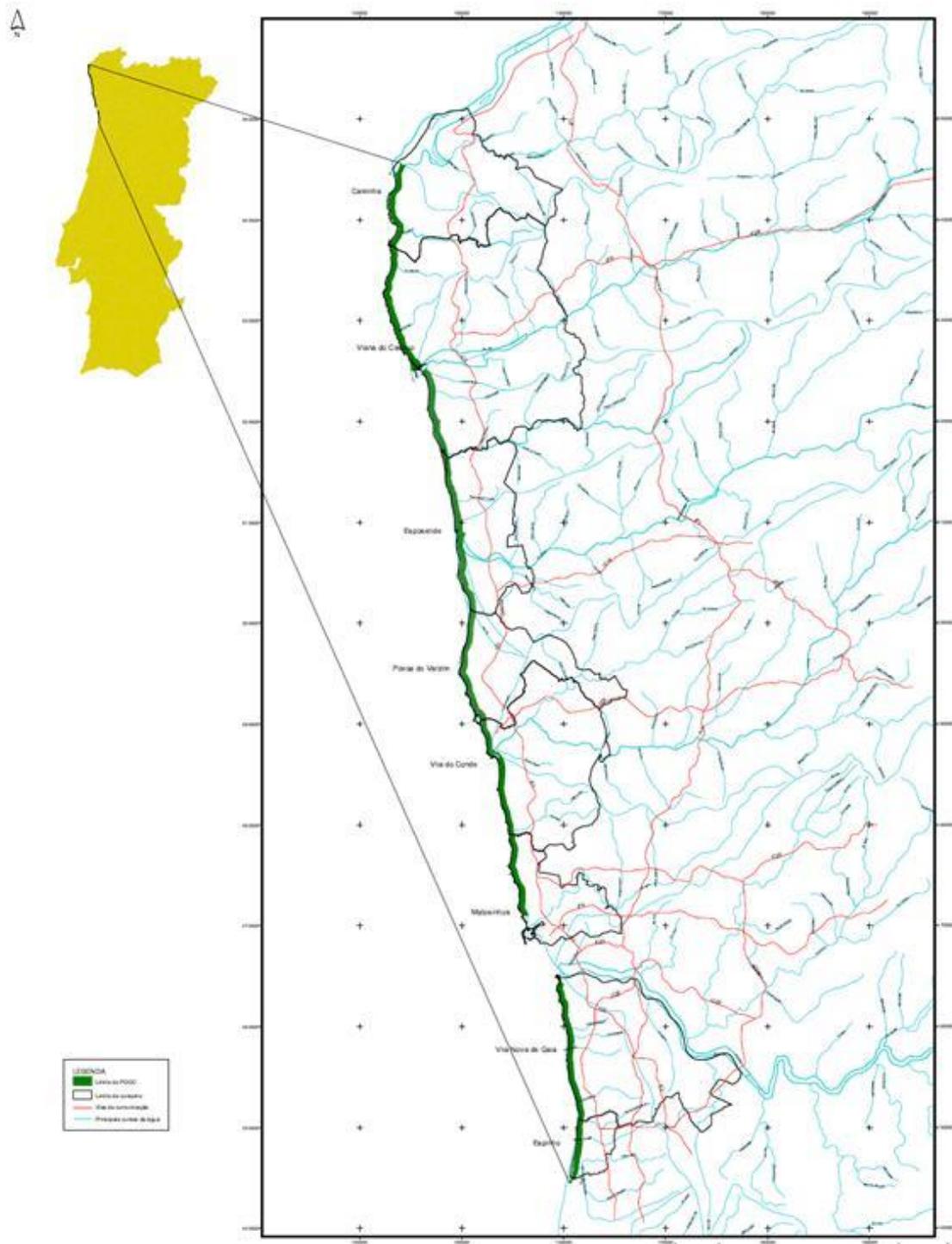


Figura A.2.1 - Planta de enquadramento do POOC Caminha – Espinho, (APA, 2016).

ANEXO A.3

DINÂMICA COSTEIRA

Os seguintes quadros e imagens apresentam os resultados do cálculo dos rumos dominantes e distribuição das alturas de onda, a partir dos dados cedidos pelo Instituto Hidrográfico para a realização do estudo Instalações de Captação de Água Salgada da Acuinova, em Mira.

Quadro A.3.1- Rumos dominantes na zona de Leixões.

Rumo	Probabilidade de ocorrência (%)
N	0,0
NNE	0,0
NE	0,0
ENE	0,0
E	0,0
ESSE	0,0
SE	0,0
SSE	0,0
S	0,1
SSW	0,5
SW	1,7
WSW	2,4
W	8,4
WNW	29,4
NW	46,2
NNW	11,2

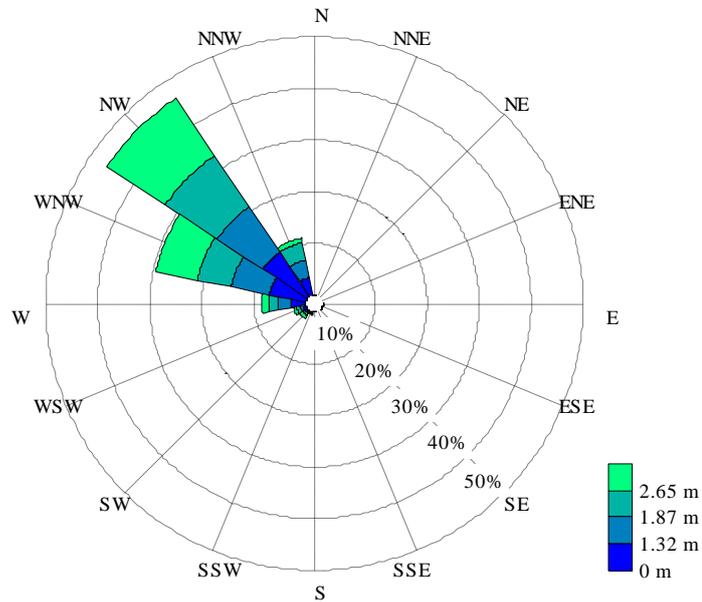


Figura A.3.1- Ilustração do rumo das correntes entre 2007 e 2014.

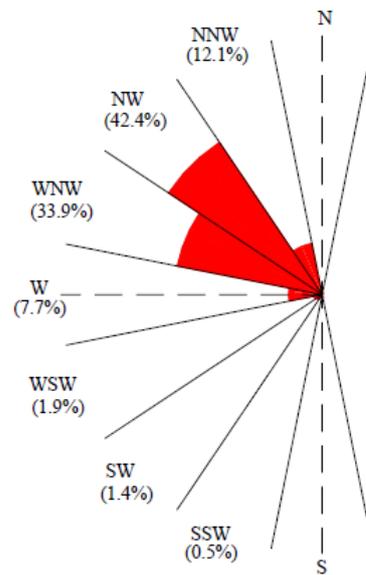
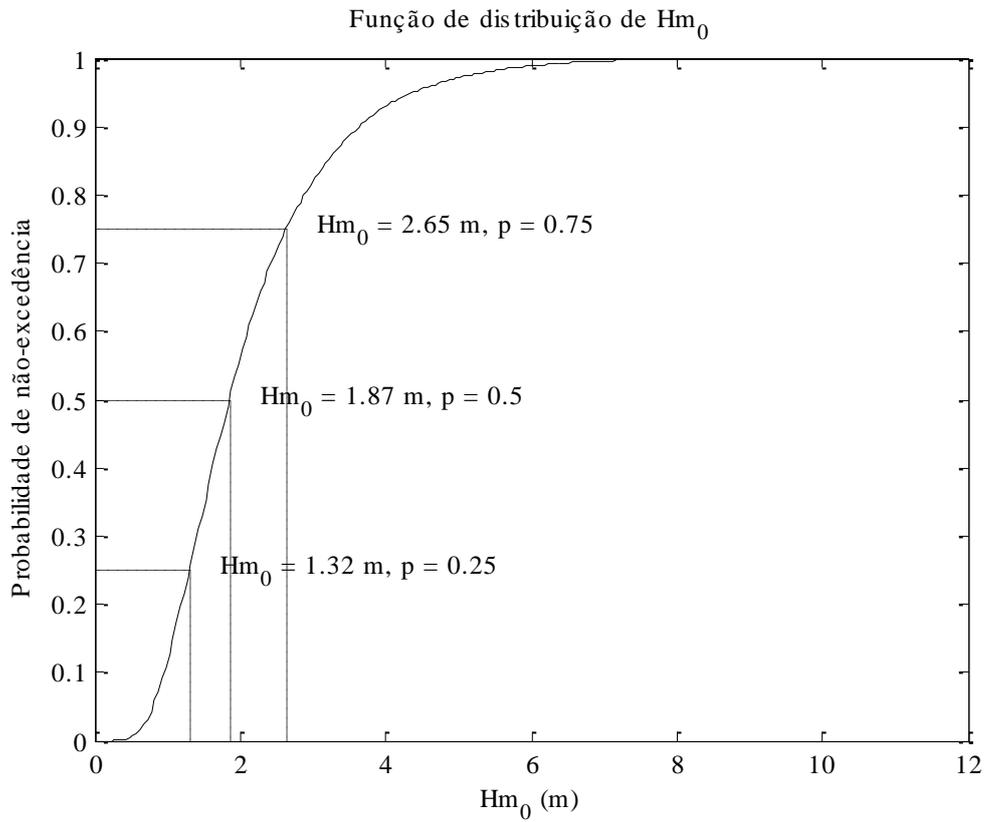


Figura A.3.2- Sentido da agitação marítima e a sua ocorrência entre 1993 e 2003.



FiguraA.3.3 - Função da distribuição de altura de onda significativa.

ANEXO A.4

QUALIDADE DA ÁGUA

O quadro A.29 apresenta os Valores Máximos Admissíveis impostos pela legislação em vigor.

QuadroA.4.29- Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais, (Anexo XXI - Decreto-Lei nº 236/98).

Parâmetros	Unidades	VMA
pH	Escala de Sorensenn	5,0-9,0
Temperatura	°C	30
Oxigénio Dissolvido	% saturação	50
CBO5	O2 mg/L	5
Azoto Amoniacal	N mg/L	1
Fósforo total	P mg/L	1
Cloretos	Cl mg/L	250
Sulfatos	SO4 mg/L	250
Clorofenóis	ug/L, por composto	100
Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares	ug/L	100
Substâncias tensoactivas aniónicas	mg/L	0,5
Pesticidas		
total	ug/L	2,5
Por substância individualizada	ug/L	0,5
Bifenilospoliclorados	ug/L	20
Azoto Kjedal	N mg/L	2
Cianetos totais	CN mg/L	0,05
Arsénio total	As mg/L	0,1
Cádmio total	Cd mg/L	0,01
Chumbo total	Pb mg/L	0,05
Crómio total	Cr mg/L	0,05
Cobre total	Cu mg/L	0,1
Mercúrio total	Hg mg/L	0,001
Níquel total	Ni mg/L	0,05
Zinco total	Zn mg/L	0,5

ANEXO A.5

QUALIDADE DOS SEDIMENTOS

No quadro seguinte estão apresentadas a concentração máxima para cada substância para cada classe atribuída pela legislação.

CLASSIFICAÇÃO DE SEDIMENTOS SEGUNDO A PORTARIA 1450-2007

Quadro A.5.1- Classificação de materiais de acordo com o grau de contaminação: metais (mg/kg), compostos orgânicos (µg/kg).

Parâmetro	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Metais					
Arsénio	<20	20-50	50-100	100-500	>500
Cádmio	<1	1-3	3-5	5-10	>10
Crómio	<50	50-100	100-40	400-1 000	>1 000
Mercúrio	<0,5	0,5-1,5	1,5-3,0	3,0-10	>10
Chumbo	<50	50-150	150-500	500-1 000	>1 000
Níquel	<30	30-75	75-125	125-250	>250
Zinco	<100	100-600	600-1 500	1500-5 000	>5 000
Compostos Orgânicos					
PCB	<5	5-25	25-100	100-300	>300
PAH	<300	300-2 000	2000-6 000	6 000-20 000	>20 000
HCB	<0,5	0,5-2,5	2,5-10	10-50	>50

Fonte: Portaria 1450/2007 de 12 de novembro - Tabela 2 do Anexo III.

Nos seguintes quadros estão apresentados os resultados de análises da qualidade de sedimentos efetuadas de 2011 até 2015.

ANÁLISE DOS SEDIMENTOS EM 2011

Quadro A.5.2 - Análise de qualidade dos sedimentos em 2011(IHRH,2011).

Ponto de Amostragem	Classificação Global do ano 2011	Cr	Pb	Ni	Zn	Cd	Cu	Hg	As	PCB	HCB	PAH
P01	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P02	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
P03	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2
P04	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2
P05	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P06	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2
P07	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P08	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1
P09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P10	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1
P11	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P12	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1
P13	3	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	3
P14	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1
P15	3	2	1	1	2	1	2	1	1	3	1	2
P16	3	2	1	1	2	1	2	1	1	3	1	2
P17	3	2	1	1	2	1	2	2	1	3	1	2
P18	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1
P19												
P20												

ANÁLISE DOS SEDIMENTOS EM 2012

Quadro A.5.3 - Análise de qualidade dos sedimentos em 2012 (IHRH,2012).

Ponto de amostragem	Classificação Global do ano 2012	Cr	Pb	Ni	Zn	Cd	Cu	Hg	As	PCB	HCB	PAH
P01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P06	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P07	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
P08	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
P09	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
P10	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
P11	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
P12	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1
P13	3	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2
P14	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1
P15	3	3	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2
P16	3	3	1	1	2	1	2	2	1	3	1	2
P17	3	3	1	1	3	1	2	2	1	3	1	2
P18	3	3	1	1	2	1	2	2	1	3	1	2
P19	3	3	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1
P20												

ANÁLISE DOS SEDIMENTOS EM 2013

Quadro A.5.4 - Análise da qualidade dos sedimentos em 2013,(IHRH,2013).

Ponto de Amostragem	Classificação Global do ano 2013	Cr	Pb	Ni	Zn	Cd	Cu	Hg	As	PCB	HCB	PAH
P01	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
P02	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P03	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P04	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P05	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P06	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P07	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P08	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P09	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P10	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P11	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1
P12	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P13	3	3	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2
P14	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1
P15	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2
P16	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2
P17	3	3	2	1	2	1	2	2	1	3	1	2
P18	3	3	2	1	2	1	2	2	1	3	1	2
P19	3	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	3
P20												

ANÁLISE DOS SEDIMENTOS EM 2014

Quadro A.5.5 - Análise da qualidade dos sedimentos em 2014, (IHRH,2015)

Pontos de amostragem	Classificação Global do ano 2015	Cr	Pb	Ni	Zn	Cd	Cu	Hg	As	PCB	HCB	PAH
P01	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
P02	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
P03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P06	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2
P07	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
P08	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P09	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2
P10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P11	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P12	3	1	1	1	2	1	2	1	1	3	3	3
P13	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2
P14	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2
P15	3	2	1	1	2	1	2	1	1	3	1	2
P16	3	2	1	1	2	1	2	1	1	3	1	2
P17	3	2	1	1	2	1	2	1	1	3	1	2
P18	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2
P19	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2
P20												

ANÁLISE DOS SEDIMENTOS EM 2015

Quadro A.5.6 30- Análise da qualidade dos sedimentos em 2015, (IHRH,2016).

Ponto de amostragem	Classificação Global do ano 2015	Cr	Pb	Ni	Zn	Cd	Cu	Hg	As	PCB	HCB	PAH
P01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P03	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1
P04	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1
P05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P06	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
P07	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1
P08	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
P09	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1
P10	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1
P11	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1
P12	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1
P13	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1
P14	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1
P15	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1
P16	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2
P17	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2
P18	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2
P19	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2
P20	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1

ANEXO A.6

QUALIDADE DO AR

Localização e descrição das estações de monitorização da qualidade do ar na junção de freguesias de Leça da Palmeira e Matosinhos.



Figura A.6.1 - Localização das Estações de Monitorização da Qualidade do Ar importantes para este estudo de caso (AgriPro Ambiente, 2008).

Quadro A.6.1 - Caracterização das Estações de Monitorização da Qualidade do Ar.

Estação de Monitorização	Tipo de Ambiente	Tipo de Influência	Poluentes analisados
Perafita	Suburbano	Industrial	Monóxido de Azoto (NO) Dióxido de Azoto (NO ₂) Óxidos de Azoto(NO _x) Ozono(O ₃) Dióxido de Enxofre (SO ₂) PM ₁₀ Benzeno (C ₆ H ₆) Tolueno Etilbenzeno Mp-xileno o-Xylene Monóxido de Carbono (CO)
Seara – Matosinhos	Urbana	Industrial	Dióxido de Enxofre (SO ₂) PM ₁₀ Benzeno (C ₆ H ₆) Tolueno Etilbenzeno mp-xileno o-Xylene

Custóias	Suburbana	Fundo	Monóxido de Azoto (NO) Dióxido de Azoto (NO ₂) Óxidos de Azoto (NO _x) Ozono (O ₃) Dióxido de Enxofre (SO ₂) PM ₁₀ Benzeno (C ₆ H ₆) Tolueno Etilbenzeno mp-xileno o-Xylene Monóxido de Carbono (CO)
Leça do Balio	Suburbana	Fundo	Monóxido de Azoto (NO) Dióxido de Azoto (NO ₂) Óxidos de Azoto (NO _x) Ozono (O ₃) Dióxido de Enxofre (SO ₂) PM ₁₀ Monóxido de Carbono (CO)
Sra. Da Hora	Urbana	Tráfego	Monóxido de Azoto (NO) Dióxido de Azoto (NO ₂) Óxidos de Azoto (NO _x) Dióxido de Enxofre (SO ₂) PM ₁₀ Monóxido de Carbono (CO)
Vila Nova de Telhas – Maia	Suburbana	Fundo	Monóxido de Azoto (NO) Dióxido de Azoto (NO ₂) Óxidos de Azoto (NO _x) Ozono (O ₃) Dióxido de Enxofre (SO ₂) PM ₁₀ Monóxido de Carbono (CO)

ANEXO A.7

DADOS SÓCIO-ECONÓMICOS

INDICADORES DEMOGRÁFICOS

Nos seguintes quadros estão apresentados o resultados dos índices demográficos de 1970 a 2011, assim como a previsão da sua evolução para 2021.

Quadro A.7.1 - Indicadores demográficos do concelho de Matosinhos.

Demografia							
		1970	1981	1991	2001	2011	2021
Número de Famílias Clássicas				46,549	57,77	67,82	
População Total	(P)	109225	136498	151682	167026	175478	173,54
P [0-14]		33,30	35,92	31,30	26,69	25,11	20,52
P [15-64]		68,98	89,93	106,72	119,84	122,08	113,00
P [+65]		6,95	10,66	13,66	20,50	28,29	40,02
Taxa de Variação da População	(TVP)		0,25	0,11	0,10	0,05	-0,01
Índice de Dependência de Idosos	(IDI)	10,07	11,85	12,80	17,10	23,17	35,42
Índice de Dependência de Jovens	(IDJ)	48,27	39,94	29,33	22,27	20,57	18,16
Índice de Dependência Total	(IDT)	58,34	51,79	42,13	39,37	43,74	53,58
Índice de Envelhecimento	(IE)	20,86	29,67	43,63	76,81	112,64	195,03
Dimensão Média da Família	(DMF)			3,26	2,89	2,59	

Quadro A.7.2 - Evolução dos Índices de Dependência de Jovens, Idosos e Total (IDj, IDi e IDt) e Índice de Envelhecimento (IE)

Local	2001				2011			
	IDI	IDJ	IDT	IE	IDI	IDJ	IDT	IE
Norte	20,4	25,5	45,9	79,8	25,2	22,3	47,5	113,3
Concelho de Matosinhos	17,1	22,3	39,4	76,8	23,2	20,6	43,7	112,6
Freguesia de Leça da Palmeira	18,5	22,0	40,4	84,0	23,8	20,6	44,3	115,5
Freguesia de Matosinhos	19,7	155,6	41,3	10,1	24,9	21,7	46,6	115,1

INDICADORES DE HABITAÇÃO

Quadro A.7.3 - Indicadores habitacionais para o concelho de Matosinhos.

Habitação		1970	1981	2001	2011	2021
Edifícios	(E)	21,23	23,60	32,12	33,71	33,39
Taxa de Variação de Edifícios	(TVE)	-	0,11	0,36	0,050	-0,01
Alojamentos	(A)	26,37	38,90	52,70	67,84	82,24
Alojamentos Familiares Clássicos	(A')	26,05	38,30	52,24	67,11	82,09
Taxa de Variação dos Alojamentos F. C.	(TVA')	-	0,47	0,36	0,28	0,22
Alojamentos por mil habitantes F.C.	(IA')	238,50	280,61	344,38	401,76	467,78
Densidade Habitacional	(Dens H)	423,19	624,30	845,81	1088,96	1319,98

INDICADORES ECONÓMICOS

Nos seguintes quadros estão apresentados os resultados do cálculo dos índices económicos para o concelho de Matosinhos.

Quadro A.7.4 - Indicadores Económicos do concelho de Matosinhos.

Emprego/ Atividade Económica		1970	1981	2001	2011
População Ativa	(P _{ativa})	64,64	76,19	85,73	88,33
População Desempregada	(P _{desempregada})	4,62	5,43	6,85	13,27
Emprego (Pop. Empregada por local de trabalho)	(Emp)	-	64,13	66,75	70,23
População Empregada	(P _{empregada})	60,02	70,76	78,88	75,06
Taxa de Atividade (+15)	(TA+15)	0,64	0,63	0,61	0,59
Taxa de Participação	(TP)	0,72	0,72	0,72	0,72
Taxa de Atividade	(TA)	0,47	0,50	0,51	0,50
Taxa de Desemprego	(TD)	0,07	0,07	0,08	0,15
Taxa de Equilíbrio	(TE _{equ})	-	0,84	0,78	0,80
Taxa de Variação do Emprego	(TVE _{emp})	-	-	0,04	0,05
Índice de Emprego	(IE _{emp})	-	-	261,700	347,60

Quadro A.7.5 - Indicadores de mobilidade do concelho de Matosinhos.

Mobilidade / Emprego e Estudo (viagens pendulares)		1991	2001	2011
Índice de Polarização do Emprego	(IPE _{emp})	1,67	1,89	1,89
Índice de Polarização do Estudo	(IPE _{est})	1,66	1,73	1,37
Taxa Bruta de atração do Emprego	(TBA _{atrEmp})	0,34	0,38	0,43
Taxa Bruta de atração do Estudo	(TBA _{atrEst})	0,07	0,22	0,16
Taxa de repulsão do Emprego	(TRep _{emp})	0,40	0,47	0,47
Taxa de repulsão do Estudo	(TRep _{est})	0,40	0,42	0,27

ANEXO A.8

INQUÉRITOS

INQUÉRITO I – UTILIZADORES DA PRAIA DE MATOSINHOS

1. Frequenta a praia de Matosinhos?

- Sim
- Não
- Já frequentei, mas agora já não frequento

2. Porque motivos normalmente frequenta a praia de Matosinhos?

- Prática desportiva terrestre (corridas, futebol, vólei, entre outros)
- Prática de desportos náuticos junto da costa (surf, bodyboard, outro)
- Uso balnear
- Para passear
- Trabalho
- Frequentar os estabelecimentos existentes (bares da praia)

3. Acha que a praia de Matosinhos apresenta um areal demasiado extenso, sendo este um aspecto negativo para frequentar este local?

- Sim
- Não

4. Acha que a praia de Matosinhos se encontra poluída, sendo má a qualidade da água esta apresentar substâncias em flutuação?

- Sim
- Não
- Às vezes

Justifique com situações já sucedidas.

5. Acha que geralmente o mar da praia de Matosinhos é muito calmo?

- Sim
- Não
- Às vezes
- Só junto ao quebramar Sul do Porto de Leixões

6. Tem preferência em usufruir da zona perto do quebramar Sul do Porto de Leixões, zona Norte da praia?

- Sim
 Não
 Às vezes

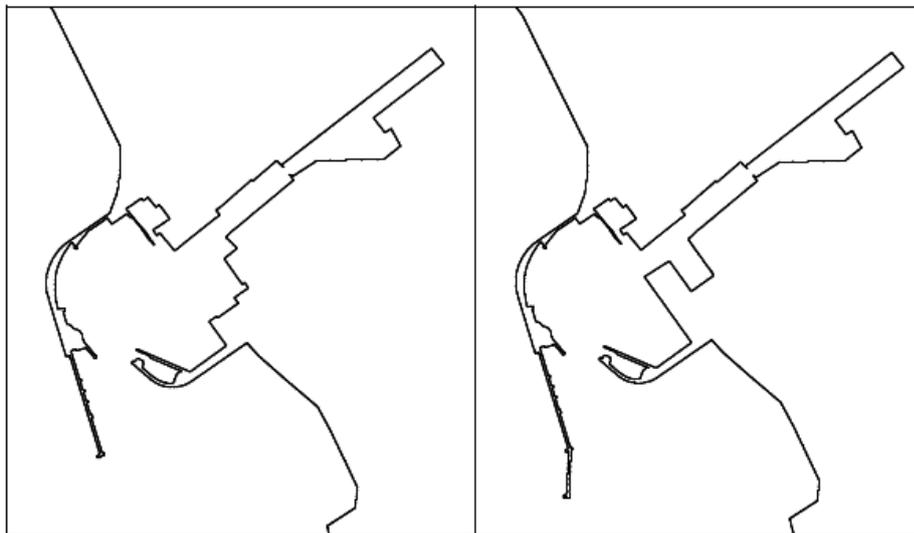
Justifique

7. Normalmente evita usufruir de locais em que estejam a ocorrer práticas desportivas náuticas?

- Sim
 Não
 Às vezes

Perguntas relacionadas com a possibilidade do aumento do quebramar Norte do Porto de Leixões. O principal motivo desta intervenção são o aumento das condições de segurança de navegação dos pilotos. Estando a ser estudado o aumento do quebramar em entre 200 a 400 metros, cuja diretriz será rodada 20° a barlar.

Representação esquemática do prolongamento do quebramar:



8. Acha que com esta intervenção e havendo alteração das condições de agitação marítima, lhe influenciaria quanto à utilização da praia?

- Sim
 Não
 Não sei/Não Respondo

9. Na possibilidade do aumento do areal da praia de Matosinhos, continuaria a frequentar a praia de Matosinhos?

- Sim
 Não
 Não sei/Não Respondo

10. Havendo um aumento do areal na zona do Castelo do Queijo acha que favorece este local?

- Sim
 Não
 Não sei/Não Respondo

11. Acha que a realização da intervenção no quebramar Norte do Porto de Leixões cria um impacto positivo na Praia de Matosinhos, quer a nível social, paisagístico e económico?

- Sim
 Não
 Só é positivo a nível social e económico
 Não sei/Não Respondo

12. Acha que esta intervenção irá criar um impacto paisagístico positivo neste local?

- Sim
 Não
 Não sei/Não Respondo

Qual é a sua opinião sobre o possível aumento do quebramar Norte do Porto Leixões e na sua opinião quais são as principais consequências na prática desportiva criadas pela mesma intervenção?

Muito obrigada pela atenção dispensada

INQUÉRITO II – PRATICANTES DE ATIVIDADES DESPORTIVAS NÁUTICAS

1. Qual o desporto náutico que pratica?

- Surf
 Bodyboard
 Outro. Qual? _____

1. A praia de Matosinhos é uma das suas preferências para a práticas desportiva náutica?

- Sim
 Não
 Às vezes, quando as condições do mar são favoráveis

2. Só realiza a sua prática desportiva na praia de Matosinhos?

- Sim
 Não

Justifique

3. Quando as condições do mar em Matosinhos não lhe agradam, procura outro local para a prática desportiva?

- Sim, não tenho dificuldades em ir para outro local que apresente melhores condições.
 Não, é a única a que tenho acesso.

4. Acha que a praia de Matosinhos se encontra poluída, sendo má a qualidade da água esta apresentar substâncias em flutuação?

- Sim
 Não
 Às vezes

Justifique com situações já sucedidas.

5. Acha que a praia de Matosinhos apresenta um areal demasiado extenso, sendo este um aspeto negativo para frequentar este local?

Sim

Não

Justifique

6. Com que frequência anual a praia de Matosinhos apresenta as condições de agitação marítima ideais para a prática do seu desporto náutico?

Sempre

Muitas vezes

Algumas vezes

Raramente

Nunca

Justifique

7. Acha que a zona mais a sul da praia de Matosinhos apresenta melhores condições, anualmente, para realizar a prática desportiva?

Sim

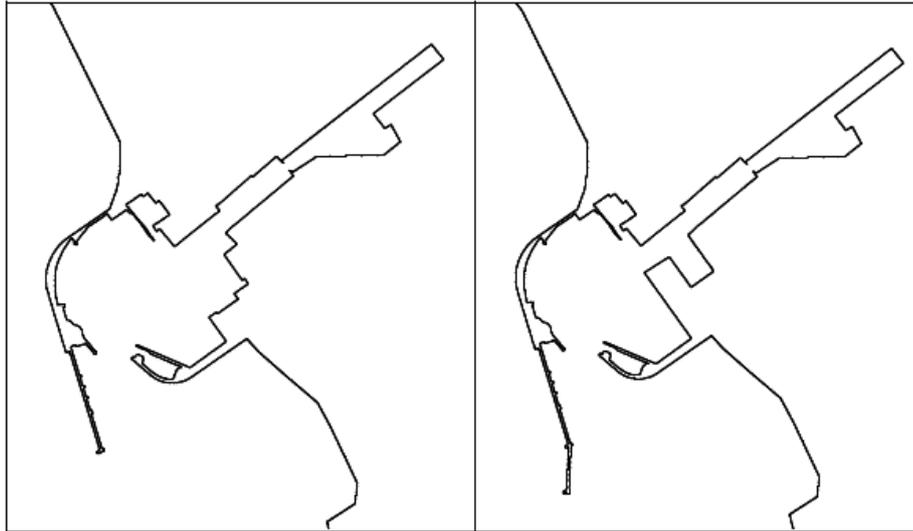
Não

Às vezes

Quais os motivos de preferência por esse local?

Perguntas relacionadas com a possibilidade do aumento do quebramar Norte do Porto de Leixões. O principal motivo desta intervenção são o aumento das condições de segurança de navegação dos pilotos. Estando a ser estudado o aumento do quebramar em entre 200 a 400 metros, cuja diretriz será rodada 20° a barlar.

Representação esquemática do prolongamento do quebramar:



8. Acha que com o aumento do quebramar Norte do Porto de Leixões vai criar alteração da agitação marítima na praia de Matosinhos, alterando completamente as condições da prática desportiva náutica?
- Sim
 Não
 Não sei/Não Respondo
9. Se houver aumento do quebramar e alterar a agitação marítima da praia de Matosinhos, acha que continuará a haver condições para realizar a sua prática desportiva neste local?
- Sim
 Não
 Não sei/Não Respondo
10. Se com o aumento do quebramar houver um aumento do areal na zona do Castelo do Queijo, acha que será benéfico para o local e para a prática desportiva náutica?
- Sim
 Não
 Não sei/Não Respondo

11. Acha que com o aumento do quebramar Norte do Porto de Leixões irá se criar maiores condições de abrigo, sendo favorável para a prática de desportos náuticos para iniciantes?

- Sim
- Não
- Não sei/Não Respondo

Qual é a sua opinião sobre o possível aumento do quebramar Norte do Porto Leixões e na sua opinião quais são as principais consequências na prática desportiva criadas pela mesma intervenção?

Muito obrigada pela atenção dispensada

INQUÉRITO III – ESCOLAS DE ATIVIDADES NÁUTICAS

1. Qual o desporto náutico que leciona?

- Surf
- Body Board
- WindSurf
- Outro. Qual? _____

2. Acha que a praia de Matosinhos se encontra poluída, sendo má a qualidade da água esta apresentar substâncias em flutuação?

- Sim
- Não
- Às vezes

Justifique

3. Acha que a praia de Matosinhos apresenta um areal demasiado extenso, sendo este um aspeto negativo para frequentar este local?

- Sim
- Não

4. Com que frequência anual a praia de Matosinhos apresenta as condições de agitação marítima ideais para lecionar?

- Sempre
- Muitas vezes
- Algumas vezes
- Raramente
- Nunca

5. O verão é a altura do ano em que é melhor para o negócio, havendo mais clientes?

- Sim
- Não
- Às vezes

6. Acha que tem aumentado a afluência pelos habitantes e turistas na praia de Matosinhos?

Sim

Não

Às vezes

7. Acha que a praia de Matosinhos apresenta as características ideais para a prática de surf para iniciantes, devido à sua baixa agitação marítima?

Sim

Não

Às vezes

8. O estabelecimento onde trabalha é a sua única fonte de rendimento e o lucro depende da afluência de clientes?

Sim

Não

Às vezes

9. A sazonalidade afeta os rendimentos do negócio?

Sim

Não

Às vezes

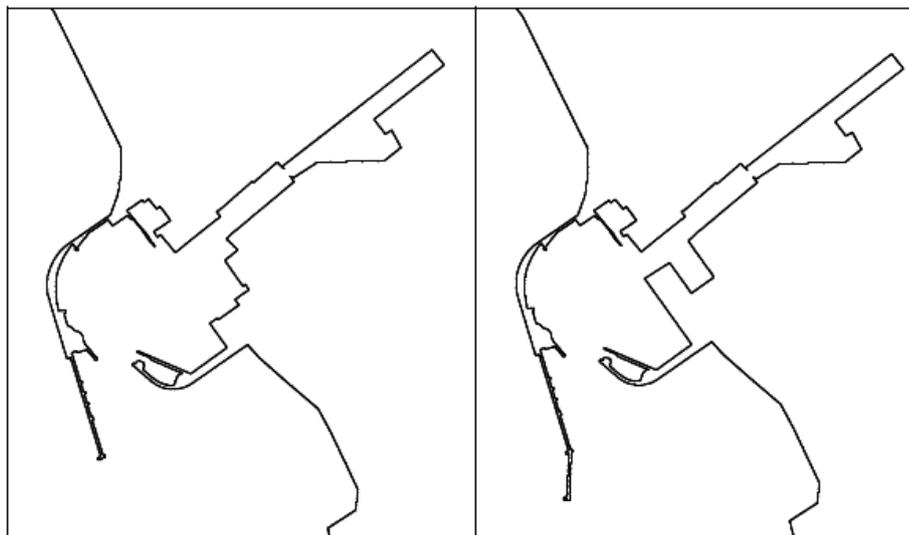
10. Já sentiu falta de segurança no seu estabelecimento durante o inverno?

Sim

Não

Perguntas relacionadas com a possibilidade do aumento do quebramar Norte do Porto de Leixões. O principal motivo desta intervenção são o aumento das condições de segurança de navegação dos pilotos. Estando a ser estudado o aumento do quebramar em entre 200 a 400 metros, cuja diretriz será rodada 20° a barlar.

Representação esquemática do prolongamento do quebramar:



11. Acha que com o aumento do quebramar Norte do Porto de Leixões vai criar alteração da agitação marítima na praia de Matosinhos, alterando completamente as condições da prática desportiva náutica, prejudicando o seu negócio?

- Sim
- Não
- Não sei/Não Respondo

12. Se houver aumento do quebramar e alteração da agitação marítima da praia de Matosinhos, acha que continuará a haver condições para realização da prática desportiva?

- Sim
- Não
- Não sei/Não Respondo

13. Se com o aumento do quebramar houver um aumento do areal na zona do Castelo do Queijo, acha que será benéfico para o seu negócio?

- Sim
- Não
- Não sei/Não Respondo

14. Acha que com o aumento do quebramar Norte do Porto de Leixões irá se criar maiores condições de abrigo, sendo favorável para a prática de desportos náuticos para iniciantes?

- Sim
 Não
 Não sei/Não Respondo

15. Com a possível alteração da agitação marítima daria maiores condições de segurança ao seu estabelecimento?

- Sim
 Não
 Não sei/Não Respondo

16. Caso haja alteração na prática desportiva náutica tem alternativa de negócio, ou encontro-se disponível para arranjar alternativa?

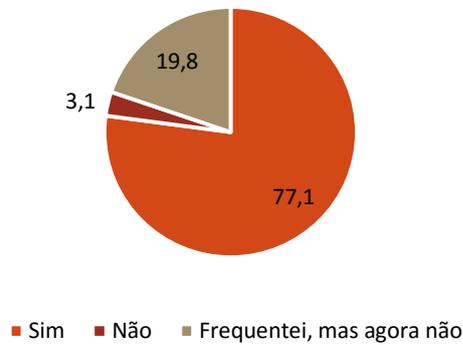
- Sim
 Não
 Não sei/Não Respondo

Qual é a sua opinião sobre o possível aumento do quebramar Norte do Porto Leixões e na sua opinião quais são as principais consequências na prática desportiva criadas pela mesma intervenção?

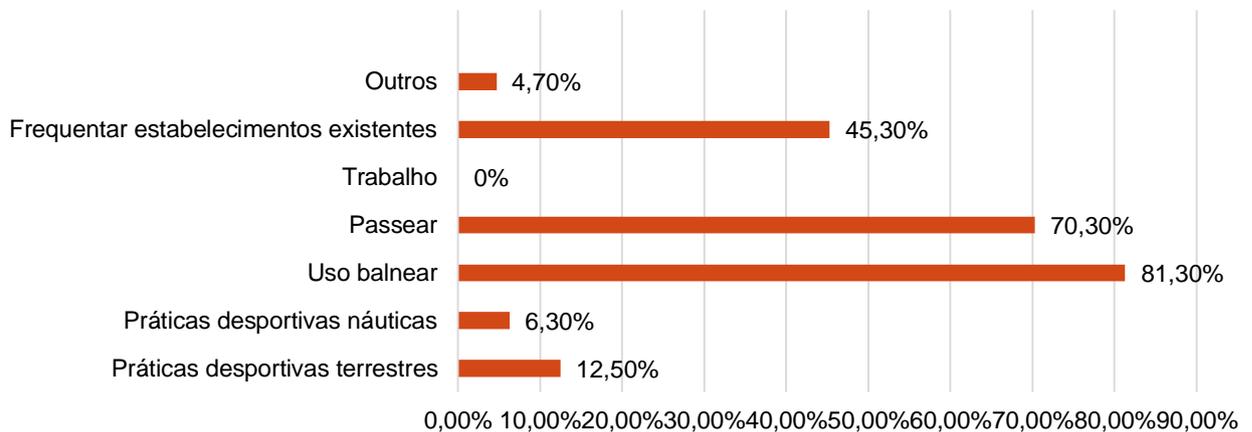
Muito obrigada pela atenção dispensada

RESULTADOS DO INQUÉRITO I – 103 RESPOSTAS

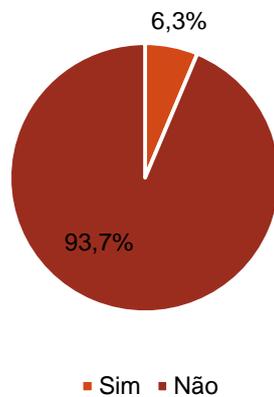
1. Frequenta a praia de Matosinhos?



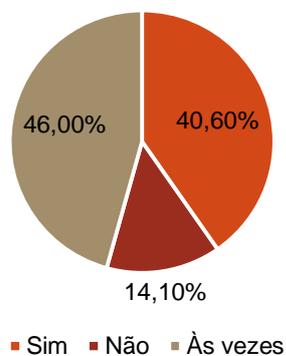
2. Porque motivos normalmente frequenta a praia de Matosinhos?



3. Acha que a praia de Matosinhos apresenta um areal demasiado extenso, sendo este um aspecto negativo para frequentar este local?



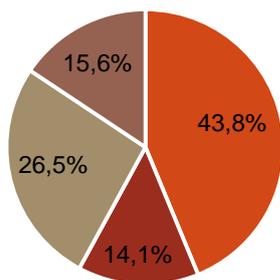
4. Acha que a praia de Matosinhos se encontra poluída, sendo má a qualidade da água esta apresentar substâncias em flutuação?



Justificações:

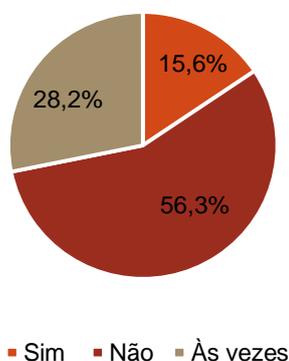
- “Água com espuma e óleo, às vezes cheira mal”;
- “Água suja, cheira mal”;
- “Material que cai de embarcações”
- “Lixo em suspensão”;
- “Descarga de efluentes poluentes”;
- “Lixo na água e na areia e mau cheiro”.

5. Acha que geralmente o mar da praia de Matosinhos é muito calmo?



■ Sim ■ Não ■ Às vezes ■ Só junto ao quebramar sul do porto de Leixões

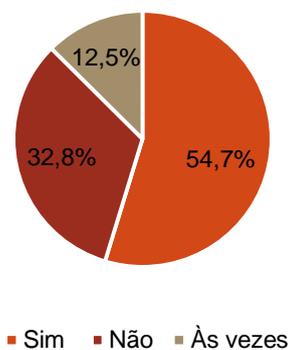
6. Tem preferência em usufruir da zona perto do quebramar Sul do Porto de Leixões, zona Norte da praia?



Justificações:

- “Local mais protegido do vento”;
- “A agitação marítima é menor”;
- “Local mal frequentado”;
- “Mais perto do metro”;

7. Normalmente evita usufruir de locais em que estejam a ocorrer práticas desportivas náuticas?



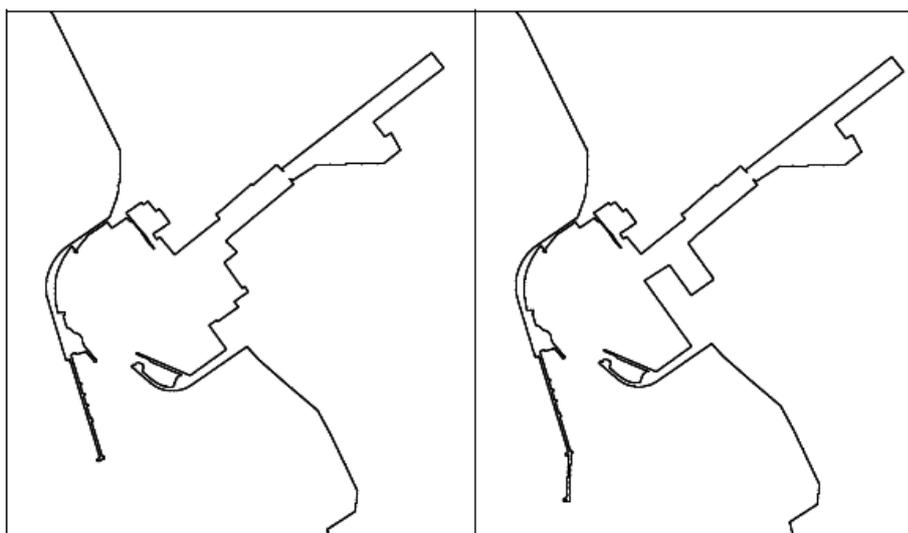
Justificações:

- “Pouco areal e mais rochas”;
- “Zona interessante para passear”;
- “Melhor frequentada”;
- “Mais poluída”;
- “Proximidade ao edifício transparente”;
- “Muitos surfistas”;

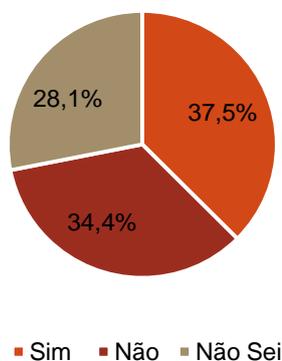
- “Mais bonita”;
- “Menor afluência de pessoas”;
- “Ondulação mais forte”.

Perguntas relacionadas com a possibilidade do aumento do quebramar Norte do Porto de Leixões. O principal motivo desta intervenção são o aumento das condições de segurança de navegação dos pilotos. Estando a ser estudado o aumento do quebramar em entre 200 a 400 metros, cuja diretriz será rodada 20° a barlar.

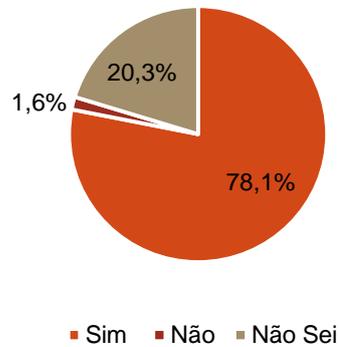
Representação esquemática do prolongamento do quebramar:



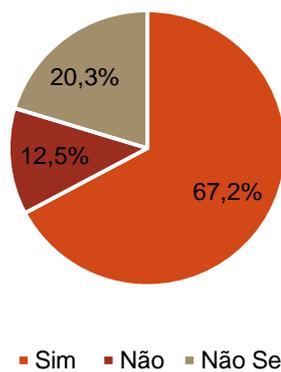
8. Acha que com esta intervenção e havendo alteração das condições de agitação marítima, lhe influenciaria quanto à utilização da praia?



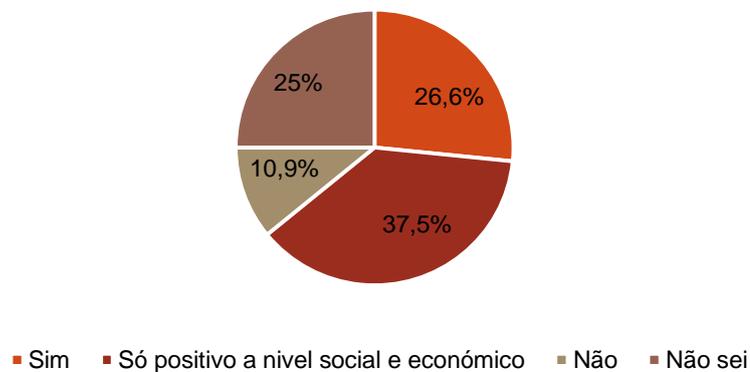
9. Na possibilidade do aumento do areal da praia de Matosinhos, continuaria a frequentar a praia de Matosinhos?



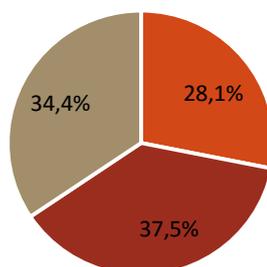
10. Havendo um aumento do areal na zona do Castelo do Queijo acha que favorece este local?



11. Acha que a realização da intervenção no quebramar Norte do Porto de Leixões cria um impacto positivo na Praia de Matosinhos, quer a nível social, paisagístico e económico?



12. Acha que esta intervenção irá criar um impacto paisagístico positivo neste local?



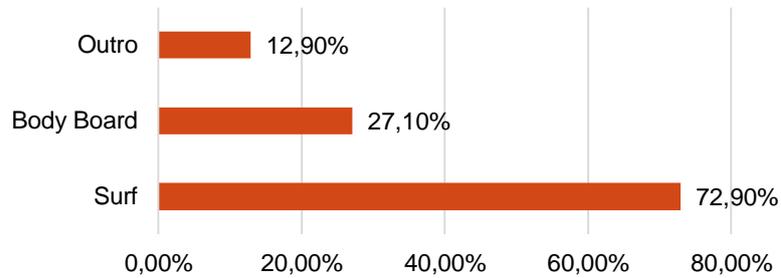
■ Sim ■ Não ■ Não Sei

13. Qual é a sua opinião sobre o possível aumento do quebramar Norte do Porto Leixões e na sua opinião quais são as principais consequências na prática desportiva criadas pela mesma intervenção?

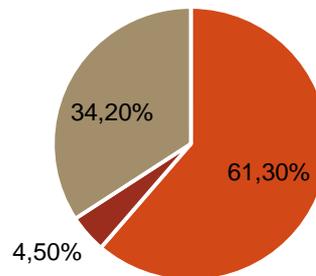
- “Não sei”;
- “Penso que apresenta mais aspetos positivos, vai apresentar melhores condições para o Porto de Leixões, a extensão do areal a sul é um fator bastante positivo. Haverá aumento das condições de abrigo e a frente urbana de Matosinhos estará mais protegido.”;
- “economicamente vantajoso para o porto de Leixões (maior segurança, possivelmente menos custos)”;
- “Possivelmente a prática desportiva na praia de Matosinhos vai deixar de existir.”;
- “Sendo uma questão de segurança para navegação, uma intervenção para melhorar nesse sentido tem mais peso que o impacte paisagístico e alterações na extensão do areal da praia. Apesar disso, devem ser estudadas várias alternativas para encontrar uma situação que minimize esses impactes negativos e dê resposta ao problema que se pretende responder.”;
- “Mar mais calmo, poderá ser benéfico apenas para quem se inicia em atividades desportiva”;
- Penso que até poderá favorecer uma prática desportiva mais segura.
- “Será bom para quem gosta de pouca agitação marítima, além diminuir o desgaste através da erosão junto ao castelo do queijo. No que refere à prática desportiva haverá um decréscimo de surfistas, mas estes têm praias muito próximas com boas ondas e esta praia poderia servir para ensinar as crianças alguns desportos com mais segurança devido ao acalmamento do mar”;
- “Piores condições para a prática de surf (impacte negativo na economia local).”;
- “Se não prejudicar a praia a nível de poluição e favorecer o porto Leixões acho que deve avançar”;
- “Se é construído para abater a força do mar vai afetar atividades comuns como surfing e kayak, assim como ao abater totalmente a força do mar deixa insatisfeito os frequentadores que preferem ou gostam de um mar com ondas mais bravas.”;
- “Não seria bom, acho que iria piorar a situação da costa portuguesa.”;
- “Penso que poderá favorecer uma prática desportiva mais segura.”.

RESULTADOS DO INQUÉRITO II – 163 RESPOSTAS

1. Qual o desporto náutico que pratica?

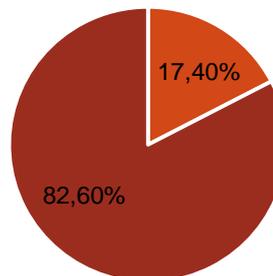


2. A praia de Matosinhos é uma das suas preferências para a práticas desportiva náutica?



■ Sim ■ Não ■ Às vezes, quando as condições do mar são as mais favoráveis

3. Só realiza a sua prática desportiva na praia de Matosinhos?

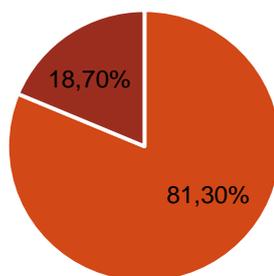


■ Sim ■ Não

Justificações:

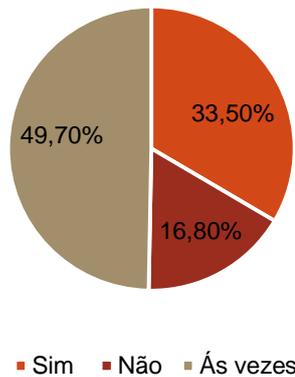
- “Prefiro outras praias”;
- “Apresenta muitos banhistas.”;
- “Depende das condições do mar.”;

- “Matosinhos é uma das praias com melhores condições, quer a nível de infraestruturas, como de acessos e de condições do mar”;
 - “Apenas procuro Matosinhos nos dias de onda maior.”;
 - “Sou de Vila do Conde, mas frequento Matosinhos no inverno, sendo um local de eleição e de características raras da zona norte.”;
 - Se o mar estiver pequeno, Leça é uma opção.”;
 - “Escola de surf situada em Matosinhos.”;
 - “Quando o vento é adequado.”;
 - “Também gosto de outras praias, no entanto, considero Matosinhos a melhor praia para ensinar alguém a surfar.”;
 - “Pratico onde houver melhores condições. Acontece que 3 a 4 meses do ano elas estão por defeito em Matosinhos.”;
 - “Praia e água poluída”;
 - “Proximidade a casa”;
 - “Tenho pouco tempo e fica perto.”;
 - “Não havendo onda em Matosinhos tenho de arranjar forma de me deslocar para locais mais longes de casa.”;
 - “Condições para uma prática desportiva mais segura.”;
 - “Muitas escolinhas de surf e conseqüente crowd, as pessoas não sabem as regras de andar no mar, penso que deviam no verão distribuir panfletos com as regras básicas de prioridade e normas da pratica dos desportos náuticos.”;
 - “No verão a quantidade de banhistas prejudica as atividades.”;
4. Quando as condições do mar em Matosinhos não lhe agradam, procura outro local para a prática desportiva?



- Sim, não tem dificuldades em ir para outro sitio
- Não, é a única praia a que tenho acesso

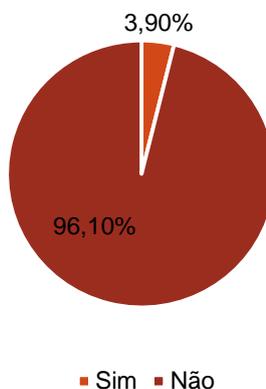
5. Acha que a praia de Matosinhos se encontra poluída, sendo má a qualidade da água esta apresentar substâncias em flutuação?



Justificações:

- “Principalmente em períodos de cheia.”;
- “A praia possui muito lixo tanto na água como na areia. Por vezes lixo cortante.”;
- “Após tempestades, é uma praia com propensão para apresentar sinais de poluição.”;
- “Depende das correntes e dos ventos, mas a verdade é que a água está muito mais lipa que anos atrás.”;
- “Areia muito poluída e mar diversas vezes apresenta objetos flutuantes.”;
- “Espuma amarela na água.”;
- “Às vezes cheira a petróleo.”;
- “A poluição é visível. Vem da ribeira em frente ao ed. transparente, Porto de Leixões e por vezes Rio Douro.”;
- “No inverno não há limpeza e o lixo acumula na praia, por vezes há manchas castanhas e sacos de plástico a boiar no mar.”;
- “Em termos de águas de saneamento penso que esta bem melhor. No entanto, temos o APDL e a Petrogal nas áreas circundantes, que acaba por tornar a água não muito adequada. Lixo na água, por vezes nota-se algum.”;
- “A água não tem a melhor das qualidades, e em dias de tempestade costuma acumular detritos na água. As areias também só são limpas regularmente no verão, quando a praia é utilizada o ano todo.”;
- “Por vezes em determinadas marés com ondulações mais fortes a qualidade da água é bastante má tornando-se um problema de saúde pública.”;
- “Água e areia repleta de gorduras, que reaparecem à deriva com a entrada de ondulações maiores.”.

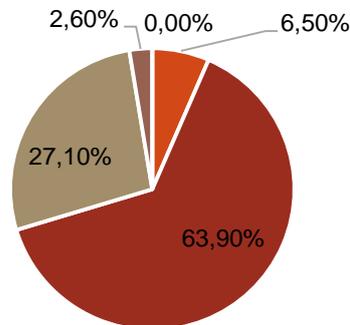
6. Acha que a praia de Matosinhos apresenta um areal demasiado extenso, sendo este um aspeto negativo para frequentar este local?



Justificações:

- “O areal que tem é ótimo para suportar a afluência de pessoas no verão, trata-se da praia da cidade do porto. Tem de espelhar o que representa esta cidade ativa, seja em atividades náuticas e de lazer realizadas na praia.”;
- “Há mais espaço para dividir o crowd.”;
- “É ótimo que tenha areal, dá espaço para imensas atividades e pessoas e provoca uma inclinação reduzida do areal até ao mar, que permite entrada no mesmo lentamente. Ao contrario de Leça que a não ser na maré baixa a entrada no mar é muito abrupta.”;
- “O areal até podia ser mais extenso.”;
- “É vantajoso que tenha alguma extensão e vários picos de Surf para evitar acidentes por excesso de surfistas.”;
- “Infelizmente toda a nossa costa tem vindo a desaparecer a olhos vistos, logo um areal extenso nos dias de hoje é uma mais valia.”;
- “Sim, já que por ser demasiado grande, torna-se difícil a sua manutenção. Por isso eu nunca faço lá praia.”;
- “Se trabalhassem os fundos para que dessem ondas de qualidade todo o ano estaríamos na presença de uma praia com enormíssimo potencial para fazer provas internacionais dada a sua localização. Até de metro se pode ir para a praia de Matosinhos.”;
- “Obviamente as intervenções feitas na orla costeira prejudicam o normal movimento sedimentar da praia, contudo sendo uma praia de uso frequente por banhistas e surfistas de vários níveis de prática, a dimensão do areal possibilita o uso de várias tipologias de frequentadores do espaço lúdico-desportivo.”;
- “O areal está bem dimensionado para albergar pessoas que só usufruem do mar, o problema é mesmo só se lembrarem do areal no verão e não cuidarem do mesmo no restante ano.”;
- “Não apenas tem de existir mais organização entre escolas de surf, limpeza de praia e atividades ligadas ao surf... nesse extenso areal.”;
- “A norte apresenta um areal extenso, mas a sul não.”.

7. Com que frequência anual a praia de Matosinhos apresenta as condições de agitação marítima ideais para a prática do seu desporto náutico?

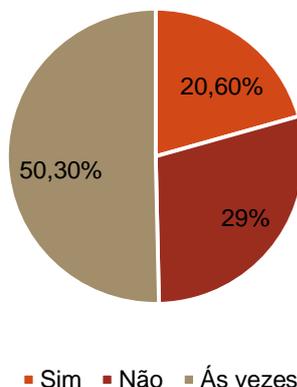


■ Sempre ■ Muitas vezes ■ Algumas vezes do ano ■ Raramente ■ Nunca

Justificações:

- “Quando é impossível surfar noutros lados, devido ao excesso de ondulação.”;
- “É uma praia consistente.”;
- “É quase 50/50. Semana sim semana não há ondas boas para surfar. Mas também depende do nível de experiência e do material do desportista.”;
- “Tem a proteção do Porto Leixões para ondulações grandes, e a Baía(agora praia internacional) para ondulações pequenas, e de um ponto ao outro um areal fantástico e muitas ondas, para todos os gostos.”;
- “Defina-se "ideais". Para short boards ou longboards? Para aulas ou prática avançada? Paddle boards? A meu ver, como tanto uso short como longboard, funciona muitas vezes.”;
- “Quando no inverno as condições estão muito agressivas nas outras praias, Matosinhos tem a vantagem de estar protegido pelo paredão, o que torna a entrada da ondulação mais acessível e organizada.”;
- “Nos meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro, março.”;
- “Pois é uma praia que consegue comportar vários níveis de surfistas no mesmo dia variando muito de uma ponta para a outra da praia.”;
- “Quando as ondulações são muito pequenas ou muito de norte as ondas não chegam a Matosinhos. Mas são poucos esses dias. Para a maioria esmagadora dos praticantes, Matosinhos dá condições para a prática em cerca de 90% dos dias.”;
- “A praia de Matosinhos tem o pico do castelo (esquerda) que dá em dias perfeitos e o pico do porto de Leixões (direitas) que suportam a prática em dias mais tempestivos.”;
- “Quando a ondulação está demasiado grande para os famosos point breaks como Espinho, ou as fortes nortadas que prevalecem durante dias, aqui em Matosinhos encontramos uma praia mais protegida de grandes ondulações e de ventos provenientes de norte.”.

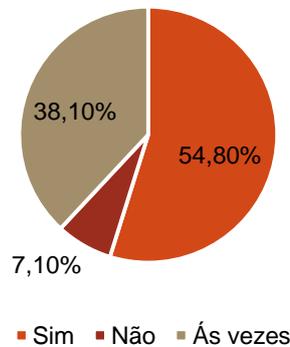
8. Tem preferência para realizar a sua prática desportiva na zona norte da praia, mais perto do quebramar sul do Porto de Leixões?



Motivos de preferência por esse local:

- “Nem sempre esta melhor no mesmo local, e como esta praia é bastante frequentada pelos surfistas, nem sempre se consegue estar onde estão melhores condições.”;
- “Depende da ondulação.”;
- “Demasiadas pessoas.”;
- “Quando a ondulação vem de sul. E se forma uma boa onda no canto junto a Leixões.”;
- “Não tem rocha e costuma ter boas ondas com menos corrente lateral.”;
- “Porque é protegido ao vento norte, que é o predominante nas nossas praias. E dá altas ondas.”;
- “Os picos de Matosinhos funcionam razoavelmente bem, no seu timing específico e com as condições mais favoráveis de vento, maré, direção de ondulação, etc. Por essa razão, quando o pico do Titan está a funcionar bem, provavelmente estarei lá. Conforme a situação evoluir ao longo do tempo da surfada, é provável que me mude de pico.”;
- “A zona do quebramar, para além de ter um pico diferente do resto da praia, encontra-se protegida do vento em altura de Nortada, situação que é bastante frequente em Matosinhos.”;
- “Apenas quando apresenta melhores condições. Além de que essa parte da praia é bastante suja.”;
- “Prefiro a zona de nível mais avançado (em frente ao edifício transparente) o que faz com que haja menos pessoas por pico (metro quadrado).”;
- “Em dias de mar maior ou mais vento devido ao porto o mar esta mais certo nesta zona da praia.”;
- “Com o mar muito grande, a zona do paredão apresenta ondas perfeitas.”;
- “Antes pelo contrário, a parte sul da praia tem melhores condições.”.

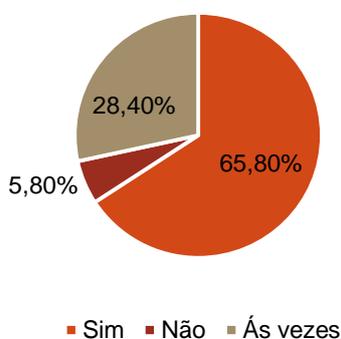
9. Acha que a zona mais a sul da praia de Matosinhos apresenta melhores condições, anualmente, para realizar a prática desportiva?



Motivos de preferência por esse local:

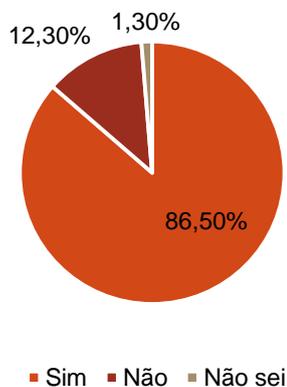
- “Mais ondas.”;
- “Melhores ondas.”;
- “Nem sempre esta melhor no mesmo local, e como esta praia é bastante frequentada pelos surfistas, nem sempre se consegue estar onde estão melhores condições. Os surfistas têm de estar pela praia toda, para ser possível surfar.”;
- “Ondulação mais consistente.”;
- “Mar maior e menos pessoas a iniciar.”;
- “Forma uma onda para a esquerda que me proporciona bons momentos visto que sou goofy "posicao dos pes na prancha" sendo que a costa portuguesa é muito pobre nesta direção de onda. Matosinhos acaba por ser polivalente.”;
- “Nunca prefiro por causa das rochas, mas vejo lá gente e vejo que tem boas ondas. O mar costuma estar maior lá.”;
- “Esse local, já é par quem sabe surfar bem, o restante é para os outros níveis de surf. E também porque as ondas aparecem mais ali devido ao pontão do porto de Leixões que não deixa que haja ondas mais a norte com mais frequência.”;
- “Quando a ondulação vem acentuadamente de norte, este é o spot que melhor funciona, se não estiver demasiado grande e/ou desfeito, uma vez que os molhes a norte, anulam muito a onda. No entanto, por ser um pico muito frequentado, não é a menina dos meus olhos.”;
- “Essa zona consegue ter mais ondulações por já estar mais desprotegida do braço exterior do porto de Leixões.”;
- “Mais perto das escadas de acesso.”.

10. É possível afirmar que Matosinhos apresenta condições de maior segurança para a prática do seu desporto anualmente?

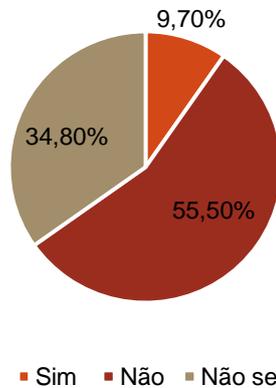


Perguntas relacionadas com a possibilidade do aumento do quebramar Norte do Porto de Leixões. O principal motivo desta intervenção são o aumento das condições de segurança de navegação dos pilotos. Estando a ser estudado o aumento do quebramar em entre 200 a 400 metros, cuja diretriz será rodada 20° a barlar.

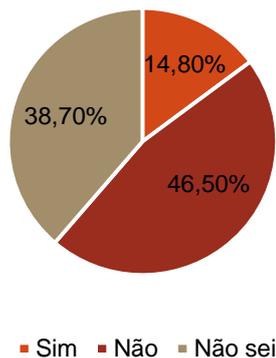
11. Acha que com o aumento do quebramar Norte do Porto de Leixões vai criar alteração da agitação marítima na praia de Matosinhos, alterando completamente as condições da prática desportiva náutica?



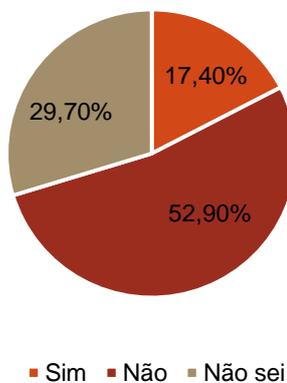
12. Se houver aumento do quebramar e alterar a agitação marítima da praia de Matosinhos, acha que continuará a haver condições para realizar a sua prática desportiva neste local?



13. Se com o aumento do quebramar houver um aumento do areal na zona do Castelo do Queijo, acha que será benéfico para o local e para a prática desportiva náutica?



14. Acha que com o aumento do quebramar Norte do Porto de Leixões irá se criar maiores condições de abrigo, sendo favorável para a prática de desportos náuticos para iniciantes?



Qual é a sua opinião sobre o possível aumento do quebramar Norte do Porto Leixões e na sua opinião quais são as principais consequências na prática desportiva criadas pela mesma intervenção?

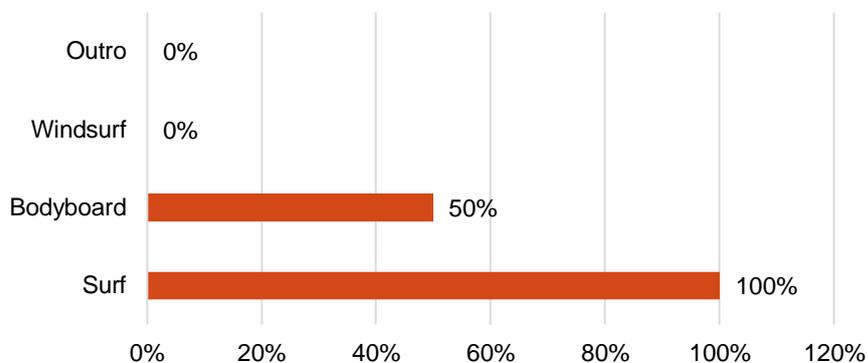
Justificações:

- “Não sei.”;
- “Irá aumentar o areal e possivelmente tapar parte das pedras junto ao edifício transparente.”;
- “A nível paisagístico e desportivo, relativamente a ondas que neste momento é já um destino de referência vai sair muito prejudicado.”;
- “Este aumento deve ser estudado por alguém entendido (técnicos e surfistas bastante experientes em lerem as condições do mar) e a partir daí chegar a conclusões que proporcionem boas condições a praticantes da modalidade, mas também tenha em conta a segurança das embarcações.”;
- Não aparenta haver necessidade de aumentar o quebramar. O aumento do quebramar terá como consequência a diminuição de condições ideais para a prática de surf/bodyboard.”;
- “Acho que não deverá ser construído, pois irá dificultar/impossibilitar a prática de modalidades náuticas como Surf e Bodyboard, o que poderá também colocar em risco as escolas de surf lá existentes.”;
- “A colocação de um quebra mar, vai levar à acumulação de areia em áreas que antes proporcionavam uma onda. Todavia há uma grande possibilidade de não permitir a chegada de ondulação à praia para gerar uma nova onda. Eliminando assim a pratica de desportos náuticos e consequentemente o desaparecimento de todo o comercio que beneficia da pratica dos mesmos. Temos como exemplo a ilha da Madeira que construiu um quebra mar, destruindo uma onda de classe mundial. Sendo que este quebra mar tem de ser reconstruído todos os anos dados os danos criados pela onda que agora não consegue chegar à costa. Podemos também falar da onda do cabedelo de gaia, que possuía condições únicas e inigualáveis sendo de rio e mar. Desde a construção do quebra mar à entrada do rio douro, nunca mais se formou qualquer onda nesta área. Ate hoje os barcos sempre chegaram a Matosinhos em segurança, não acredito que a construção do quebramar traga benefícios para a chegada de mais barcos. Não excluindo que o facto de acumular areia possa levar à movimentação dos fundos das praias mais próximas destruindo todo o atrativo da pratica de surf da cidade do Porto.”;
- “Sou da opinião que o prolongamento do quebramar vai diminuir e muito a qualidade e a quantidade de dias que se pode praticar este tipo de desporto, levando por isso as pessoas a irem a este local. para além disso, a qualidade da água antevejo mais poluída.”;
- “Matosinhos é já uma praia onde a ondulação entra mais pequena, receio que com aumento do cais nem os principiantes irão ter ondas para aprender.”
- “Deixa de haver onda no lado norte, que é onde todas as escolas vão, a zona em frente ao ET vai ficar ainda mais overcrowded e com as escolas a ir para lá deixa de haver segurança para nenhum atleta.”;
- “Não tenho conhecimentos técnicos suficientes para avaliar com precisão o impacto do aumento do quebra-mar, no entanto, creio que irá diminuir o angulo de abertura da praia às ondulações predominantes em Portugal que vêm de Noroeste. Creio que para a prática de desportos de ondas como Surf será naturalmente negativo uma vez que a ondulação chegará com menor intensidade à praia e as ondas irão ser menores e mais fracas, especialmente nas zonas centro e norte da baía. É difícil prever o impacto que terá a construção deste obstáculo artificial, podem formar-se novas correntes na praia e bancos de areia que proporcionem até melhores ondas.”;

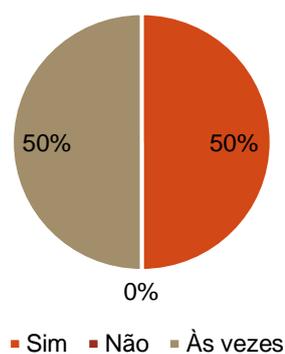
- “A praia de Matosinhos apresenta condições ideais para iniciados e intermédios no surf e SUP durante grande parte do ano. Adicionalmente no Inverno não há alternativas porque o mar fica demasiado grande noutras praias. Portanto uma alteração deste género vai afetar irremediavelmente a pratica de surf na zona do Porto.”;
- “1- Deveriam ter incluído o Kitesurf como mais 1 atividade típica do local. Que na minha opinião não será muito afetado. 2- Seria importante para que esta análise seja feita apropriadamente que se indique quais os impactos do quebramar nas condições atuais, ex. aumento/diminuição ondulação, impactos no areal etc.”;
- “Por favor não.”;
- “Sou contra, será mais uma estrutura pesada a criar erosão nas praias situadas a sul. Para o Surf não vai trazer qualquer benefício. Inclusive vai reduzir a área de Surf disponível. Quanto à segurança, O paredão atual permite que a praia seja indicada para todos os níveis de Surf. Mesmo para embarcações permite navegabilidade na maior parte dos dias do ano.”;
- Compreendo que seja favorável para os pilotos, mas podemos correr o risco de perder as ondas em Matosinhos o que irá afetar em muito todos os negócios paralelos ao surf. Muitos dos turistas que nos visitam querem experimentar o Surf. Temos de manter as ondas a funcionar para não os perdermos. O possível aumento deveria ter aconselhamento da comunidade surfista do Norte para juntos com as autoridades competentes chegarem a solução boa para todos.”;
- “Esse aumento vai impedir a entrada de ondulações na praia de Matosinhos, piorando a diversidade de ondas e prejudicando ainda mais a qualidade da água. Nem vejo a necessidade dessa intervenção pois não costumam ocorrer naufrágios ou acidentes na entrada do porto de Leixões. Queria acrescentar que acho uma pena que a praia de Matosinhos não esteja articulada com o porto à sua direita que parece surgir mais como uma barreira do que um recurso positivo. Podia-se aceder às instalações do porto e à zona comercial do terminal de cruzeiros a partir da praia, e o paredão podia permitir passear a pé com vista para a praia.”;
- “Menos ondulação a entrar e provavelmente movimentos de areias prejudiciais à formação de bons fundos para as ondas.”.

RESULTADOS DO INQUÉRITO III – 2 RESPOSTAS

1. Qual o desporto náutico que lecciona?

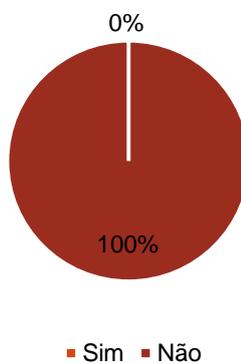


2. Acha que a praia de Matosinhos se encontra poluída, sendo má a qualidade da água esta apresentar substâncias em flutuação?



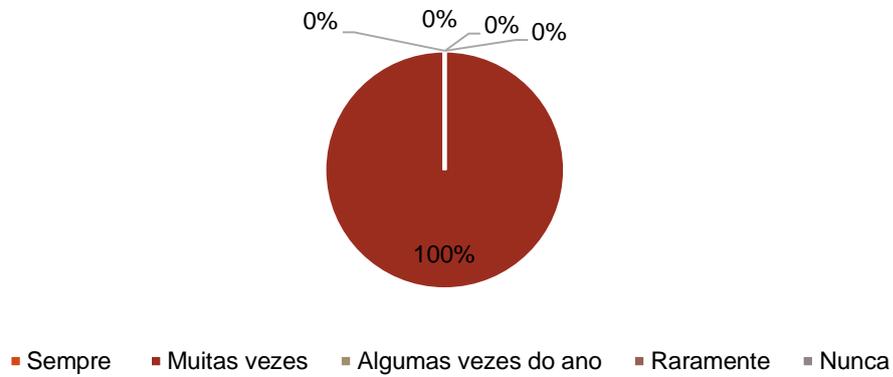
Sem justificações

3. Acha que a praia de Matosinhos apresenta um areal demasiado extenso, sendo este um aspecto negativo para frequentar este local?

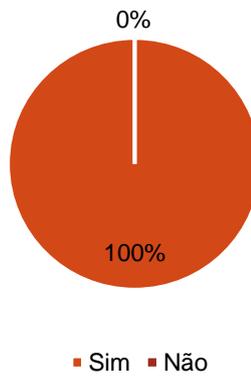


Sem justificações

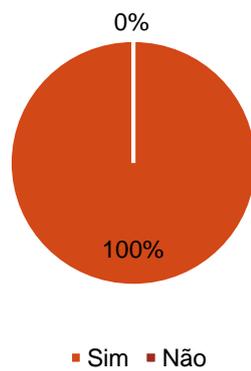
4. Com que frequência anual a praia de Matosinhos apresenta as condições de agitação marítima ideais para lecionar?



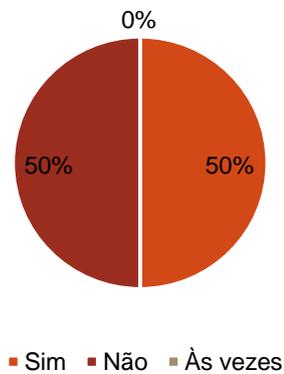
5. O verão é a altura do ano em que é melhor para o negócio, havendo mais clientes?



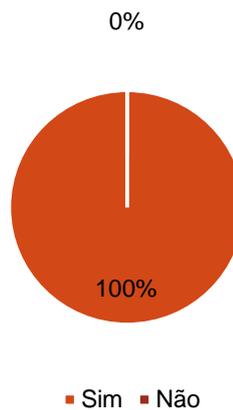
6. Acha que tem aumentado a afluência pelos habitantes e turistas na praia de Matosinhos?



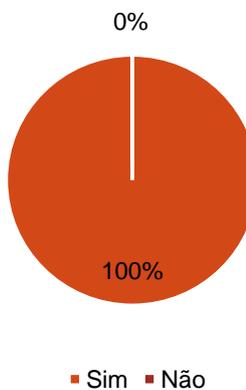
7. Acha que a praia de Matosinhos apresenta as características ideais para a prática de surf para iniciantes, devido á sua baixa agitação marítima?



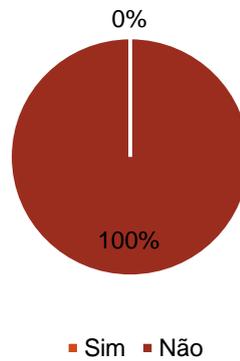
8. O estabelecimento onde trabalha é a sua única fonte de rendimento e o lucro depende da afluência de clientes?



9. A sazonalidade afeta os rendimentos do negócio?



10. Já sentiu falta de segurança no seu estabelecimento durante o inverno?



Perguntas relacionadas com a possibilidade do aumento do quebramar Norte do Porto de Leixões.

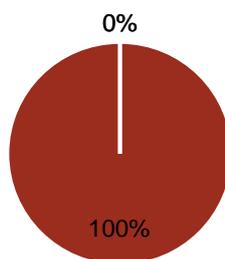
11. Acha que com o aumento do quebramar Norte do Porto de Leixões vai criar alteração da agitação marítima na praia de Matosinhos, alterando completamente as condições da prática desportiva náutica, prejudicando o seu negócio?



12. Se houver aumento do quebramar e alteração da agitação marítima da praia de Matosinhos, acha que continuará a haver condições para realização da prática desportiva?

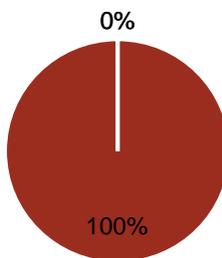


13. Se com o aumento do quebramar houver um aumento do areal na zona do Castelo do Queijo, acha que será benéfico para o seu negócio?



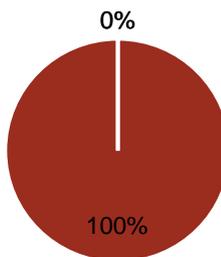
■ Sim ■ Não ■ Não sei/Não respondo

14. Acha que com o aumento do quebramar Norte do Porto de Leixões irá se criar maiores condições de abrigo, sendo favorável para a prática de desportos náuticos para iniciantes?



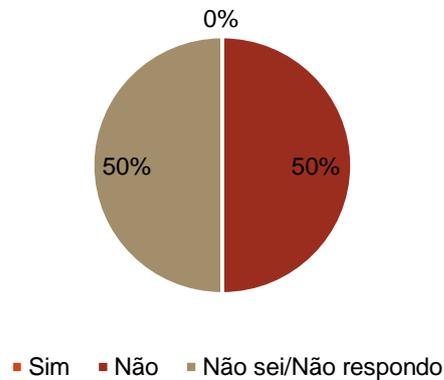
■ Sim ■ Não ■ Não sei/Não respondo

15. Com a possível alteração da agitação marítima daria maiores condições de segurança ao seu estabelecimento?



■ Sim ■ Não ■ Não sei/Não respondo

16. Caso haja alteração na prática desportiva náutica tem alternativa de negócio, ou encontro-se disponível para arranjar alternativa?



Qual é a sua opinião sobre o possível aumento do quebramar Norte do Porto Leixões e na sua opinião quais são as principais consequências na prática desportiva criadas pela mesma intervenção?

Justificações:

- “O aumento do quebra mar vai alterar toda a dinâmica da praia, na minha opinião os meses que em Matosinhos não temos ondas aumentará de 2 a 3 meses para pelo menos 6 a 7 meses sem ondas. Os negócios de escola de surf não se focam só em aulas de iniciação, mas também em aulas de intermédios e avançados onde estes procuram ondas com tamanho suficiente para as suas necessidades. Desta forma deixariam de frequentar zona de Matosinhos durante um largo período de tempo. Nos meses de verão junho/julho e agosto onde as ondulações são reduzidas só se consegue dar aula e crianças pois as ondas são muito pequenas., com aumento deste quebra mar esses meses seria de pelo menos mais 3 ou quatro sem ondas dignas para iniciação de surf.”;
- “Redução muito significativa da ondulação na praia, com grande influencia negativa para a atividade das escolas de surf.”.

ANEXO A.9

REGISTO FOTOGRÁFICO QUE DEMONSTRA A VISIBILIDADE DO QUEBRAMAR NORTE ATUAL



Figura A.9.1 - Vista do Quebramar Norte para Sul do Porto de Leixões.



FiguraA.9.2 - Vista da zona da Rotunda da Anémone para Porto de Leixões.



Figura A.9.3 - Vista para o Porto de Leixões ao anoitecer.



Figura A.9.4 - Vista do Porto de Leixões a partir da praia do Castelo do Queijo.



Figura A.9.5 - Vista do quebramar norte do Porto de Leixões a partir dos passadiços entre a praia do Homem do Leme e Castelo do Queijo.



Figura A.9.6 - Vista do Porto de Leixões da Avenida Brasil.

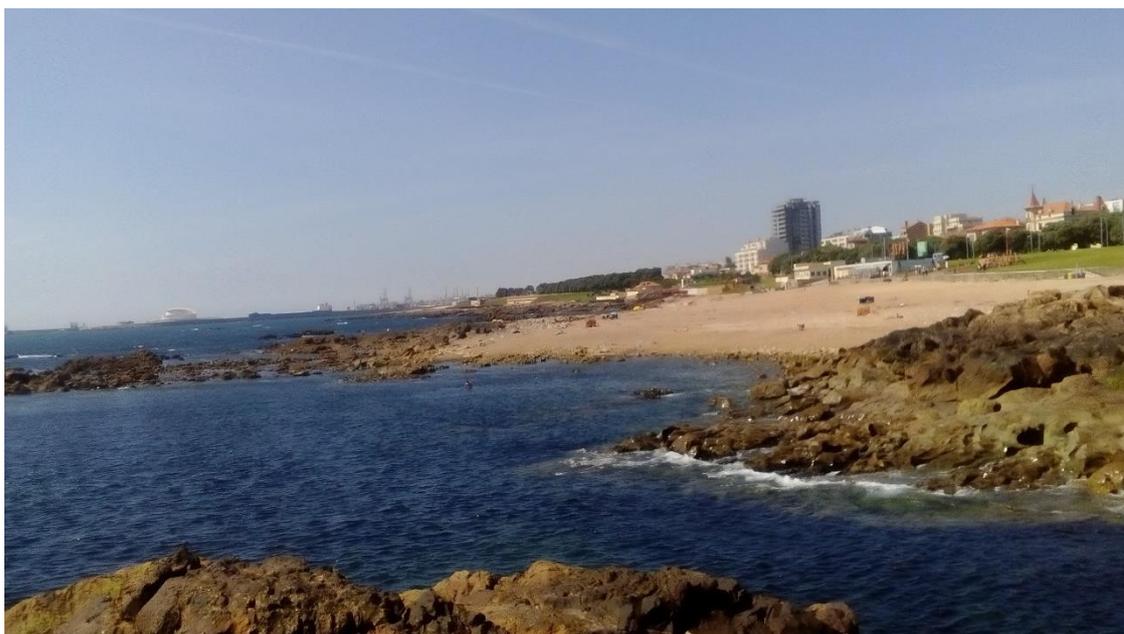


Figura A.9.7 - Vista do molhe da praia do molhe.



Figura A.9.8 - Vista do quebramar norte do Porto de Leixões e do molhe da praia do molhe, a partir da praia do molhe.



Figura A.9.9 - Vista do Porto de Leixões da praia de Ouriga.

ANEXO A.10

PATRIMÓNIO

PATRIMÓNIO TERRESTRE

Desde a foz do Douro até ao Farol da Boa Nova em Leça da Palmeira é possível identificar os seguintes registos de património. Estão apresentados os locais de maior interesse nessa zona não sendo todos eles classificados como património, mas visto apresentar alguma importância devido à sua utilização pela população encontram-se referenciados no quadro A.10.1.

Quadro A.10.1 - Registo de património e locais de interesse na zona envolvente do Porto de Leixões.

Património	Descrição
<p data-bbox="475 656 801 683">Busto de Luís de Camões</p> 	<p data-bbox="1059 842 1370 904">Encontra-se nos Jardins da Foz, na Avenida Brasil.</p> <p data-bbox="1059 931 1370 1032">A autoria da Irene Vilar esta escultura foi criada em 1980.</p>
<p data-bbox="539 1245 735 1272">Pérgola da Foz</p> 	<p data-bbox="1059 1451 1370 1514">Um dos marcos emblemáticos da Foz.</p> <p data-bbox="1059 1541 1370 1641">Construída a 1930, na Avenida Brasil, sobre a praia do Molhe.</p>

Praia do Molhe



A praia do Molhe é das praias mais conhecidas do Porto não só pela sua natureza rochosa e pela existência da Pérgola da Foz, mas pelos bares que se situam em face ao mar, que são um ponto de elevado interesse turístico.

No início do século XX era a praia mais prestigiada portuense,

Pontão da praia do Molhe



Estrutura costeira, que denominou a praia a sotamar. Esta estrutura cimentada construída sobre a rocha, tinha como função proteger a praia durante o período invernos, funcionando como um miradouro com vista para o oceano durante o verão.

Construída em 1930 por António Egnés Baganha.

Escultura Homem do Leme



Esta escultura em cobre que denominou a praia sobre a qual esta se situa.

Esculcada por Américo Gomes em 1934, e situa-se na Avenida de Montevideu na Foz.

Esta escultura pretende homenagear os pescadores,

Aquário da Foz



Este aquário anteriormente era conhecido como a Estação Marítima de Zoologia e Aquário da Foz, pertencente à faculdade de Ciências da Universidade do Porto, criado a 30 de março de 1921.

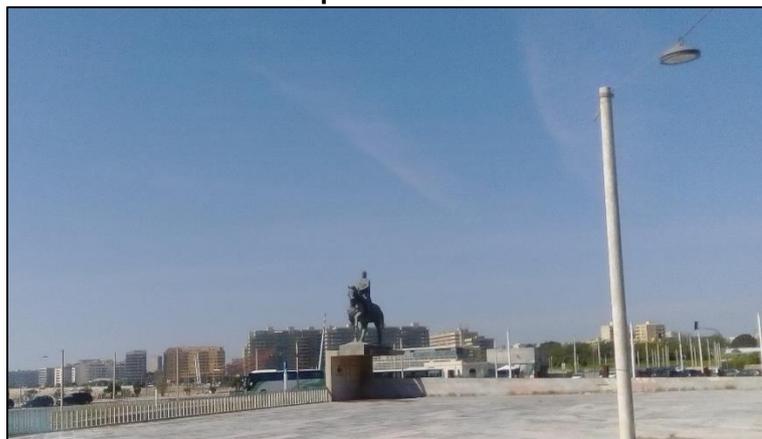
Nos dias de hoje o edifício encontra-se praticamente abandonado.

Jardins da Avenida Montevideu



Jardim que acompanha a Avenida Montevideu, desde a Praça de Gonçalves Zarco até à Avenida Brasil. Neste jardim encontra-se uma fonte de autoria do arquiteto Manuel Marques, do ano 1931.

Estátua Equestre de D. João VI



Esta estátua é da autoria de Salvador Barata Foyo, sendo inaugurada em 1966.

Esta praça situa-se na praça de Gonçalves Zarco.

Forte São Francisco de Xavier do Queijo



Também conhecido como Castelo do Queijo, por ter sido construído sobre um penedo de forma arredondada, lembrando a forma de um queijo, onde se realizavam cultos pagãos.

No século XV foi construído o forte marítimo que tinha como objetivo proteger a cidade do Porto.

Kasa da Praia (antigo Colégio Luso Internacional do Porto)



Construído no início do século XX, situa-se na esplanada do Rio de Janeiro, pertencente originalmente à STCP sendo uma subestação de fornecimento de energia eléctrica. Mais tarde este espaço foi cedido ao Colégio Luso Internacional do Porto, tendo sido aqui as suas primeiras instalações. Este local ficou em ruínas desde 1999 tendo sido reabilitada para transformação numa discoteca, a Kasa de Praia.

Sea Life



O Sea Life Porto é um aquário, museu e centro temático com espécies típicas de rio e oceano, tendo sido inaugurado em junho de 2009.

É um local atrativo para a população e turistas.

Parque da cidade



Considerado o maior parque urbano do país, projetado pelo arquiteto Sidónio Pardal, inaugurado a 1993.

Edifício transparente



Um edifício de multiusos com oferta de serviços e comércio. Inaugurado em junho de 2007 de autoria do arquiteto Solà-Morales, com o objetivo de ser o elo de ligação entre a cidade e o mar.

Praia de Matosinhos



É a praia que tem mais procura na região do Grande Porto, quer por banhista quer por praticantes de atividade náuticas.

Anémoma/She Changes



Esta obra da autoria da escultora Janet Echelman serve de homenagem à comunidade piscatória e foi colocada na praça S. Salvador, inaugurada em setembro de 2004.

Senhor do Padrão de Matosinhos



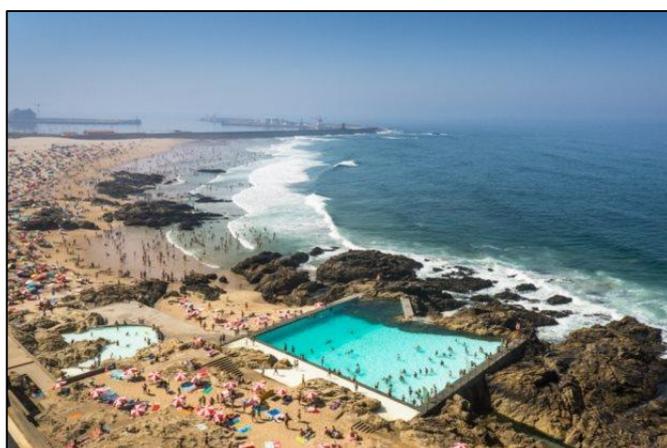
Também conhecido como Senhor do Espinhor ou Senhor da Areia. Obra do século XVIII, que serve como local de devoção religiosa.

Forte Nossa Senhora das Neves



Também conhecido como forte de Leça da Palmeira, construído no século XVII como estrutura castelar de defesa de ataques por via marítima.

Piscina da Marés



Da autoria de Álvaro Siza Vieira, inaugurada a 1966. Considerado um monumento nacional do estilo modernista em 2011.

Farol da Boa Nova



Foi inaugurado em 1927 e apresenta 46 m de altura, sendo o segundo farol mais alto da costa portuguesa. Realiza um sinal luminoso e sinal sonoro durante os dias de nevoeiro. Considerado um monumento de arqueologia industrial.

A capitania do Porto de Leixões é a entidade responsável por esta estrutura.

Monumento a António Nobre



Realizado por Álvaro Siza Vieira em 1980, em homenagem ao poeta António Nobre

Capela de S. Clemente das Penhas



Construída pela Ordem Franciscana em 1392. Apresentava um mosteiro, tendo sido demolido restando nos dias de hoje apenas a capela e dois anexos.

Casa de Chá da Boa Nova



Da autoria de Álvaro Siza Vieira, foi inaugurada a 1991, a 3 de março de 2011 foi considerado monumento nacional do estilo modernista.

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DA PROSPEÇÃO SUBAQUÁTICA

Localização dos pontos onde foram efetuados os levantamentos topográficos e de prospeção subaquática em 2011.

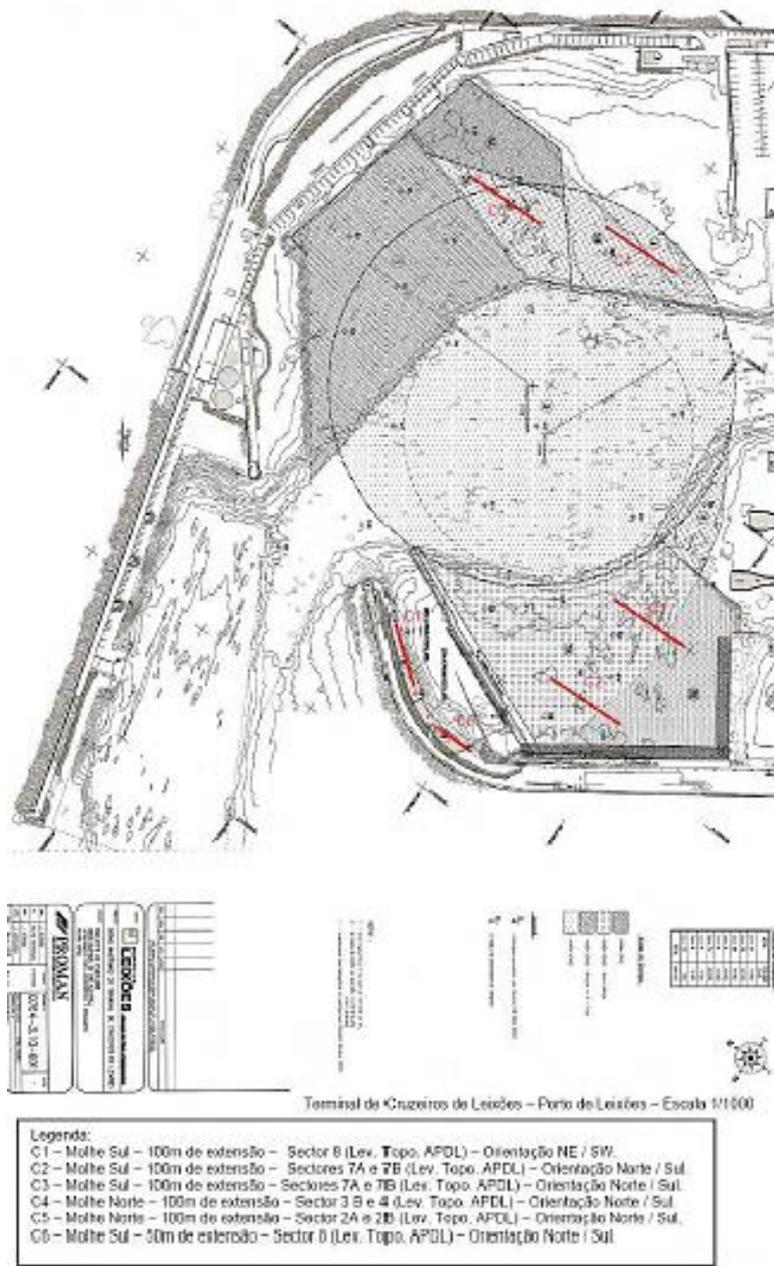


Figura A.10.1- Pontos de amostragem da prospeção subaquática.

ANEXO A.11

RUÍDO

Nas seguintes figuras estão apresentados os mapas de ruído publicados pela Câmara de Matosinhos em 2012.

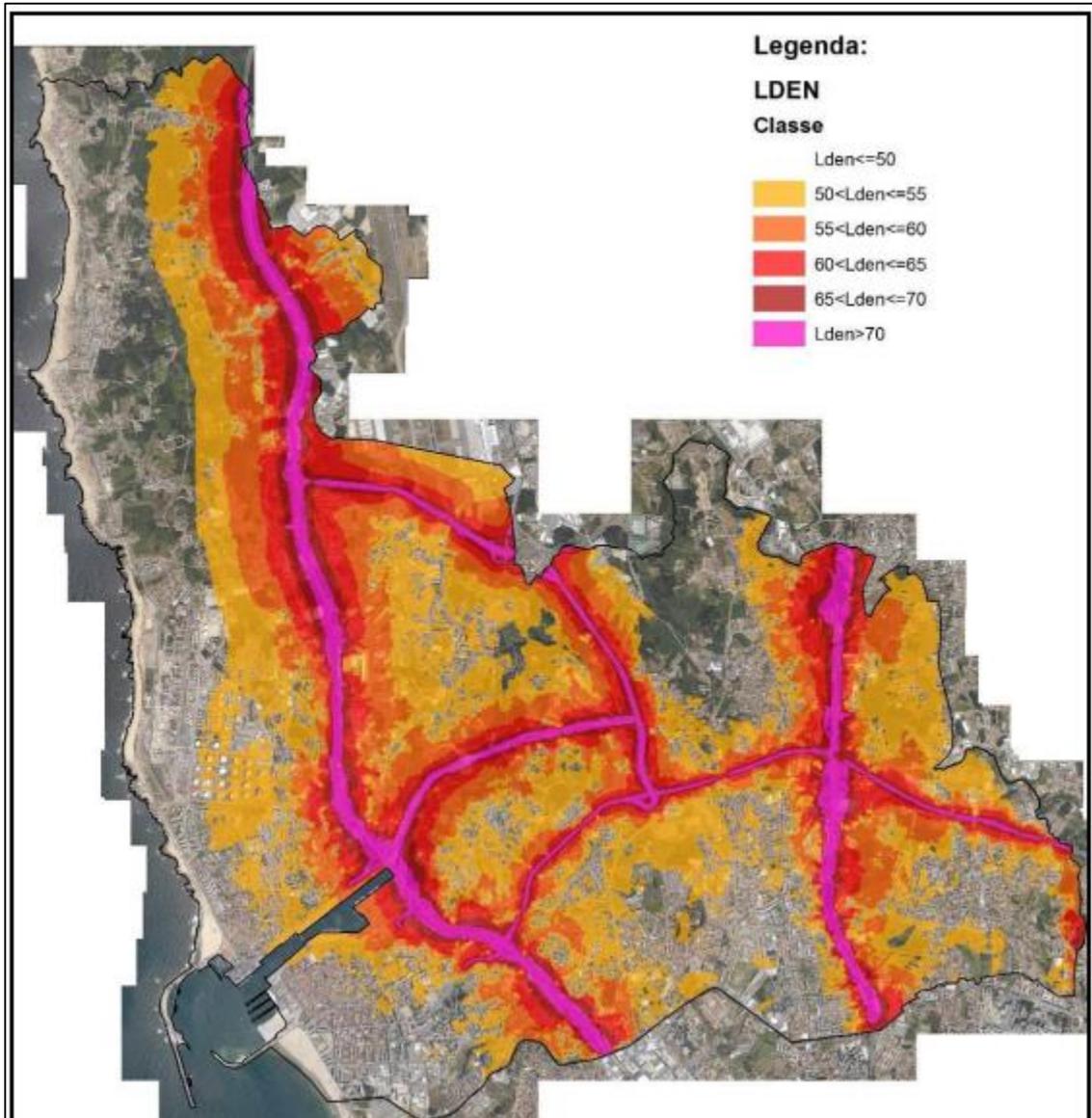


Figura 47 - Mapa Municipal de Ruído - parâmetro L_{den} (C.M. Matosinhos, 2012).

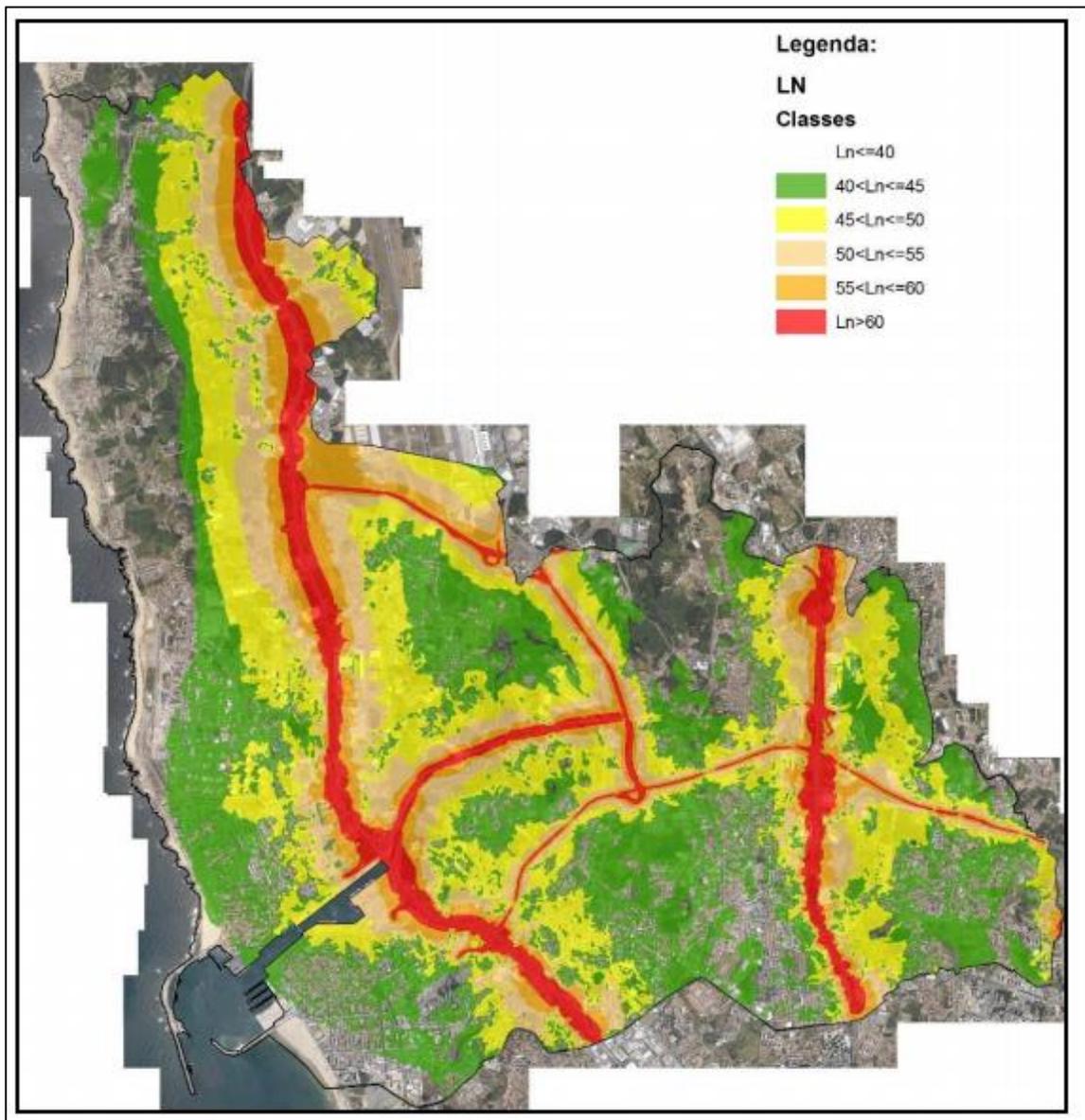


Figura 48 - Mapa Municipal de Ruído - Parâmetro L_n , (C. M. Matosinhos, 2012).