José Carlos Ribeiro Ferreira

Mestre em Geografia Física e Ambiente

Ordenamento Ambiental de Frentes Urbanas Litorais em Áreas Baixas de Elevado Risco e Vulnerabilidade ao Galgamento Costeiro.

As Infraestruturas Verdes como Estratégia de Resiliência para as Comunidades Costeiras

Dissertação para obtenção do Grau de Doutor em Ambiente e Sustentabilidade, Especialidade de Engenharia do Ambiente e Sustentabilidade

Orientador: João de Azevedo Reis Machado, Professor Auxiliar Convidado Aposentado, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

Coorientador: José António Pereira Tenedório, Professor Associado, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa

Coorientador: Gonzalo Carlos Malvárez García, Profesor Titular de Universidad, Departamento de Geografía, Historia y Filosofía Universidad Pablo de Olavide Sevilla

Júri:

Presidente: Prof. Doutor Fernando José Pires Santana
Arguentes: Profª. Doutora Helena Maria Gregório Pina Calado
Prof. Doutor Fernando Jorge Pedro da Silva Pinto da Rocha
Vogais: Profª. Doutora Maria Paula Baptista da Costa Antunes
Prof. Doutor José António Pereira Tenedório
Prof. Doutor João António Muralha Ribeiro Farinha
Prof. Doutor João de Azevedo Reis Machado

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Dezembro 2016

Ordenamento Ambiental de Frentes Urbanas Litorais em Áreas Baixas de Elevado Risco e Vulnerabilidade ao Galgamento Costeiro

AS INFRAESTRUTURAS VERDES COMO ESTRATÉGIA DE RESILIÊNCIA PARA AS COMUNIDADES COSTEIRAS

Copyright © José Carlos Ribeiro Ferreira
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade Nova de Lisboa

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

AGRADECIMENTOS

A presente tese resulta da conjugação de diversos apoios e incentivos de diversas pessoas às quais gostaria e expressar o meu mais profundo e sincero agradecimento e o reconhecimento a todos os que contribuíram de forma direta ou indireta para sua realização.

Em primeiro lugar gostaria de agradecer aos meus orientadores:

- Ao Professor João Reis Machado pela confiança e por ter despertado o meu interesse para a investigação científica quando ainda era um jovem estagiário no Centro Nacional de Informação Geográfica (atual Direção Geral do Território) e mais tarde como técnico superior da Área Metropolitana de Lisboa e por fim me ter convencido a enveredar pela carreira académica na FCT NOVA. Pela sua orientação, pela sua amizade e companheirismo, a minha maior gratidão.
- Ao Professor José António Tenedório, pela confiança, pelas sugestões e ideias, pelos contributos fundamentais, pela sabedoria e muita paciência e não menos importante, pelo seu companheirismo e pela sua amizade, o meu muito obrigado.
- Ao Professor Gonzalo Malvaréz, que embora mais distante fisicamente nunca deixou de mostrar a sua disponibilidade e empenho em ajudar e discutir ideias e pelas horas despendidas em discussões de grande utilidade seja na UPO em Sevilha ou nos intervalos das infindáveis sessões nos congressos. Muchas Gracias.

É importante para mim deixar um agradecimento especial a 4 colegas do Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, à Professora Paula Antunes que então era Presidente do Departamento e do CENSE – *Center for Environmental and Sustainability Research*, ao Professor Fernando Santana, Diretor da FCT NOVA, à Professora Graça Martinho, subdiretora da FCT NOVA e ao Professor João Farinha, atual presidente do Departamento, por terem confiado, acreditado na minha capacidade como docente e investigador e que pela sua solidariedade e disponibilidade em fases críticas ajudaram-me a manter a clarividência e o rumo. Os meus muito sinceros agradecimentos.

À Professora Helena Calado e ao Professor Carlos Pereira da Silva, pelos momentos de discussão dos temas abordados nesta tese, pelo incentivo e solidariedade nos momentos mais difíceis, mas sobretudo, pelo companheirismo, carinho e amizade demonstrados. Obrigado amigos.

A toda equipa do LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em especial à Doutora Juana Fortes com quem muito aprendi sobre modelação do clima de agitação marítima e que proporcionou a possibilidade de desenvolver esta tese no seio do projeto Hidralerta – "Sistema de previsão, alerta e avaliação do risco associado ao galgamento oceânico e inundação em zonas costeiras e portuárias" financiado pela FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia (PTDC/AAC-AMB/120702/2010). Um muito obrigado a toda a equipa e um agradecimento especial pela coordenação do projeto, pela paciência, colaboração, amizade e

companheirismo desmontados pela Doutora Juana Fortes. Ao Paulo Raposeiro e Susana Silva, Bolseiros do projeto Hidralerta por parte da FCT NOVA, pela dedicação ao projeto que muito contribuiu para o excelente resultado obtido.

A todos os colegas e funcionários do DCEA FCT NOVA, dos quais gostaria de destacar o Professor Tomás Ramos, a Professora Leonor Amaral e o o Professor Pedro Coelho pela solidariedade e incentivo (pressão) que muito me motivaram para a conclusão desta dissertação. Um grande agradecimento ao secretariado do DCEA, em especial à Sandra Ferreira do secretariado do DCEA e do programa de doutoramento pelo seu profissionalismo, compreensão e dedicação.

Às professoras Lia Vasconcelos e Paula Sobral, pelo incentivo, pelo carinho e pela sua amizade. Também contribuíram muito para a minha motivação quando esta faltava.

A todos os colegas investigadores em ordenamento Território e Sustentabilidade no DCEA NOVA, André Alves, Maria José, Alexandra Polido, Gonçalo Pinheiro, André Mascarenhas, pela amizade e incentivo. À Câmara Municipal de Almada, SMAS Almada, CostaPolis SA, Instituto de Conservação da Natureza e Florestas e Agência Portuguesa do Ambiente pela informação fornecida.

Aos amigos, Margarida Nunes e Mota Lopes da APA – Agência Portuguesa do Ambiente, pela excelente colaboração institucional na área das zonas costeiras, pelas discussões sobre temas abordados na tese e sobretudo muito obrigado pela vossa amizade.

À Carmen Quaresma e Felicidade Ferreira, um agradecimento muito especial, não partilhamos apenas o espaço de trabalho, mas partilhamos maus e bons momentos que consolidaram uma amizade profunda e incondicional. Muito obrigado amigas.

À Marta Martinho, pelas muitas horas dedicadas a apoiar-me nas corridas dos programas e formulas de propagação de ondas, espraio e galgamento. Muito obrigado pela dedicação e paciência.

Um agradecimento muito especial ao Fábio Cardona, Eng.º do Ambiente, Bolseiro do projeto Hidralerta e investigador na FCT NOVA, pelo profissionalismo, dedicação e pelo apoio precioso na revisão de conteúdos e formatação final desta tese e sobretudo pelo seu companheirismo e amizade. Muito obrigado Fábio.

A todos os amigos que diariamente tentam animar-me e nunca me deixaram desistir, não querendo nomear todos porque certamente irei esquecer de alguém, não posso deixar de agradecer à Paula Almeida e Nuno Patrício pela amizade e carinho demonstrados.

Por ultimo a minha Família. A toda a família, em particular a minha Mãe e Irmã Vânia que muito contribuíram com toda a paciência e compreensão pela falta de atenção, à Paloma e Tião pelos passeios que não deram, e em especial ao Rui a quem durante este tempo fui buscar energia e força, a quem descarreguei as minhas frustrações e mau humor e a quem devo o incentivo permanente em todas as fases de elaboração desta dissertação.

RESUMO

Num quadro de alterações climáticas, os episódios de tempestade que provocam intensa erosão e galgamento oceânico, têm vindo a registar-se em maior número e intensidade colocando em risco pessoas e bens. Assim, a avaliação da vulnerabilidade e risco de origem oceânica e a sua integração em modelos de ordenamento e planeamento ambiental, assumem uma elevada utilidade para as comunidades costeiras que vivem em áreas costeiras baixas.

Procedeu-se a uma avaliação fundamentada e hierarquizada dos diversos problemas que afetam a tipologia da zona costeira em estudo essencial para uma gestão integrada sustentável, usando como caso de estudo a planície costeira da Costa da Caparica (Almada).

Desenvolveu-se um modelo de avaliação da perigosidade, vulnerabilidade e risco ao galgamento e consequente inundação, que integrou um conjunto de fatores que permitiram explicar a organização territorial e a evolução da linha de costa a várias escalas temporais e espaciais. Este modelo é essencial para compreender o passado, perceber a configuração atual e perspetivar as tendências de evolução futura. Assim, foram considerados um conjunto alargado de fatores de origem oceanográfica e atmosférica (e.g. ondas, marés, correntes costeiras, nível médio do mar, sobrelevação meteorológica e regimes de precipitação e vento), o contexto geomorfológico e a intervenção antrópica.

Com vista à redução dos riscos de origem oceânica é proposta uma abordagem estratégica de adaptação (relocalização, acomodação e proteção) fundamentada nos princípios subjacentes às metodologias que definem as estruturas ecológicas, as infraestruturas verdes e os corredores verdes. Apresenta-se uma proposta de análise dos custos e dos benefícios associados a diferentes opções integradas de adaptação, nomeadamente as estratégias de defesa/proteção, acomodação e relocalização, considerando cenários de perigosidade elevada e muito elevada.

Para tal, foi avaliada a perigosidade, vulnerabilidade e risco ao galgamento costeiro e consequente inundação na planície da Costa da Caparica, através de uma análise multicritério ponderada (AHP), recorrendo a Sistemas de Informação Geográfica com o auxílio de especialistas em risco, galgamento e erosão costeira para a ponderação dos critérios de perigosidade e vulnerabilidade.

Os custos acumulados das medidas de adaptação para a área de estudo, ao fim de 100 anos, estimam-se ser entre 126,4 M€ (estratégia de relocalização) e 2 319,1 M€ (estratégia de defesa com uma manutenção de 3 em 3 anos e com alimentação artificial de sedimentos de 5 em 5 anos). Prevê-se que sejam necessários 15, 25 e 40 anos para os custos de relocalização compensarem em relação aos custos das diferentes estratégias integradas de defesa e acomodação.

De acordo com os resultados obtidos de risco costeiro e dos custos associados às estratégias de adaptação foram propostas recomendações de planeamento de base ecológica de acordo com a infraestrutura verde da planície costeira.

Os resultados evidenciam a utilidade da abordagem efetuada enquanto contributo para a identificação de perigosidades, vulnerabilidades e riscos costeiros e como suporte à tomada de decisão para processos que envolvam a gestão e planeamento urbano e ordenamento do território na perspetiva da sustentabilidade e resiliência das comunidades costeirasque vivam em território urbanizados em litoral baixo.

Palavras-Chave: Perigosidade Costeira, Vulnerabilidade Costeira, Risco Costeiro, Adaptação, Galgamento Costeiro, Análise Multicritério Ponderada, Sistemas de Informação Geográfica, Análise de Custos, Planeamento de Base Ecológica, Infraestrutura Verde, áreas baixas costeiras.

ABSTRACT

In a climate change scenario, the occurrence of more and more intense storms, causes intense erosion, overtopping and coastal floods episodes, putting people and property at risk. Thus, coastal vulnerability and risk assessment and their integration into environmental planning and management are of vital importance to coastal communities living in low-lying areas.

This thesis presents a proposal to analyse the costs and benefits associated a different integrated adaptation options, namely defence / protection accommodation and relocation strategies, considering scenarios of high and very high risk.

In order to do so, we evaluated the hazards, vulnerability and risk to run-up, overtopping and consequent coastal flooding in the Costa da Caparica coastal plain, through a analytic hierarchy process (AHP), with the assistance of specialists in coastal risk. All the work was developed using a Geographic Information System.

The accumulated costs of adaptation measures for the Caparica coastal plain for a period of 100 years was estimated to be between € 126.4 M (relocation strategy) and € 2 319.1 M (defence strategy with a maintenance of 3 In 3 years and beach and dune nourishment every 5 years). It is anticipated that it will take 15, 25 and 40 years for relocation costs to offset the costs of different integrated defence and accommodation strategies.

According to the coastal risk results and the adaptation strategies costs, ecologically based planning and management recommendations were proposed according to the coastal green infrastructure of Costa da Caparica plain.

The results show the usefulness of the approach carried out as a contribution to the identification of coastal hazards, vulnerabilities and risks and as a support for decision making processes involving urban management and planning in the perspective of the sustainability and resilience of coastal communities.

Key words: Coastal Hazards, Coastal Vulnerability, Coastal Risk, Overtopping, Run-up, coastal low-laying areas, AHP Analysis, Geographic Information Systems, Adaptation Strategy, Adaptation Cost Analysis, Ecological Base Planning, Green infrastructure

Key words: Coastal Hazards, Coastal Vulnerability, Coastal Risk, Overtopping, Run-up, coastal low-laying areas, AHP Analysis, Geographic Information Systems, Adaptation Strategy, Adaptation Cost Analysis, Ecological Base Planning, Green infrastructure

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO (ENQUADRAMENTO, OBJETIVOS E METODOLOGIA GERAL) 1

1.1 Enquadramento 1

1.2 Objetivos 3

1.3 Metodologia geral e organização da tese 4

2 OS PERIGOS, VULNERABILIDADES E RISCOS EM LITORAIS BAIXOS E ARENOSOS NO CONTEXTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 7

2.1 Definições, metodologias e modelos de perigosidade, vulnerabilidade e risco em ambiente litoral. Quadro conceptual. 8

2.1.1 Vulnerabilidade e resiliência territorial 8

2.1.2 Perigo 9

2.1.3 Risco 9

2.2 Modelos e metodologias de avaliação de risco e vulnerabilidade em zonas costeiras. 10

2.3 Alterações climáticas e impactes nas zonas costeiras. A subida do nível médio do mar 17

2.4 Gestão do Risco e Estratégias de Adaptação 27

2.4.1 Defesa e proteção 32

2.4.1.1 Defesa e proteção – Intervenção estrutural pesada / infraestrutura cinzenta 33

2.4.1.2 Defesa e proteção – Intervenção estrutural leve / infraestrutura verde 38

2.4.2 Acomodação 42

2.4.3 Relocalização / Recuo 43

2.5 As infraestruturas verdes e a gestão de base ecológica para uma maior resiliência costeira de litorais em risco 44

2.6 Os litorais baixos e arenosos. A planície costeira da Costa da Caparica como caso de estudo 49

3 A COSTA DA CAPARICA, UM LITORAL BAIXO E ARENOSO VULNERÁVEL ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 84

3.1 Caracterização Geomorfológica e Biofísica da Costa da Caparica 84

3.1.1 Unidades Geomorfológicas 84

3.1.2 Hidrodinâmica 91

3.1.2.1 Maré astronómica 91

3.1.2.2 Sobrelevação metereológica (*Storm Surge*) 92

3.1.2.3 Ventos 94

3.1.2.4 Deriva litoral e balanço sedimentar 95

3.1.2.5 Agitação marítima 98

3.1.2.6 Alterações no nível médio do mar (NMM) 113
3.1.3 Análise biofísica 115
3.1.3.1 Litologia 115
3.1.3.2 Altimetria e batimetria 125
3.1.3.3 Declive 129
3.1.3.4 Exposição de vertentes 132
3.1.3.5 Linhas de Água 134
3.1.3.6 Biogeografia 136
3.1.3.7 Evolução da linha de costa 138
3.2 Caracterização da dinâmica de ocupação humana da Costa da Caparica . 140
3.2.1 A ocupação e organização do território desde 1815 até 2014 140
3.2.1.1 Uso do solo de 1815 – a ocupação e organização do território no início do seculo XIX 140
3.2.1.2 Uso do solo de 1958/1960 142
3.2.1.3 Uso do solo de 1995 146
3.2.1.4 Uso do solo de 2008 149
3.2.1.5 Uso do solo de 2014 152
3.2.1.6 Alteração do uso do solo entre 1958 e 2014 – uma planície cada vez mais urbana e mais dependente da intervenção do homem 155
3.3 População 158
3.3.1 População residente 158
3.4 Edificado 161
3.4.1 Edificado residencial 161
3.5 As infraestruturas viárias 165
3.6 O Comércio, os serviços e o IMI (Imposto Municipal sobre Imóveis) 165
3.7 Gestão territorial 168
3.7.1 Plano Diretor Municipal 168
3.7.2 Reserva Ecológica Nacional (REN) 170
3.7.3 Reserva Agrícola Nacional (RAN) 173
3.7.4 Infraestruturas condicionantes 175
3.7.5 Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica (POAP) 178
3.7.6 Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) 180
3.7.7 Plano Estratégico, Planos de Pormenor (PP) e o Programa Polis na Costa da Caparica 182

4 ONDULAÇÃO, AGITAÇÃO MARÍTIMA, ESPRAIAMENTO, COTAS MÁXIMAS DE INUNDAÇÃO 186

4.1 O cálculo da agitação marítima (desde o largo à costa). Os modelos WAVEWATCH III e SWAN 189

4.2 Formulações para avaliação do espraiamento (*run-up*), cota de inundação e galgamento (*overwash*) com sequente inundação (*coastal flood*) 196

4.3 Cálculo do espraiamento (*run-up*), cotas máximas de inundação, galgamento em praias com estruturas (*overttoping*) e consequente inundação (*coastal flood*) 205

4.4 O espraiamento (run-up), cotas máximas de inundação, galgamento em praias com estruturas (overttoping), galgamento em praias (overwash) e consequente inundação (coastal flood) na Costa da Caparica 211

4.4.1 Análise dos dados de espraiamento e cotas de inundação (6 praias) 218

4.4.1.1 Praia de São João (Centro) 219

4.4.1.2 Praia de São João (Sul) 221

4.4.1.3 Praia do CDS 223

4.4.1.4 Praia do Tarquino/Paraíso 226

4.4.1.5 Praia da Saúde 228

4.4.1.6 Praia da Riviera 230

4.4.1.7 Nível máximo de inundação, segundo a fórmula de Stockdon et al (2006), para a área de estudo 232

4.4.2 A sequência de tempestades do Inverno 2013/2014: a tempestade Hércules (oficialmente batizada por Christina) de 6 de Janeiro, a tempestade Brigid de 2 de Fevereiro e a Stephanie de 8 de Fevereiro de 2014 234

4.4.3 Considerações finais 237

5 AVALIAÇÃO DA PERIGOSIDADE, VULNERABILIDADE E RISCO AO GALGAMENTO OCEÂNICO E INUNDAÇÃO COSTEIRA NA COSTA DA CAPARICA ATRAVÉS DA ANÁLISE MULTICRITÉRIO (*ANALYTIC HIERARCHY PROCESS* – AHP) 238

5.1 Metodologia 238

5.1.1 Identificação dos critérios de perigosidade 238

5.1.1.1 Afastamento às áreas galgadas nos últimos 35 anos 239

5.1.1.2 Altimetria 239

5.1.1.3 Litologia 240

5.1.1.4 Geomorfologia 240

5.1.1.5 Taxas de erosão/acreção 241

5.1.1.6 Declive e orientação 242

5.1.1.7 Aumento do Nível Médio do Mar (NMM) 243

5.1.1.8 Agitação marítima 243

5.1.2 Identificação dos critérios de vulnerabilidade 244

5.1.2.1 População humana 246

5.1.2.2 Economia potencial 247

5.1.2.3 Ecologia potencial 248

5.1.2.4 Património cultural 249

5.1.3 Ponderação dos critérios de perigosidade e vulnerabilidade 250

5.1.4 Obtenção dos índices de perigosidade, vulnerabilidade e risco ao galgamento. 251

5.2 Resultados - Perigosidade, Vulnerabilidade e Risco ao Galgamento Oceânico e Inundação Costeira na Costa da Caparica 256

5.2.1 Os critérios e subcritérios para a avaliação da perigosidade e vulnerabilidade em zonas costeiras 256

5.2.1.1 Critérios de perigosidade 256

5.2.1.1.1 Altimetria 256

5.2.1.1.2 Declive/orientação 258

5.2.1.1.3 Afastamento das áreas galgadas nos últimos 35 anos 260

5.2.1.1.4 Litologia 261

5.2.1.1.5 Geomorfologia 263

5.2.1.1.6 Taxas de erosão/acreção 265

5.2.1.1.7 Agitação marítima 267

5.2.1.1.8 Aumento do Nível Médio do Mar (NMM) 270

5.2.2 Critérios de vulnerabilidade 270

5.2.2.1 População Humana 270

5.2.2.1.1 Número de residentes 270

5.2.2.1.2 Densidade de residentes 272

5.2.2.1.3 Residentes vulneráveis 274

5.2.2.2 Economia Potencial 276

5.2.2.2.1 Economia/serviços/IMI 276

5.2.2.2.2 Edificado residencial 278

5.2.2.2.2.1 Número de edifícios residenciais 278

5.2.2.2.2.2 Densidade de edifícios residenciais 280

5.2.2.2.2.3 Edifícios vulneráveis 282

5.2.2.3 Ecologia Potencial 284

5.2.2.3.1 Património Natural 284

5.2.2.3.2 Valor ecológico 286

5.2.2.4 Património Cultural 288

5.2.3 Índices de perigosidade, vulnerabilidade e risco 290

5.2.3.1 A Perigosidade de galgamento oceânico e consequente inundação (índice de Perigosidade) 291

5.2.3.2 A Vulnerabilidade ao galgamento oceânico e consequente inundação (Índice de Vulnerabilidade) 293

5.2.3.3 Risco de galgamento oceânico e consequente inundação (Índice de Risco) 295

5.2.3.3.1 Risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de maior ocupação humana 298

5.2.3.3.2 Risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevada concentração de atividade económica e serviços 300

5.2.3.3.3 Risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevada concentração e edifícios residenciais 302
5.2.3.3.4 Risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevada concentração de valores ecológicos 304
5.2.3.3.5 Risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevada concentração de património natural 306
5.2.3.3.6 Risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevada concentração de património cultural 308
5.3 Uma planície costeira sujeita a um perigo elevado, vulnerabilidade elevada e risco elevado ao galgamento costeiro e inundação de origem oceânica. 310

6 ANÁLISE DOS CUSTOS DAS ALTERNATIVAS DE ADAPTAÇÃO AO GALGAMENTO OCEÂNICO E INUNDAÇÃO COSTEIRA NA COSTA DA CAPARICA 312

6.1 Metodologia 323
6.1.1 Defesa / Proteção 323
6.1.2 Acomodação 326
6.1.3 Defesa/proteção + Acomodação 326
6.1.4 Relocalização 327
6.1.4.1 Valor do edificado 327
6.1.4.2 Custo de demolição do edificado 330
6.2 Resultados 330
6.2.1 Cova do Vapor 330
6.2.2 São João 333
6.2.3 Parques de Campismo – Norte 335
6.2.4 Praias urbanas 338
6.2.5 Parques de Campismo – Sul 341
6.2.6 Praias Mata/Rainha 344
6.2.7 Planicie costeira da Costa da Caparica (área toral) 346

7 CONCLUSÕES 352

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 356

9 ANEXOS 374

9.1 Ponderação dos critérios de perigosidade e análise de consistência 375
9.1.1 Especialista – Eng.º António Mota Lopes (1) 376
9.1.2 Especialista – Prof.º Doutor Carlos Coelho (2) 378
9.1.3 Especialista – Prof.º Doutor César Andrade (3) 380
9.1.4 Especialista – Eng.º Fábio Cardona (4) 382
9.1.5 Especialista – Prof.º Doutor Francisco Taveira Pinto (5) 384
9.1.6 Especialista – Prof.ª Doutora Helena Calado (6) 386

9.1.7 Especialista – Dr. José Carlos Ferreira (7) 388
9.1.8 Especialista – Prof.º Doutor José Luís Zêzere (8) 390
9.1.9 Especialista – Prof.ª Doutora Juana Fortes (9) 392
9.1.10 Especialista – Eng.ª Margarida Nunes (10) 394
9.1.11 Especialista – Prof.º Doutor Óscar Ferreira (11) 396
9.1.12 Especialista – Prof.º Doutor Pedro Bicudo (12) 398
9.1.13 Especialista – Prof.ª Doutora Teresa Reis (13) 400
9.1.14 Média dos especialistas 402
9.2 Ponderação dos critérios de vulnerabilidade e análise de consistência 403
9.2.1 Especialista – Eng.º António Mota Lopes (1) 404
9.2.2 Especialista – Prof.º Doutor Carlos Coelho (2) 411
9.2.3 Especialista – Prof.º Doutor César Andrade (3) 416
9.2.4 Especialista – Eng.º Fábio Cardona (4) 421
9.2.5 Especialista – Prof.º Doutor Francisco Taveira Pinto (5) 426
9.2.6 Especialista – Prof.ª Doutora Helena Calado (6) 431
9.2.7 Especialista – Dr. José Carlos Ferreira (7) 436
9.2.8 Especialista – Prof.º Doutor José Luís Zêzere (8) 441
9.2.9 Especialista – Prof.ª Doutora Juana Fortes (9) 446
9.2.10 Especialista – Eng.ª Margarida Nunes (10) 451
9.2.11 Especialista – Prof.º Doutor Óscar Ferreira (11) 456
9.2.12 Especialista – Prof.º Doutor Pedro Bicudo (12) 461
9.2.13 Especialista – Prof.ª Doutora Teresa Reis (13) 466
9.2.14 Média dos especialistas 471
9.3 Custos da estratégia de defesa/proteção 472
9.3.1 Cova do Vapor 473
9.3.1.1 Manutenção da obras de defesa de 3 em 3 anos e alimentação artificial de 5 em 5 anos 473
9.3.1.2 Manutenção da obras de defesa de 5 em 5 anos e alimentação artificial de 10 em 10 anos 478
9.3.1.3 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 15 em 15 anos 483
9.3.1.1 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 20 em 20 anos 488
9.3.2 São João 491
9.3.2.1 Manutenção da obras de defesa de 3 em 3 anos e alimentação artificial de 5 em 5 anos 491
9.3.2.2 Manutenção da obras de defesa de 5 em 5 anos e alimentação artificial de 10 em 10 anos 494
9.3.2.3 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 15 em 15 anos 497

9.3.2.4 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 20 em 20 anos 500
9.3.3 Frente parques de campismo, norte 503
9.3.3.1 Manutenção da obras de defesa de 3 em 3 anos e alimentação artificial de 5 em 5 anos 503
9.3.3.2 Manutenção da obras de defesa de 5 em 5 anos e alimentação artificial de 10 em 10 anos 507
9.3.3.3 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 15 em 15 anos 511
9.3.3.4 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 20 em 20 anos 515
9.3.4 Praias urbanas 518
9.3.4.1 Manutenção da obras de defesa de 3 em 3 anos e alimentação artificial de 5 em 5 anos 518
9.3.4.2 Manutenção da obras de defesa de 5 em 5 anos e alimentação artificial de 10 em 10 anos 523
9.3.4.3 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 15 em 15 anos 528
9.3.4.4 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 20 em 20 anos 533
9.3.5 Frente parques de campismo, sul 536
9.3.5.1 Manutenção da obras de defesa de 3 em 3anos 536
9.3.5.2 Manutenção da obras de defesa de 5 em 5 anos 539
9.3.5.3 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos, com e sem relocalização 542
9.3.6 Mata-Rainha 545
9.3.6.1 Manutenção da obras de defesa de 3 em 3 anos 545
9.3.6.2 Manutenção da obras de defesa de 5 em 5 anos 548
9.3.6.3 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos 551
9.4 Custos de relocalizaço 556
9.4.1 Cova do Vapor 557
9.4.2 São João 570
9.4.3 Frt. Pq. Camp. N 571
9.4.4 Praias Urbanas 572
9.4.5 Frte. Pq Camp. Sul 583
9.4.6 Praias Mata/Rainha 585
9.5 Custos acumulados das estratégias de adaptação 586
9.5.1 Cova do Vapor 587
9.5.2 Praias de São João 590
9.5.3 Praias Frt. Pq. Camp. Norte 593
9.5.4 Praias Urbanas 596
9.5.5 Praias Frt. Pq. Camp. Sul 599

9.5.6 Praias Mata/Rainha 602
9.5.7 Costa da Caparica (área de estudo)..... 605
9.6 Obras de defesa costeira e edificado a relocalizar 608
9.5.1 Obras de defesa costeira e edificado a relocalizar – Cova do Vapor..... 609
9.6.2 Obras de defesa costeira e edificado a relocalizar – Praias de São João 610
9.6.3 Obras de defesa costeira e edificado a relocalizar – Praias Frt. Pq. Camp. Norte 611
9.6.4 Obras de defesa costeira e edificado a relocalizar – Praias Urbanas..... 612
9.6.5 Obras de defesa costeira e edificado a relocalizar – Praias Frt. Pq. Camp. Sul 613
9.6.6 Obras de defesa costeira e edificado a relocalizar – Praias Mata/Rainha 614

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Processo de artificialização das frentes urbanas litorais: fenómeno cíclico da artificialização do ambiente costeiro (Ferreira et al. 2009)..... 2
Figura 2.1 – Emissões de dióxido de carbono (CO_2) entre 1850 e 2000 (IPCC, 2014) 18
Figura 2.2 – Emissões totais anuais antropogénicas de gases de efeito de estufa entre 1979 e 2010. (IPCC, 2014). 19
Figura 2.3 – Desvio médio anual da temperatura do ar na superfície terrestre (estações terrestres) entre 1880 e 2015 (com base no período de referencia 1951-1980). (NASA - National Aeronautics and Space Administration, GISS - Surface Temperature Analysis, http://www.giss.nasa.gov, acedido em Dezembro de 2016)..... 20
Figura 2.4 – Desvio médio anual da temperatura do ar na superfície terrestre e oceânica entre 1880 e 2015 (com base no período de referencia 1951-1980). (NASA - National Aeronautics and Space Administration, GISS - Surface Temperature Analysis, http://www.giss.nasa.gov, acedido em Dezembro de 2016) 20
Figura 2.5 – Emissões totais anuais antropogénicas de gases de efeito de estufa entre 1979 e 2010. (IPCC, 2014). a) Desvio da combinação da temperatura média global da superfície terrestre e oceânica relativamente ao período entre1950 e 2012; b) Alterações na temperatura da superfície terrestre e marítima entre 1901 e 2012; c) Área ocupada por gelo marinho (glaciares, calotas polares, etc.); d) Alteração global do nível médio do mar desde 1900 até 2010; e) Alterações na precipitação entre 1951 e 2010. 21
Figura 2.6 – Desvio médio anual da temperatura do ar na superfície terrestre e oceânica entre 1880 e 2015 para as diferentes latitudes (NASA - National Aeronautics and Space Administration, GISS - Surface Temperature Analysis, http://www.giss.nasa.gov, acedido em Dezembro de 2016) 23
Figura 2.7 – Subida do nível médio do mar segundo Rahmstorf (2007)..... 24
Figura 2.8 – Subida do nível médio do mar segundo, cenários do IPCC segundo Church, *et al* (2007). Projeções do IPCC para emissões muito elevadas (vermelho, cenário RCP8.5) e emissões muito baixas (azul, cenário RCP2.6). Fonte: IPCC AR5 Fig. 13,27. 25
Figura 2.9 – Variação do Nível Médio do Mar em Cascais. (Série secular do valor do NMM em Cascais (vermelho), curva de médias móveis e linhas de tendência ao longo do séc. XX (azul) (Antunes, 2014 *in* GTL, 2014)..... 26
Figura 2.10 – Redução do Risco atuando na erosão através de ações de proteção e na ocupação, através da relocalização dos elementos expostos (GTL, 2014a)..... 29
Figura 2.11 – Estratégias de adaptação costeira: Acomodar, Defender/Proteger e Recuar/Relocalizar. Fonte: a): New Jersey Association for Floodplain Management (New Jersey Future); b): Emily Underwood / San Francisco Public Press (http://sfpublicpress.org acedido em outubro de 2016)..... 30
Figura 2.12 – Evolução das práticas de adaptação nas zonas costeiras (Fonte: GTL, 2014 adaptado de EEA (2013) e Nicholls *et al* (2007). 32
Figura 2.13 – Esporão na praia de Santo António / Costa da Caparica. (Maio de 2015) 34
Figura 2.14 – Defesa aderente (paredão) na Praia do Norte na Costa da Caparica (Maio de 2015). 36
Figura 2.15 – enchimento de praia na Costa da Caparica, Julho de 2014. 39

Figura 2.16 – Restauro Dunar das Dunas de São João. Obra acabada de concluir. (Março de 2015). 41
Figura 2.17 – Restauro Dunar das Dunas de São João.É visível o sucesso da colonização por parte da vegetação dunar. (Outubro de 2016). 41
Figura 2.18 – Esquema das ações “remover”, “relocalizar” e “readaptar”. (Fonte: Oliveira, 2013; Veloso-Gomes & Oliveira, 2013)..... 44
Figura 2.19 – Localização da área de estudo e enquadramento com Almada e Portugal Continental. 50
Figura 2.20 – Costa da Caparica, Depois do incendio de 1884, desenho de Rafael Bordalo Pinheiro (Imagem: Hemeroteca Digital)..... 55
Figura 2.21 – Costa da Caparica, As novas edificações, 1887, desenho de João Ribeiro Cristino Imagem: Hemeroteca Digital 55
Figura 2.22 – A Praia do Sol, As primitivas barracas dos pescadores, ed. Acção Bíblica/Casa da Bíblia, 111. Imagem: Delcampe 56
Figura 2.23 – Barracas de pescadores na Costa da Caparica . A paisagem é marcada pela areia e pela arriba fóssil . (Museu da Cidade de Almada)..... 58
Figura 2.24 – Barracas de pescadores na Costa da Caparica em Madeira, Alvenaria e cobertas de Colmo. Ao fundo a Igreja velha. . A paisagem é marcada pela areia de praia e duanas e pela arriba fóssil . (Museu da Cidade de Almada)..... 59
Figura 2.25 – Família do início do sec XX com o Colégio do Menino Jesus (1876 — 1901) e a Igreja de Nossa Senhora da Conceição - Piquenique Domingueiro sobre as dunas – 1900 (Foto de Arlindo pereira, http://almada-virtualmuseum.blogspot.pt)..... 60
Figura 2.26 – Costa da Caparica, Colégio do Menino Jesus dito "convento", imagem estereoscópica (detalhe), c. 1900 Imagem: Arquivo Municipal de Lisboa 60
Figura 2.27 – Costa da Caparica, Carta dos Arredores de Lisboa — 68 (detalhe), Corpo do Estado Maior, 1902 Imagem: IGeoE (atual Direção Geral do Território) 61
Figura 2.28 – Plano hydrographico da barra do porto de Lisboa (detalhe), Francisco M. Pereira da Silva, 1857. Imagem: Biblioteca Nacional de Portugal 61
Figura 2.29 – Costa da Caparica, vista aérea, 1930 — 1932. Imagem: Arquivo Municipal de Lisboa..... 63
Figura 2.30 – Costa da Caparica, vista aérea, 1930 — 1932. magem: Arquivo Municipal de Lisboa. 63
Figura 2.31 – Costa da Caparica, vista aérea, 1930 — 1932. Imagem: Arquivo Municipal de Lisboa..... 64
Figura 2.32 – Costa da Caparica em 1945, Carta Militar de Portugal (Serviços Cartogáficos do Exército). 65
Figura 2.33 – Costa da Caparica na década de 60 (Rua dos Pescadores.). (Museu da Cidade de Almada). 66
Figura 2.34 – Costa da Caparica na década de 60. Extensos areais e dunas frontais. (Museu da Cidade de Almada)..... 66
Figura 2.35 – Costa da Caparica consolida-se como um resort costeiro, um destino de recreio e lazer ligado à pratica balnear. (Sem data, http://almada-virtualmuseum.blogspot.pt). 67
Figura 2.36 – Início da construção da Av. General Humberto Delgado e fundações do conjunto de torres, entre as quais estão as Torres Europa (um modelo de ocupação turística muito em voga nos naos 60 e 70 nas Costas do mediterrâneo). Destruição do cordão dunar. (Autor desconhecido. Sem data)..... 68

Figura 2.37 – Comercialização das Torres Europa, Outubro de 1974. 69
Figura 2.38 – Construção das Torres Europa (um modelo de ocupação turística muito em voga nos naos 60 e 70 nas Costas do mediterrâneo). Destruição do cordão dunar. (Autor desconhecido, Sem data) 70
Figura 2.39 – Diário de Noticias, 26 de fevereiro de 1964. 71
Figura 2.40 – Diversas imagens da destruição dos galgamentos do temporal do inverno de 1963 e 1964. Autor mestre Júlio Dinis (Museu da Cidade de Almada). 72
Figura 2.41 – Diversas imagens da destruição dos galgamentos do temporal do inverno de 1963 e 1964. Autor mestre Júlio Dinis (Museu da Cidade de Almada). 73
Figura 2.42 – Diversas imagens da destruição dos galgamentos do temporal do inverno de 1963 e 1964. Autor mestre Júlio Dinis (Museu da Cidade de Almada). 73
Figura 2.43 – Efeitos da Tempestade do Inverno de 1996 entre a Cova do vapor e a Costa da Caparica (Ferreira, 2000) 75
Figura 2.44 – Efeitos da Tempestade do Inverno de 1996 entre a Costa da Caparica e a Fonte da Telha (Ferreira, 2000) 76
Figura 2.45 – Intervenção de emergência na praias e dunas de São João. Janeiro de 2007 77
Figura 2.46 – Tempestade de Janeiro de 2007 na Costa da Caparica 78
Figura 2.47 – Tempestade de Fevereiro de 2010 – São João na Costa da Caparica. 78
Figura 2.48 – Galgamentos na gente urbana da Costa da Caparica em janeiro de 2014 durante a tempestade Hercules. Foto da esquerda: Jornal o Público e foto da esquerda: vídeo de Manel Fonseca. 79
Figura 2.49 – Erosão e galgamentos provocados pela tempestade Hércules em São João da Caparica. Levantamento feito a 7 de janeiro de 2014. 80
Figura 2.50 – Erosão e galgamentos provocados pela tempestade Hércules em frente ao INATEL. Levantamento feito a 7 de janeiro de 2014 80
Figura 2.51 – Erosão, galgamentos e inundações provocados pela tempestade Hércules em frente ao INATEL. L evantamento feito a 7 de janeiro de 2014. 81
Figura 2.52 – Erosão, galgamentos e inundações provocados pela tempestade Hércules entre a praia do CDS e a Praia da saúde. Levantamento feito a 7 de janeiro de 2014. 81
Figura 2.53 – Erosão, galgamentos e inundações provocados pela tempestade Hércules na Foz da Ribeira do Rego (extremo sul da área de estudo). Levantamento feito a 7 de janeiro de 2014. 82
Figura 2.54 – Galgamentos e inundações provocados pela tempestade Brigid na frente urbana da Costa da Caparica a 2 de fevereiro de 2014 (Fotos: Gandaia) 82
Figura 3.1 - Mapa da geomorfologia da área de estudo (Costa da Caparica) 85
Figura 3.2 - Localização da área de estudo e perfis geomorfológicos 87
Figura 3.3 – Perfil de praia altimétrico e unidades geomorfológicas do transeto 1. 88
Figura 3.4 – Perfil de praia altimétrico e unidades geomorfológicas do transeto 2. 89
Figura 3.5 – Perfil de praia altimétrico e unidades geomorfológicas do transeto 3. 90
Figura 3.6 – Gráfico mensal da maré de Cascais relativo ao mês de janeiro de 2015 (Carlos Antunes, 2016) 92
Figura 3.7 – Gráfico anual da maré de Cascais relativa a 2015 (Carlos Antunes, 2016). 92
Figura 3.8 – Regime de ventos dominantes em Almada (média das estações de Montijo, Carcavelos e Lisboa). Fonte: Godinho et al (2011) 94

Figura 3.9 - Distribuição da intensidade (a amarelo) e direção (a azul) do vento na estação do INAG no Monte da Caparica. Fonte: Barata, Cabaço, & Silva,(2013)..... 95
Figura 3.10 - Célula 4: balanço sedimentar na situação de referência. (GTL, 2014). Leitura complementar com a tabela 3.4 96
Figura 3.11 - Célula 4: balanço sedimentar na situação atual (GTL, 2014). Leitura complementar com a tabela 3.5 97
Figura 3.12 - – Localização dos pontos de simulação do modelo SWAN na Costa da Caparica. 99
Figura 3.13 – Ponto de simulação do modelo SWAN na praia da Cova do Vapor (PCV1) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06. 100
Figura 3.14 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia da Cova do Vapor (PCV2) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06. 101
Figura 3.15 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia de São João (PSJC1) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06 102
Figura 3.16 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia de São João (PSJC2) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06. 103
Figura 3.17 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia de São João (PSJC3) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06. 104
Figura 3.18 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia do Norte (Norte) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06. 105
Figura 3.19 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia de Santo António (Santo António) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06 106
Figura 3.20 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia do CDS (Cds) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06 107
Figura 3.21 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia Nova (Nova) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06 108
Figura 3.22 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia da Saúde (Saude) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06..... 109
Figura 3.23 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia da Cornélia (Cornélia1) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06 110
Figura 3.24 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia da Cornélia (Cornélia2) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06 111
Figura 3.25 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia da Mata com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06 112
Figura 3.26 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia da Riviera com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06 113
Figura 3.27 – Medições do NMM do marégrafo de Cascais (Fonte: Carlos Antunes, 2014 em GTL (2014)) 115
Figura 3.28 – Mapa Geológico da área de estudo (Costa da Caparica) na escala 1/50 000. [Adaptado de Carta Geológica de Portugal, Folha 34-C (Cascais) e Folha 34-D (Lisboa)]. Sistema de coordenadas geográficas : GCS Datum 73. 117
Figura 3.29 - – Mapa litológico, com a litologia dominante da área de estudo (Costa da Caparica) na escala 1/50 000. (Adaptado de Carta Geológica de Portugal, Folha 34-C

(Cascais) e Folha 34-D (Lisboa)). Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum 73. 120
Figura 3.30 – Índice de permeabilidade da litologia dominante presente na área de estudo (Costa da Caparica). Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum 73. 123
Figura 3.31 – Índice de erodibilidade da litologia dominante presente na área de estudo (Costa da Caparica). Sistema de coordenadas geográficas : GCS Datum 73. 124
Figura 3.32 - Mapa da altimetria e batimetria da área de estudo (Costa da Caparica). Sistema de coordenadas geográficas: ETRS 1989 Transverse Mercator. 127
Figura 3.33 – Mapa da altimetria e batimetria da área de estudo (Costa da Caparica). Sistema de coordenadas geográficas: ETRS 1989 Transverse Mercator 128
Figura 3.34 – Mapa do declive ou inclinação da superfície terrestre na área de estudo. Sistema de coordenadas geográficas: ETRS 1989 Transverse Mercator 131
Figura 3.35 – Mapa da orientação da inclinação da superfície terrestre na área de estudo. Sistema de coordenadas geográficas: ETRS 1989 Transverse Mercator 133
Figura 3.36 – Mapa com as principais linhas de água na área de estudo, nomeadamente a vala de drenagem e a ribeira Foz do Rego. Sistema de coordenadas geográficas: ETRS 1989 Transverse Mercator. 135
Figura 3.37 – Mapa com a taxa de recuo (m/ano) da linha de costa na área de estudo entre 1958 e 2013. Sistema de coordenadas geográficas: GCS ETRS 1989 139
Figura 3.38 - Uso do solo de 1815 por interpretação da carta topográfica militar do terreno da Península de Setúbal. Escala aproximada 1:29 000. (Ferreira, 1999) 142
Figura 3.39 – Mapa com a localização das classes de uso do solo da área de estudo em 1958. Sistema de coordenadas geográficas: ETRS 1989 Portugal TM06. 144
Figura 3.40 – Mapa com a localização das subclasses de uso do solo da área de estudo em 1958. Fotografia aérea de 1958 – voo USAF 1958 (realizado em dias diferentes e sem informação das fiadas do voo). Sistema de coordenadas geográficas: ETRS 1989 Portugal TM06. 145
Figura 3.41 – Mapa com a localização das classes de uso do solo da área de estudo em 1995. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford. 147
Figura 3.42 – Mapa com a localização das subclasses de uso do solo da área de estudo em 1995. (Ortofotomapas digitais falsa cor de 1995, Direção Geral do Território). Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford. 148
Figura 3.43 – Mapa com a localização das classes de uso do solo da área de estudo em 2008. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford. 150
Figura 3.44 – Mapa com a localização das subclasses de uso do solo da área de estudo em 2008. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford. 151
Figura 3.45 – Mapa com a localização das classes de uso do solo da área de estudo em 2014. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford 153
Figura 3.46 – Mapa com a localização das subclasses de uso do solo da área de estudo em 2014. Realizado com o auxílio do ortofotomapa da município de Almada partilhado pela CMA. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford 154
Figura 3.47 – Mapa com a alteração do uso do solo entre 1958 e 2014. As classes de uso do solo representadas são as classes de 1958/60 que foram alteradas até 2014. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford. 157

Figura 3.48 – Mapa da população residente (n.º de residentes) na área de estudo (Costa da Caparica), segundo os Censos de 2011. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum 73. 159
Figura 3.49 – Mapa da densidade da população residente na área de estudo (Costa da Caparica), segundo os Censos de 2011. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum 73. 160
Figura 3.50 – Pirâmide etária (elaborada com base nos dados dos censos de 2011). 161
Figura 3.51 – Mapa do edificado residencial (n.º de edifícios residenciais) na área de estudo (Costa da Caparica), segundo os Censos de 2011. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum 73. 162
Figura 3.52 – Mapa da rede viária da área de estudo (Costa da Caparica) elaborada com o auxílio do programa ArcGis a partir do mapa da rede viária do município de Almada divulgada pela CMA. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford. 163
Figura 3.53 – Mapa da densidade de edificado residencial na área de estudo (Costa da Caparica), segundo os Censos de 2011. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum 73. 164
Figura 3.54 – Legenda do mapa do comércio e serviços da área de estudo (figura 3.55) 165
Figura 3.55 – Mapa do comércio e serviços da área de estudo. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford. 166
Figura 3.56 – Imposto Municipal sobre Imóveis na área de estudo, Costa da Caparica. 167
Figura 3.57 - Mapa com o modelo de ordenamento do PDM de Almada em vigor (divulgado pela CMA). Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere. 169
Figura 3.58 – Mapa com a localização da REN na área de estudo. Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere. 172
Figura 3.59 – Mapa com a localização da RAN na área de estudo. Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere. 174
Figura 3.60 – Mapa com as infraestruturas condicionantes na área de estudo (divulgado pela CMA). Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere. 176
Figura 3.61 – Mapa com as infraestruturas condicionantes e áreas especiais na área de estudo. Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere. 177
Figura 3.62 – Mapa com a localização da Paisagem Protegida na área de estudo, nomeadamente a Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica. Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere. 179
Figura 3.63 – Modelo de ordenamento do POOC Sintra –Sado, folha 2 (Instituo de Conservação da Natureza e Biodiversidade) 181
Figura 3.64 – Mapa com a localização dos PP da área de estudo. Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere. 184
Figura 4.1 - Perfil de praia comum (USACE, 2002) 187
Figura 4.2 - Elementos geomorfológico de uma praia segundo Haslett, 2000 (Adaptado de Silva, 2012) 187

Figura 4.3 – Características das ondas marítimas. Fonte: Thurman & Trujillo, (1999) 189
Figura 4.4 - Diagrama de funcionamento do SWAN (Martinho, 2015)..... 192
Figura 4.5 - Esquema com localização dos equipamentos e estruturas usadas na campanha de 29 e 30 de Outubro de 2012. Mapa com a localização (a), aspetos dos equipamentos em funcionamento. ADCP (b) e ECM2 e PT2. (c) Aspetos dos levantamentos topo-batimétricos. d) Estrutura DGPS base, e) Medição no ponto PT3. Adaptado de LNEC, 2012 194
Figura 4.6 – a) Perfis e pontos obtidos no campo em 29 e 30 de abril de 2014 obtidos por GPS Diferencial (adaptado de Poseiro et al, 2014a); b) Recetores GPS (BASE e ROVER, ao centro e à direita) e controladora (à esquerda); c) Levantamento de perfil na Praia da Cova do Vapor (adaptado de Poseiro, et al , 2014a)..... 195
Figura 4.7 - Definições utilizadas no cálculo do espraiamento (Teixeira, 2009)..... 202
Figura 4.8 - Modelo de erosão induzida pelas ondas na base das arribas (Ruggiero *et al.*, 2001) 203
Figura 4.9 - Galgamento numa estrutura de proteção longitudinal aderente (Afonso, 2011) 206
Figura 4.10 - Declive imaginário, considerando o *foreshore* e a estrutura transversal (Mase et al., 2013) 207
Figura 4.11 – Mapa da área de estudo com a localização dos pontos SWAN, à batimétrica dos 10 m, e com os perfis de praia utilizados no SWAN..... 214
Figura 4.12 – Perfis de praia selecionados para a análise de níveis máximos de inundação. 218
Figura 4.13 – Perfil de Praia de São João (Centro) obtido na saída de campo de 29 e 30 de Abril de 2014. Perfil obtido por GPS Diferencial (adaptado de Poseiro et al, 2014) 219
Figura 4.14 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Holman (1986) e Hunt (1956) para a praia de São João (Centro) 220
Figura 4.15 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Stockdon et al. (2006) e Nielse e Hanslow (1991) para a praia de São João (Centro) 220
Figura 4.16 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Guza e Thornton (2001) e Ruggiero et al. (2001) para a praia de São João (Centro) 220
Figura 4.17 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Teixeira (2009). 221
Figura 4.18 – Perfil de Praia São João (Sul) obtido na saída de campo de 29 e 30 de Abril de 2014. Perfil obtido por GPS Diferencial (adaptado de Poseiro et al, 2014).. 221
Figura 4.19 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Holman (1986) e Hunt (1956) para a praia de São João (Sul)..... 222
Figura 4.20 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Stockdon et al. (2006) e Nielse e Hanslow (1991) para a praia de São João (Sul)..... 222
Figura 4.21 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Guz e Thornton (2001) e Ruggiero et al. (2001) para a praia de São João (Sul)..... 222
Figura 4.22 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Teixeira (2009) para a praia de São João (Sul)..... 223
Figura 4.23 – Perfil de Praia do CDS obtido na saída de campo de 29 e 30 de Abril de 2014. Perfil obtido por GPS Diferencial (adaptado de Poseiro et al, 2014) 224

Figura 4.24 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Holman (1986) e Hunt (1956) para a praia do CDS. 225
Figura 4.25 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Stockdon et al. (2006) e Nielse e Hanslow (1991) para a praia do CDS. 225
Figura 4.26 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Guz e Thornton (2001) e Ruggiero et al. (2001) para a praia do CDS. 225
Figura 4.27 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Teixeira (2009) para a praia do CDS. 226
Figura 4.28 - Perfil de Praia do Tarquino/Paraíso obtido na saída de campo de 29 e 30 de Abril de 2014. Perfil obtido por GPS Diferencial (adaptado de Poseiro et al, 2014) 226
Figura 4.29 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Holman (1986) e Hunt (1956) para a praia do Tarquino/Paraíso. 227
Figura 4.30 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Stockdon et al. (2006) e Nielse e Hanslow (1991) para a praia do Tarquino/Paraíso. 227
Figura 4.31 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Guz e Thornton (2001) e Ruggiero et al. (2001) para a praia do Tarquino/Paraíso. 227
Figura 4.32 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Teixeira (2009) para a praia do Tarquino/Paraíso. 228
Figura 4.33 - Perfil de Praia da Saúde obtido na saída de campo de 29 e 30 de Abril de 2014. Perfil obtido por GPS Diferencial (adaptado de Poseiro et al, 2014) 228
Figura 4.34 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Holman (1986) e Hunt (1956) para a praia da Saúde 229
Figura 4.35 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Stockdon et al. (2006) e Nielse e Hanslow (1991) para a praia da Saúde 229
Figura 4.36 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Guz e Thornton (2001) e Ruggiero et al. (2001) para a praia da Saúde 229
Figura 4.37 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Teixeira (2009) para a praia da Saúde 230
Figura 4.38 – Perfil de Praia da Rivieraobtido na saída de campo de 29 e 30 de Abril de 2014. Perfil obtido por GPS Diferencial (adaptado de Poseiro et al, 2014) 230
Figura 4.39 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Holman (1986) e Hunt (1956) para a praia da Riviera..... 231
Figura 4.40 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Stockdon et al. (2006) e Nielse e Hanslow (1991) para a praia da Riviera..... 231
Figura 4.41 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Guz e Thornton (2001) e Ruggiero et al. (2001) para a praia da Riviera 231
Figura 4.42 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Teixeira (2009) para a praia da Riviera..... 232
Figura 4.43 – Limite máximo de inundação, utilizando a fórmula de Stockdon et al. (2006). O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 233
Figura 4.44 – Mapa com a frequência de galgamentos e áreas inundadas dos últimos anos (1979-2014) segundo a projeção SWAN seguida da projeção segundo a fórmula empírica de Stockdon, Holman, Howd, & Sallenger Jr (2006) para 16 perfis de praia na área de estudo e com os galgamentos históricos do Hércules. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 236

Figura 5.1 – Fluxograma com os critérios e subcritérios de vulnerabilidade utilizados na metodologia avaliação da perigosidade, vulnerabilidade e risco ao galgamento oceânico e inundação costeira na Costa da Caparica através da análise multicritério 245
Figura 5.2 – Modelo de reclassificação de dados para os critérios de perigosidade. 252
Figura 5.3 – Modelo de reclassificação de dados para os critérios de vulnerabilidade. 252
Figura 5.4 – Modelo do Raster Calculator para a obtenção do índice de perigosidade. 254
Figura 5.5 – Modelo do Raster Calculator para a obtenção do índice de vulnerabilidade 254
Figura 5.6 – Mapa do índice de perigosidade em relação à altimetria com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenas é Datum 73 Transverse Mercator. 257
Figura 5.7 – Mapa do índice de perigosidade em relação ao declive e respetiva orientação com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenas é Datum 73 Transverse Mercator. 259
Figura 5.8 – Mapa do índice de perigosidade em relação ao afastamento das áreas galgadas nos últimos 35 anos com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 260
Figura 5.9 – Mapa do índice de perigosidade em relação à litologia da superfície terrestre da área de estudo com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 262
Figura 5.10 - Mapa do índice de perigosidade em relação à geomorfologia da área de estudo com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 264
Figura 5.11 – Mapa do índice de perigosidade em relação à taxa de erosão/acreção com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 266
Figura 5.12 – Mapa do índice de perigosidade em relação à agitação marítima, altura significativa da onda (Hs) com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 268
Figura 5.13 – Mapa do índice de perigosidade em relação à agitação marítima, período da onda (Tp), com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 269
Figura 5.14 – Mapa do índice de perigosidade em relação ao nível médio do mar (NMM). O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 270
Figura 5.15 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação à população humana, número de residentes, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 271
Figura 5.16 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação à população humana, densidade de residentes. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 273

Figura 5.17 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação à população humana, residentes vulneráveis, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 275
Figura 5.18 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação à economia potencial, nomeadamente economia/serviços/IMI, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 277
Figura 5.19 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação ao critério economia potencial, subcritério edificado residencial, nomeadamente o número de edifícios residenciais, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 279
Figura 5.20 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação ao critério economia potencial, subcritério edificado residencial, nomeadamente o número de edifícios residenciais, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 281
Figura 5.21 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação ao critério economia potencial, subcritério edificado residencial, nomeadamente os edifícios residenciais vulneráveis, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 283
Figura 5.22 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação ao critério ecologia potencial, subcritério património natural, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 285
Figura 5.23 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação ao critério ecologia potencial, subcritério valor ecológico, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 287
Figura 5.24 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação ao critério património cultural, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC. 289
Figura 5.25 – Mapa do índice de perigosidade ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, Costa da Caparica, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator. 292
Figura 5.26 – Mapa do índice de vulnerabilidade ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, Costa da Caparica, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator. 294
Figura 5.27 – Mapa do índice de risco ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, Costa da Caparica, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de risco. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator. 297
Figura 5.28 – Mapa do índice de risco ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, em áreas de ocupação humana, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de risco. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator. 299

Figura 5.29 – Mapa do índice de risco ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, em áreas de elevada concentração de atividade económica e serviços, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de risco. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator. 301
Figura 5.30 – Mapa do índice de risco ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, em áreas de edifícios residenciais,com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de risco. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator. 303
Figura 5.31 – Mapa do índice de risco ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, em áreas de elevado valor ecológico, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de risco. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator. 305
Figura 5.32 – Mapa do índice de risco ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, em áreas de elevado concentração de património natural, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de risco. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator. 307
Figura 5.33 – Mapa do índice de risco ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, em áreas com património cultural, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de risco. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator 309
Figura 6.1 – Quantidade de intervenções em zonas baixas costeiras de Portugal Continental. Fonte: Seixas, (2014) 313
Figura 6.2 – Custos das intervenções (1995-2014) - por Concelho. Fonte: Seixas, (2014). 313
Figura 6.3 – Orientação das Obras (Reativas ou Planeadas). Fonte: Seixas, (2014). 314
Figura 6.4 – Investimentos por tipo de obra de defesa, incluindo a respetiva fiscalização. Fonte: Seixas, (2014). 315
Figura 6.5 – Investimentos anuais realizados em obras de defesa costeira. Fonte: Seixas, (2014). 315
Figura 6.6 – Investimentos anuais com sobreposição do nº de temporais com *Hs* superior a 7 m (GTL, 2014 e Seixas, 2014) 316
Figura 6.7 – Custo de obras de defesa costeira (170 M€) pesadas e leves e respetivas tendências (GTL, 2014 e Seixas, 2014) 317
Figura 6.8 – – Área de estudo com as obras de defesa. (O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator). 322
Figura 6.9 – Intervenções de defesa consideradas na área de estudo, Costa da Caparica. Sistema de coordenadas geográficas: Datum 73 Hayford Gauss IPCC. .. 325
Figura 6.10 – Muro de protecção de inundação (*Floodtite Door Panel* 1500mm). (Fonte: CSI, 2016) 326
Figura 6.11 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação na praia da Cova do Vapor. 332
Figura 6.12 –Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação na praia da Cova do Vapor, até ao ano de 2045. 333
Figura 6.13 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação na praia de São João. 334

Figura 6.14 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação na praia de São João, até ao ano de 2045. 335
Figura 6.15 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação no setor dos parques de campismo – norte. 337
Figura 6.16 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação no setor dos parques de campismo – norte, até ao ano de 2045. 338
Figura 6.17 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação nas praias urbanas. 339
Figura 6.18 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação nas praias urbanas, até ao ano de 2083. 341
Figura 6.19 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação no setor dos parques de campismo – sul. 342
Figura 6.20 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação no setor dos parques de campismo – sul, até ao ano de 2060 343
Figura 6.21 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação nas praias da Mata / Rainha. 345
Figura 6.22 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação nas praias da Mata/Rainha, até ao ano de 2069 346
Figura 6.23 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação em toda a área de estudo, Costa da Caparica. 348
Figura 6.24 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação na área de estudo, Costa da Caparica, até ao ano de 2069. 349
Figura 9.1 – Obras de defesa costeira e edifícios a relocalizar com o respetivo índice de perigosidade na Cova do Vapor. O sistema de coordenadas é Datum73 Hayford Gauss IPCC. 609
Figura 9.2 – Obras de defesa costeira e edifícios a relocalizar com o respetivo índice de perigosidade nas praias de São João. O sistema de coordenadas é Datum73 Hayford Gauss IPCC. 610
Figura 9.3 – Obras de defesa costeira e edifícios a relocalizar com o respetivo índice de perigosidade nas praias frontais aos parques de campismo a norte na área de estudo. O sistema de coordenadas é Datum73 Hayford Gauss IPCC. 611
Figura 9.4 – Obras de defesa costeira e edifícios a relocalizar com o respetivo índice de perigosidade nas praias urbanas. O sistema de coordenadas é Datum73 Hayford Gauss IPCC. 612
Figura 9.5 – Obras de defesa costeira e edifícios a relocalizar com o respetivo índice de perigosidade nas praias frontais aos parques de campismo a sul na área de estudo. O sistema de coordenadas é Datum73 Hayford Gauss IPCC. 613
Figura 9.6 – Obras de defesa costeira e edifícios a relocalizar com o respetivo índice de perigosidade nas praias da Mata e Rainha. O sistema de coordenadas é Datum73 Hayford Gauss IPCC. 614

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 – Medidas leves e medidas pesadas de adaptação costeira Adaptado GTL (2014), EEA (2013), Seixas (2014), Gortnitz (2013), Nicholls (2011), Linham *et al*. (2010) e French (2001). 31
Tabela 2.2 – Principais riscos na Planície da Costa da Caparica. 51
Tabela 2.3 – Principais impactos das alterações climáticas na Planície da Costa da Caparica 52
Tabela 3.1 - Unidades Geomorfológica se Sistemas Biofísicos Litorais 86
Tabela 3.2 - Valores, em metros, médios e níveis extremos de maré de Cascais (relativos ao Zero Hidrográfico local), com referência na década de 2001-2010, calculados a partir do Modelo de Marés da FCUL. Adaptado de Carlos Antunes (2013, 2016) 91
Tabela 3.3 - Velocidade média e direção predominante dos ventos das estações do Montijo, Carcavelos e Lisboa (média das estações). Fonte: Godinho et al (2011)..... 94
Tabela 3.4 - Célula 4: definição do balanço sedimentar na situação de referência. (GTL, 2014) 96
Tabela 3.5 - Célula 4: definição do balanço sedimentar na situação atual (GTL, 2014). 97
Tabela 3.6 – Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação PCV1. 100
Tabela 3.7 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação PCV2. 101
Tabela 3.8 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação PSJC1. 102
Tabela 3.9 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação PSJC2. 103
Tabela 3.10 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação PSJC3. 104
Tabela 3.11 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Norte 105
Tabela 3.12 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Santo António. 106
Tabela 3.13 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Cds. 107
Tabela 3.14 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Nova. 108
Tabela 3.15 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Saude. 109

Tabela 3.16 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Cornélia1. 110
Tabela 3.17 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Cornélia2. 111
Tabela 3.18 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Mata. 112
Tabela 3.19 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Riviera. 113
Tabela 3.20 – Taxas de variação relativa do NMM em Cascais entre 1900 e 2000. Adaptado de (Carlos Antunes, 2014; C. Antunes & Taborda, 2009). 114
Tabela 3.21 - Constituintes geológicos da área de estudo (Costa da Caparica). 118
Tabela 3.22 - Litologia dominante presente na área de estudo e respetivos índices de permeabilidade e erodibilidade 121
Tabela 3.23 - Classificação do Índice de Permeabilidade 121
Tabela 3.24 - Classificação do Índice de Erodibilidade..... 121
Tabela 3.25 – Classes de declives da área de estudo e as respetivas unidades morfológicas, representatividade territorial, processos de evolução de vertentes e riscos de erosão e uso do solo..... 129
Tabela 3.26 – Variação das subclasses do uso do solo entre 1958 e 2014 em km^2. 155
Tabela 3.27 – Variação das subclasses de uso do solo entre 1958 e 2014 em %.... 156
Tabela 4.1 - Elementos, características e processos constituintes do sistema praia (Jensen, et al., 2009; APRH, 2007; Finkl, 2004; Sunamura, 2004; McKnight e Hess, 2002; Christofoletti, 2002; Haslett, 2000; Pethick, 1996; Strahler e Strahler, 1989; Moreira, 1984). Adaptado de Silva, 2012..... 187
Tabela 4.2 - Fórmulas de Mase *et al*. (2013) para praias com estruturas de proteção costeira construídas em zonas de águas pouco profundas ou com o pé da estrutura essencialmente acima do nível de água para o *run-up*..... 208
Tabela 4.3 - Fórmulas de Mase *et al*. (2013) para praias com estruturas de proteção costeira construídas em zonas de águas pouco profundas ou com o pé da estrutura essencialmente acima do nível de água para o galgamento. 208
Tabela 4.4 - Condições de aplicação das fórmulas de Mase et al. (2013) 209
Tabela 4.5 – Fórmulas utilizadas na metodologia adotada. 210
Tabela 4.6 – Pontos de simulação SWAN e respetivas coordenadas. O sistema de coordenada é o ETRS 1989 Portugal TM06. 213
Tabela 4.7 – Nível máximo de inundação obtidos das fórmulas empíricas. 216
Tabela 4.8 – Nível máximo de inundação médio, obtido das fórmulas empíricas 217
Tabela 4.9 – Dados das condições ao largo – Praia São João, Centro..... 219
Tabela 4.10 – Dados das condições ao largo – Praia de São João, Sul. 222
Tabela 4.11 – Dados das condições ao largo – Praia do CDS 224
Tabela 4.12 – Dados das condições ao largo – Praia do Tarquino/Paraíso 226
Tabela 4.13 – Dados das condições ao largo – Praia da Saúde 229
Tabela 4.14 – Dados das condições ao largo – Praia da Riviera 231

Tabela 4.15 - Calculo da cota máxima de galgamento (Hmax, em relação ao NMM), em função da maré em preia-mar (PM), da Sobrelevação Meteorológica (SM) em cm e do *run-up* total (*Rup*). Tempestade Hércules de 6/7 de Janeiro, tempestade Brigid de 2 de Fevereiro e tempestade Stephanie de 8/9 de Fevereiro (Adaptado de Antunes, 2014) 235
Tabela 5.1 – Classificação da perigosidade em relação ao afastamento das áreas galgadas nos últimos 35 anos. 239
Tabela 5.2 – Classificação da perigosidade em relação à altimetria. 240
Tabela 5.3 – Classificação de perigosidade ao galgamento em relação à natureza litológica das rochas 240
Tabela 5.4 – Classificação de perigosidade ao galgamento em relação à geomorfologia 241
Tabela 5.5 – Classificação de perigosidade ao galgamento em relação às taxas de erosão/acreção (m/ano). 242
Tabela 5.6 – Classificação da perigosidade ao galgamento e inundação em relação ao declive e respetiva orientação. 242
Tabela 5.7 – Classificação de perigosidade ao galgamento e inundação costeira em relação ao aumento do NMM 243
Tabela 5.8 – Classificação da perigosidade ao galgamento e inundação costeira em relação ao período da onda 244
Tabela 5.9 – Classificação da perigosidade ao galgamento e inundação costeira em relação à altura significativa 244
Tabela 5.10 – Classificação da vulnerabilidade em relação ao contributo para a economia local, serviços e valor do IMI. 248
Tabela 5.11 - Classificação de vulnerabilidade em relação ao subcritério património natural. 249
Tabela 5.12 – Classificação de vulnerabilidade em relação ao subcritério do valor ecológico 249
Tabela 5.13 – Classificação de vulnerabilidade em relação ao critério património cultural 249
Tabela 5.14 – Escala de importância relativa [adaptado de Saaty, (1990) e Cardona, (2015)] 250
Tabela 5.15 – Identificação do índice randómico médio [adaptado de Saaty (1987)].251
Tabela 5.16 - Matriz de classificação do risco 255
Tabela 5.17 – Especialistas/peritos em risco ao galgamento costeiro consultados para a ponderação dos critérios e subcritérios de perigosidade e vulnerabilidade ao galgamento costeiro. 290
Tabela 5.18 – Média aritmética, média geométrica e média geométrica interpolada das ponderações dos critérios de perigosidade realizada pelos especialistas. 290
Tabela 5.19 – Média aritmética, média geométrica e média geométrica interpolada da ponderação dos critérios de vulnerabilidade realizada pelos especialistas 291
Tabela 6.1 – Intervenções de defesa costeira na Costa da Caparica, durante o período de 2003 a 2014, com o respetivo custo inflacionado para o ano de 2015. 318
Tabela 6.2 – Custos (em 2015) de manutenção das intervenções costeiras na Costa da Caparica entre 2003 e 2014.. 323
Tabela 6.3 – Períodos de tempo de manutenção das obras de defesa e da alimentação artificial nas praias da área de estudo. 324

Tabela 6.4 – Comprimentos das intervenções de defesa nos troços da área de estudo 324
Tabela 6.5 – Coeficiente de localização por tipo de utilização. 328
Tabela 6.6 – Coeficientes de qualidade e conforto (Cq) majorativos e minorativos aplicados a prédios urbanos destinados a habitação. 328
Tabela 6.7 – Coeficientes de qualidade e conforto (Cq) majorativos e minorativos aplicados a prédios urbanos destinados a comércio, indústria e serviços. 329
Tabela 6.8 – Coeficiente de vetustez (Cv) em função do número de anos decorridos desde a data de emissão de licença de utilização ou da data de conclusão de obras de edificação. 329
Tabela 6.9 – Descrição das estratégias de defesa na Cova do Vapor 331
Tabela 6.10 – Custos acumulados das estratégias de adaptação na Cova do Vapor 331
Tabela 6.11 – Equação da linha de tendência e declive da linha de tendência do gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação na praia da Cova do Vapor. 332
Tabela 6.12 – Descrição das estratégias de defesa em São João 333
Tabela 6.13 – Custos acumulados das estratégias de adaptação em São João. 334
Tabela 6.14 – Equação da linha de tendência e declive da linha de tendência do gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação na praia de São João335
Tabela 6.15 – Descrição das estratégias de defesa em Parques de Campismo – Norte 336
Tabela 6.16 – Custos acumulados das estratégias de adaptação em Parques de Campismo – Norte. 336
Tabela 6.17 – Equação da linha de tendência e declive da linha de tendência do gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação no setor dos parques de campismo – norte. 337
Tabela 6.18 – Descrição das estratégias de defesa nas praias urbanas. 338
Tabela 6.19 – Custos acumulados das estratégias de adaptação em Praias Urbanas 339
Tabela 6.20 – Equação da linha de tendência e declive da linha de tendência do gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação nas praias urbanas .. 340
Tabela 6.21 – Descrição das estratégias de adaptação em parques de campismo – sul. 341
Tabela 6.22 – Custos acumulados das estratégias de adaptação em Parques de Campismo – Sul. 342
Tabela 6.23 – Equação da linha de tendência e declive da linha de tendência do gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação no setor dos parques de campismo – sul. 343
Tabela 6.24 – Descrição das estratégias de adaptação em praias Mata/Rainha 344
Tabela 6.25 – Custos acumulados das estratégias de adaptação nas praias Mata/Rainha. 344
Tabela 6.26 – Equação da linha de tendência e declive da linha de tendência do gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação nas da Mata/Rainha. 346
Tabela 6.27 – Descrição das estratégias de adaptação em toda a área de estudo (Costa da Caparica) 347

Tabela 6.28 – Custos acumulados das estratégias de adaptação na área de estudo (Costa da Caparica) 347
Tabela 6.29 – Equação da linha de tendência e declive da linha de tendência do gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação nas da Mata/Rainha. 349
Tabela 9.1 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (1)..... 376
Tabela 9.2 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (1) 376
Tabela 9.3 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (1)..... 376
Tabela 9.4 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (1) 377
Tabela 9.5 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (1)..... 377
Tabela 9.6 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (1) 377
Tabela 9.7 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (2)..... 378
Tabela 9.8 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (2) 378
Tabela 9.9 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (2)..... 378
Tabela 9.10 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (2) 379
Tabela 9.11 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (2)..... 379
Tabela 9.12 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (2) ... 379
Tabela 9.13 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (3)..... 380
Tabela 9.14 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (3) 380
Tabela 9.15 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (3)..... 380
Tabela 9.16 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (3) 381
Tabela 9.17 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (3)..... 381
Tabela 9.18 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (3) ... 381
Tabela 9.19 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (4)..... 382
Tabela 9.20 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (4) 382
Tabela 9.21 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (4)..... 382
Tabela 9.22 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (4) 383
Tabela 9.23 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (4)..... 383
Tabela 9.24 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (4) ... 383
Tabela 9.25 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (5)..... 384
Tabela 9.26 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (5) 384
Tabela 9.27 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (5)..... 384
Tabela 9.28 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (5) 385
Tabela 9.29 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (5)..... 385
Tabela 9.30 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (5) ... 385
Tabela 9.31 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (6)..... 386
Tabela 9.32 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (6) 386

Tabela 9.33 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (6)..... 386
Tabela 9.34 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (6)..... 387
Tabela 9.35 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (6)..... 387
Tabela 9.36 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (6) ... 387
Tabela 9.37 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (7)..... 388
Tabela 9.38 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (7) 388
Tabela 9.39 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (7)..... 388
Tabela 9.40 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (7)..... 389
Tabela 9.41 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (7)..... 389
Tabela 9.42 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (7) ... 389
Tabela 9.43 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (8)..... 390
Tabela 9.44 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (8) 390
Tabela 9.45 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (8)..... 390
Tabela 9.46 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (8)..... 391
Tabela 9.47 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (8)..... 391
Tabela 9.48 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (8) ... 391
Tabela 9.49 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (9)..... 392
Tabela 9.50 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (9) 392
Tabela 9.51 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (9)..... 392
Tabela 9.52 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (9)..... 393
Tabela 9.53 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (9)..... 393
Tabela 9.54 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (9) ... 393
Tabela 9.55 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (10)... 394
Tabela 9.56 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (10)..... 394
Tabela 9.57 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (10)..... 394
Tabela 9.58 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (10)..... 395
Tabela 9.59 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (10)..... 395
Tabela 9.60 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (10) . 395
Tabela 9.61 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (11)... 396
Tabela 9.62 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (11)..... 396
Tabela 9.63 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (11)..... 396
Tabela 9.64 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (11)..... 397
Tabela 9.65 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (11)..... 397
Tabela 9.66 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (11) . 397
Tabela 9.67 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (12)... 398

Tabela 9.68 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (12) 398
Tabela 9.69 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (12)..... 398
Tabela 9.70 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (12) 399
Tabela 9.71 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (12) 399
Tabela 9.72 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (12) . 399
Tabela 9.73 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (13)... 400
Tabela 9.74 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (13) 400
Tabela 9.75 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (13)..... 400
Tabela 9.76 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (13) 401
Tabela 9.77 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (13) 401
Tabela 9.78 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (13) . 401
Tabela 9.79 – Média aritmética, média geométrica e média geométrica interpolada da ponderação dos critérios de perigosidade realizada pelos especialistas. 402
Tabela 9.80 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (1) 404
Tabela 9.81 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (1) 404
Tabela 9.82 – Cálculo dos pesos do ssubcritérios de vulnerabilidade humana (1). .. 404
Tabela 9.83 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (1) 404
Tabela 9.84 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (1) 405
Tabela 9.85 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (1) 405
Tabela 9.86 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (1) 405
Tabela 9.87 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (1) 405
Tabela 9.88 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (1) 405
Tabela 9.89 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (1) 406
Tabela 9.90 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (1). 406
Tabela 9.91 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (1) 406
Tabela 9.92 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade (1) 406
Tabela 9.93 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade (1) 407
Tabela 9.94 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade (1) 407
Tabela 9.95 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade (1) 407

Tabela 9.96 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade (1) 407
Tabela 9.97 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade (1). 407
Tabela 9.98 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial e valor ecológico potencial (1) 408
Tabela 9.99 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial e valor ecológico potencial (1) 408
Tabela 9.100 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial e valor ecológico potencial (1) 408
Tabela 9.101 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial e valor ecológico potencial (1) 408
Tabela 9.102 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial e valor ecológico potencial (1) 408
Tabela 9.103 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial e valor ecológico potencial (1). 409
Tabela 9.104 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial (1) 409
Tabela 9.105 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial (1) 409
Tabela 9.106 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial (1) 409
Tabela 9.107 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do valor ecológico potencial (1) 409
Tabela 9.108 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do valor ecológico potencial (1) 410
Tabela 9.109 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do valor ecológico (1). 410
Tabela 9.110 – Cálculo dos pesos totais de vulnerabilidade (1) 410
Tabela 9.111 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (2) 411
Tabela 9.112 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (2) 411
Tabela 9.113 – Cálculo dos pesos do ssubcritérios de vulnerabilidade humana (2) . 411
Tabela 9.114 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (2) 411
Tabela 9.115 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (2) 411
Tabela 9.116 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (2) 412
Tabela 9.117 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (2) 412
Tabela 9.118 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (2) 412
Tabela 9.119 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade edificado residencial (2) 412
Tabela 9.120 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (2) 412

Tabela 9.121 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (2) 412
Tabela 9.122 – Cálculo dos pesos do ssubcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (2) 413
Tabela 9.123 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (2) 413
Tabela 9.124 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (2) 413
Tabela 9.125 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (2) 413
Tabela 9.126 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (2).... 413
Tabela 9.127 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (2) 414
Tabela 9.128 – Cálculo dos pesos do critérios de vulnerabilidade (2) 414
Tabela 9.129 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial(2) 414
Tabela 9.130 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (2) 414
Tabela 9.131 – Cálculo dos pesos do subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (2) 414
Tabela 9.132 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do valor ecológico potencial (2) 414
Tabela 9.133 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade ecológica potencial (2) 415
Tabela 9.134 – Cálculo dos pesos do subcritérios de vulnerabilidade ecológica potencial (2) 415
Tabela 9.135 – Cálculo dos pesos totais de vulnerabilidade (2) 415
Tabela 9.136 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (3) 416
Tabela 9.137 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (3) 416
Tabela 9.138 – Cálculo dos pesos do subcritérios de vulnerabilidade humana (3) ... 416
Tabela 9.139 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (3) 416
Tabela 9.140 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (3) 416
Tabela 9.141 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (3) 417
Tabela 9.142 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (3) 417
Tabela 9.143 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (3) 417
Tabela 9.144 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (3) 417
Tabela 9.145 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (3) 417
Tabela 9.146 – Cálculo dos pesos do subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (3) 417

Tabela 9.147 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (3) 418
Tabela 9.148 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (3) 418
Tabela 9.149 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (3) 418
Tabela 9.150 – Cálculo dos pesos do critérios de vulnerabilidade (3) 418
Tabela 9.151 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (3) 418
Tabela 9.152 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (3) 419
Tabela 9.153 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade económica potencial(3) 419
Tabela 9.154 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade económica potencial (3) 419
Tabela 9.155 – Cálculo dos pesos do subcritérios de vulnerabilidade económica potencial (3) 419
Tabela 9.156 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade ecológica potencial(3) 419
Tabela 9.157 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade ecológica potencial (3) 419
Tabela 9.158 – Cálculo dos pesos do subcritérios de vulnerabilidade ecológica potencial (3) 419
Tabela 9.159 – Cálculo dos pesos totais dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (3) 420
Tabela 9.160 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana(4) 421
Tabela 9.161 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (4) 421
Tabela 9.162 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (4) . 421
Tabela 9.163 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (4) 421
Tabela 9.164 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (4) 421
Tabela 9.165 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (4) 422
Tabela 9.166 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (4) 422
Tabela 9.167 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (4) 422
Tabela 9.168 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (4) 422
Tabela 9.169 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (4) 422
Tabela 9.170 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (4) 422
Tabela 9.171 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial(4) 423
Tabela 9.172 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (4) 423

Tabela 9.173 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (4) 423
Tabela 9.174 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (4) 423
Tabela 9.175 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (4).... 423
Tabela 9.176 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (4) 424
Tabela 9.177 – Cálculo da razão de consistência dos scritérios de vulnerabilidade (4) 424
Tabela 9.178 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (4) 424
Tabela 9.179 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (4) 424
Tabela 9.180 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (4) 424
Tabela 9.181 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (4) 424
Tabela 9.182 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (4) 424
Tabela 9.183 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (4) 425
Tabela 9.184 – Cálculo dos pesos totais dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (4) 425
Tabela 9.185 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (5) 426
Tabela 9.186 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (5) 426
Tabela 9.187 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (5) . 426
Tabela 9.188 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (5) 426
Tabela 9.189 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (5) 426
Tabela 9.190 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (5) 427
Tabela 9.191 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (5) 427
Tabela 9.192 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (5) 427
Tabela 9.193 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (5) 427
Tabela 9.194 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (5) 427
Tabela 9.195 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (5) 427
Tabela 9.196 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (5) 428
Tabela 9.197 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (5) 428

Tabela 9.198 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (5) 428
Tabela 9.199 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (5) 428
Tabela 9.200 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (5).... 428
Tabela 9.201 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (5) 429
Tabela 9.202 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (5) 429
Tabela 9.203 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (5) 429
Tabela 9.204 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (5) 429
Tabela 9.205 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial(5) 429
Tabela 9.206 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (5) 429
Tabela 9.207 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (5) 429
Tabela 9.208 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial(5) 430
Tabela 9.209 – Cálculo dos pesos totais doscritérios e subcritérios de vulnerabilidade (5) 430
Tabela 9.210 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (6) 431
Tabela 9.211 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (6) 431
Tabela 9.212 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (6) . 431
Tabela 9.213 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (6) 431
Tabela 9.214 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (6) 431
Tabela 9.215 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (6) 432
Tabela 9.216 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (6) 432
Tabela 9.217 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (6) 432
Tabela 9.218 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (6) 432
Tabela 9.219 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (6) 432
Tabela 9.220 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (6) 432
Tabela 9.221 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (6) 433
Tabela 9.222 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (6) 433

Tabela 9.223 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (6) 433
Tabela 9.224 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (6) 433
Tabela 9.225 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (6) 433
Tabela 9.226 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (6) 434
Tabela 9.227 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (6) 434
Tabela 9.228 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (6) 434
Tabela 9.229 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (6) 434
Tabela 9.230 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (6) 434
Tabela 9.231 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (6) 434
Tabela 9.232 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (6) 434
Tabela 9.233 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (6) 435
Tabela 9.234 – Cálculo dos pesos totais dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (6) 435
Tabela 9.235 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (7) 436
Tabela 9.236 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (7) 436
Tabela 9.237 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (7) . 436
Tabela 9.238 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (7) 436
Tabela 9.239 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana(7) 436
Tabela 9.240 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana(7) 437
Tabela 9.241 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (7) 437
Tabela 9.242 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (7) 437
Tabela 9.243 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial(7) 437
Tabela 9.244 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (7) 437
Tabela 9.245 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (7) 437
Tabela 9.246 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (7) 438
Tabela 9.247 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (7) 438

Tabela 9.248 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (7) 438
Tabela 9.249 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (7) 438
Tabela 9.250 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (7).... 439
Tabela 9.251 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (7) 439
Tabela 9.252 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (7) 439
Tabela 9.253 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (7) 439
Tabela 9.254 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (7) 439
Tabela 9.255 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (7) 439
Tabela 9.256 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (7) 440
Tabela 9.257 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (7) 440
Tabela 9.258 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (7) 440
Tabela 9.259 – Cálculo dos pesos dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (7)440
Tabela 9.260 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (8) 441
Tabela 9.261 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da humana (8) 441
Tabela 9.262 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (8) . 441
Tabela 9.263 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (8) 441
Tabela 9.264 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (8) 441
Tabela 9.265 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (8) 442
Tabela 9.266 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (8) 442
Tabela 9.267 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (8) 442
Tabela 9.268 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (8) 442
Tabela 9.269 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (8) 442
Tabela 9.270 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (8) 442
Tabela 9.271 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (8 443
Tabela 9.272 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (8) 443
Tabela 9.273 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (8) 443

Tabela 9.274 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (8) 443
Tabela 9.275 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (8).... 443
Tabela 9.276 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (8) 444
Tabela 9.277 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (8) 444
Tabela 9.278 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (8) 444
Tabela 9.279 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (8) 444
Tabela 9.280 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (8) 444
Tabela 9.281 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (8) 444
Tabela 9.282 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (8) 444
Tabela 9.283 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (8) 445
Tabela 9.284 – Cálculo dos pesos totais dos critérios e subcritérios de vulnerabilidadel (8) 445
Tabela 9.285 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidadehumanal (9) 446
Tabela 9.286 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (9) 446
Tabela 9.287 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (9) . 446
Tabela 9.288 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (9) 446
Tabela 9.289 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (9) 446
Tabela 9.290 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (9) 447
Tabela 9.291 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (9) 447
Tabela 9.292 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (9) 447
Tabela 9.293 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (9) 447
Tabela 9.294 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (9) 447
Tabela 9.295 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (9) 447
Tabela 9.296 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (9) 448
Tabela 9.297 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (9) 448
Tabela 9.298 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (9) 448

Tabela 9.299 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (9) 448
Tabela 9.300 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (9).... 449
Tabela 9.301 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (9) 449
Tabela 9.302 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (9) 449
Tabela 9.303 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (9) 449
Tabela 9.304 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial(9) 449
Tabela 9.305 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (9) 449
Tabela 9.306 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (9) 450
Tabela 9.307 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial(9) 450
Tabela 9.308 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (9) 450
Tabela 9.309 – Cálculo dos pesos dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (9)450
Tabela 9.310 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (10) 451
Tabela 9.311 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (10) 451
Tabela 9.312 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (10) 451
Tabela 9.313 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade human (10) 451
Tabela 9.314 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (10) 451
Tabela 9.315 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (10) 452
Tabela 9.316 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (10) 452
Tabela 9.317 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (10) 452
Tabela 9.318 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (10) 452
Tabela 9.319 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (10) 452
Tabela 9.320 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (10) 452
Tabela 9.321 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (10) 453
Tabela 9.322 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (10) 453
Tabela 9.323 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (10) 453

Tabela 9.324 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (10) 453
Tabela 9.325 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (10).. 453
Tabela 9.326 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (10) 454
Tabela 9.327 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (10) 454
Tabela 9.328 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial(10) 454
Tabela 9.329 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (10) 454
Tabela 9.330 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (10) 454
Tabela 9.331 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial(10) 454
Tabela 9.332 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (10) 455
Tabela 9.333 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (10) 455
Tabela 9.334 – Cálculo dos pesos totais dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (10) 455
Tabela 9.335 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (11) 456
Tabela 9.336 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (11) 456
Tabela 9.337 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana(11) 456
Tabela 9.338 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (11) 456
Tabela 9.339 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (11) 456
Tabela 9.340 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana(11) 457
Tabela 9.341 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (11) 457
Tabela 9.342 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (11) 457
Tabela 9.343 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (11) 457
Tabela 9.344 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (11) 457
Tabela 9.345 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (11) 457
Tabela 9.346 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (11) 458
Tabela 9.347 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (11) 458
Tabela 9.348 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (11) 458

Tabela 9.349 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (11) 458
Tabela 9.350 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (11).. 458
Tabela 9.351 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (11) 459
Tabela 9.352 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (11) 459
Tabela 9.353 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial(11) 459
Tabela 9.354 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (11) 459
Tabela 9.355 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (11) 459
Tabela 9.356 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial(11) 459
Tabela 9.357 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (11) 459
Tabela 9.358 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (11) 460
Tabela 9.359 – Cálculo dos pesos totais dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (11) 460
Tabela 9.360 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (12) 461
Tabela 9.361 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (12) 461
Tabela 9.362 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (12) 461
Tabela 9.363 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (12) 461
Tabela 9.364 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (12) 461
Tabela 9.365 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (12) 462
Tabela 9.366 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (12) 462
Tabela 9.367 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (12) 462
Tabela 9.368 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (12) 462
Tabela 9.369 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (12) 462
Tabela 9.370 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (12) 462
Tabela 9.371 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (12) 463
Tabela 9.372 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (12) 463
Tabela 9.373 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (12) 463

Tabela 9.374 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (12) 463
Tabela 9.375 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (12).. 463
Tabela 9.376 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (12) 464
Tabela 9.377 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (12) 464
Tabela 9.378 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (12) 464
Tabela 9.379 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial(12) 464
Tabela 9.380 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (12) 464
Tabela 9.381 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (12) 464
Tabela 9.382 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial(12) 464
Tabela 9.383 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (12) 465
Tabela 9.384 – Cálculo dos pesos totais dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (12) 465
Tabela 9.385 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (13) 466
Tabela 9.386 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (13) 466
Tabela 9.387 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (13) 466
Tabela 9.388 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (13) 466
Tabela 9.389 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (13) 466
Tabela 9.390 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (13) 467
Tabela 9.391 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (13) 467
Tabela 9.392 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (13) 467
Tabela 9.393 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (13) 467
Tabela 9.394 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (13) 467
Tabela 9.395 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (13) 467
Tabela 9.396 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (13) 468
Tabela 9.397 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (13) 468
Tabela 9.398 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (13) 468

Tabela 9.399 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (13) 468
Tabela 9.400 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (13) 469
Tabela 9.401 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (13) 469
Tabela 9.402 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (13) 469
Tabela 9.403 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial(13) 469
Tabela 9.404 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (13) 469
Tabela 9.405 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (13) 469
Tabela 9.406 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial(13) 470
Tabela 9.407 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (13) 470
Tabela 9.408 – Cálculo dos pesos totais dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (13) 470
Tabela 9.409 – Média aritmética, média geométrica e média geométrica interpolada da ponderação dos critérios de vulnerabilidade realizada pelos especialistas. 471
Tabela 9.410 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa na Cova do Vapor com uma manutenção de 3 em 3 anos e alimentação artificial de 5 em 5 anos. 473
Tabela 9.411 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa na Cova do Vapor com uma manutenção de 5 em 5 anos e alimentação artificial de 10 em 10 anos. 478
Tabela 9.412 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa na Cova do Vapor com uma manutenção de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 15 em 15 anos. 483
Tabela 9.413 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa na Cova do Vapor com uma manutenção de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 20 em 20 anos. 488
Tabela 9.414 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa em São João com uma manutenção de 3 em 3 anos e alimentação artificial de 5 em 5 anos. 491
Tabela 9.415 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa em São João com uma manutenção de 5 em 5 anos e alimentação artificial de 10 em 10 anos. 494
Tabela 9.416 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa em São João com uma manutenção de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 15 em 15 anos 497
Tabela 9.417 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa em São João com uma manutenção de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 20 em 20 anos 500
Tabela 9.418 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias frontais ao pq. camp. A norte na área de estudo, com uma manutenção de 3 em 3 anos e alimentação artificial de 5 em 5 anos 503
Tabela 9.419 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias frontais ao pq. camp. A norte na área de estudo, com uma manutenção de 5 em 5 anos e alimentação artificial de 10 em 10 anos 507

Tabela 9.420 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias frontais ao pq. camp. A norte na área de estudo, com uma manutenção de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 15 em 15 anos 511
Tabela 9.421 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias frontais ao pq. camp. a norte na área de estudo, com uma manutenção de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 20 em 20 anos 515
Tabela 9.422 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias urbanas, com uma manutenção de 3 em 3 anos e alimentação artificial de 5 em 5 anos 518
Tabela 9.423 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias urbanas, com uma manutenção de 5 em 5 anos e alimentação artificial de 10 em 10 anos..... 523
Tabela 9.424 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias urbanas, com uma manutenção de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 15 em 15 anos..... 528
Tabela 9.425 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias urbanas, com uma manutenção de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 20 em 20 anos..... 533
Tabela 9.426 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias frontais ao pq. Camp. a sul na área de estudo, com uma manutenção de 3 em 3 anos. 536
Tabela 9.427 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias frontais ao pq. Camp. a sul na área de estudo, com uma manutenção de 5 em 5 anos 539
Tabela 9.428 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias frontais ao pq. Camp. a sul na área de estudo, com uma manutenção de 10 em 10 anos, com e sem relocalização. 542
Tabela 9.429 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias Mata / Rainha, com uma manutenção de 3 em 3 anos. 545
Tabela 9.430 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias Mata / Rainha, com uma manutenção de 5 em 5 anos. 548
Tabela 9.431 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias Mata / Rainha, com uma manutenção de 5 em 5 anos, com e sem relocalização. 551
Tabela 9.432 – Custos de relocalização na Cova do Vapor. 557
Tabela 9.433 – Valor patrimonial tributário médio do apoio de praia (calculado com dados cedidos pela Polis – Costa da Caparica)..... 570
Tabela 9.434 – Custos de relocalização em São João. 570
Tabela 9.435 – Custos de relocalização na área frontal aos parques de campismo a norte na área de estudo. O valor do apoio de praia foi calculado com apoio a dados cedidos pela Polis – Costa da Caparica. 571
Tabela 9.436 – Preço unitário do *"Flood Gate*" 572
Tabela 9.437 – Valores patrimoniais dos edifícios a relocalizar e custo da acomodação nas praias urbanas. 572
Tabela 9.438 – Custos de demolição dos edifícios a relocalizar nas praias urbanas. 577
Tabela 9.439 – Valor patrimonial tributário médio do apoio de praia (calculado com dados cedidos pela Polis – Costa da Caparica)..... 583
Tabela 9.440 – Custos de relocalização na frt. Pq. Camp. S. 583

Tabela 9.441 – Valor patrimonial tributário médio do apoio de praia (calculado com dados cedidos pela Polis – Costa da Caparica)..... 585
Tabela 9.442 – Custos de relocalização nas praias Mata/Rainha. 585

LISTA DE ABREVIATURAS

AHP – Processo de Análise Hierárquica
APA – Agência Portuguesa do Ambiente
CMA - Câmara Municipal de Almada
DPH - Domínio Público Hídrico
FORTRAN - Formula Translating System
Hs - altura da onda
ICNF - Instituto de Conservação da Natureza e Florestas
IGEO – Instituto Geográfico Português
IH – Instituto Hidrográfico
IMI - Imposto Municipal sobre Imóveis.
INAG – Instituto da Água, I.P.
IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)
LMPMAVE - Limite máximo de preia-mar das águas vivas equinociais
LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P.
M.A. - Maré astronómica
NASA - National Aeronautics and Space Administration
NM - Nível de Maré
NMA - Nível Médio da Água
NMI - Nível Máximo de Inundação
NMM – Nível Médio do Mar
NWS/NOAA/NCEP – National Weather Service/ National Oceanic and Atmospheric Administration (United States Department of Commerce) /National Centers for Environmental Prediction
POOC – Plano de Ordenamento da Orla Costeira
REN - Reserva Ecológica Nacional
Rmax- run-up máximo
Rmédio - run-up médio
SL- Sobrelevação meteorológica
SWAN – Simulating Waves Nearshore
Tmed - período médio
Tp - período de pico da onda
USACE – United States Army Corps of Engineers
WWIII – WaveWatch III
Z.H. - Zero hidrográfico
θ - direção da onda
θmed - direção média da onda

1 INTRODUÇÃO (ENQUADRAMENTO, OBJETIVOS E METODOLOGIA GERAL)

1.1 Enquadramento

O processo de artificialização do meio natural ocorre sempre que o homem transforma o espaço de acordo com as suas necessidades e disponibilidade de recursos. A dimensão e a intensidade do processo está condicionado pela matriz social e cultural e pela capacidade económica e tecnológica da sociedade em que se insere, determinando assim, a capacidade de transformação do espaço e de utilização de recursos de acordo com o grau de exigência e de satisfação das suas necessidades.

Artificialização segundo Milton Santos (1985) pode ser entendida como cada momento da evolução da sociedade, pois o Homem encontra um meio de trabalho já constituído sobre o qual ele opera e a distinção entre o que se chama de natural e não-natural resulta no artificial.

A urbanização é um dos processos de artificialização mais intensos e com impactos mais significativos sobre o território e recursos litorais. O incremento do processo de urbanização no litoral português foi impulsionado, principalmente pelo turismo, construção civil e pelo sector imobiliário que resultou num elevado grau de artificialização com impactos negativos e significativos no equilíbrio dos ecossistemas costeiros (Ferreira *et al*, 2009).

Na presente dissertação e tendo como estudo da planície costeira da Costa da Caparica, a artificialização territorial é entendida como um processo e como um estado. Processo, pois o litoral possui uma dinâmica própria e evolui ao longo do tempo e do espaço, impulsionado pelas mudanças sectoriais e institucionais que marcam o processo (Ferreira *et al* 2009). É desta forma imposto um movimento contínuo de transformação da realidade de acordo com as necessidades da sociedade. Como um estado, a artificialização é caracterizada por um processo de satisfação das necessidades dos seus habitantes num determinado momento ou seja por motivos sociais, económicos, institucionais, tecnológicos, culturais e ambientais.

A planície costeira da Costa da Caparica, é um excelente caso de estudo do processo de artificialização devido às constantes mudanças decorrentes da dinâmica populacional, do uso do solo, bem como da própria dinâmica sectorial imposta especialmente pela tríade: mercado imobiliário, turismo, e construção civil, entre outros (Ferreira *et al* 2009)

A mancha urbana é a expressão máxima da artificialização de um espaço. Ferreira et al (2009) discutiu os diferentes estádios de evolução, que vão desde a ocupação inicial do espaço natural, com a instalação de pequenas barracas de pescadores, até à antropização máxima de um território, com o aparecimento de frentes urbanas consolidadas, como a Costa da Caparica.

Através do estudo da ocupação do território em geral e da evolução da mancha urbana (ritmos e intensidade de crescimento) em particular (figura 1.1), é possível constatar e entender

a relação direta entre a expressão territorial da sua forma (localização, ocupação em extensão e em altura), a evolução da população residente (fixa) e a turística (flutuante) e o grau de risco.

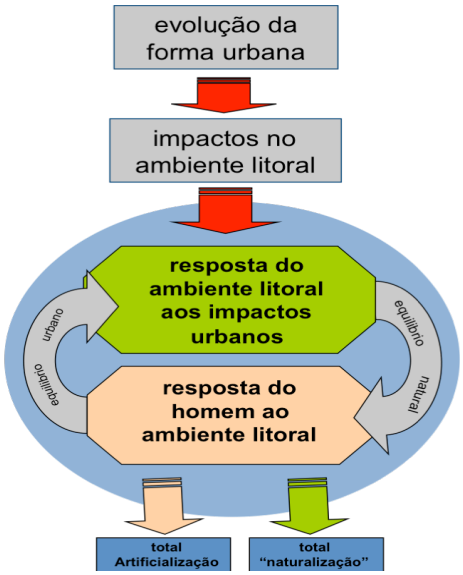


Figura 1.1 – Processo de artificialização das frentes urbanas litorais: fenómeno cíclico da artificialização do ambiente costeiro (Ferreira et al. 2009)

O processo de artificialização do litoral Caparicano é uma realidade e atinge a maior intensidade na frente urbana (praias urbanas). O aumento da acessibilidade é um dos fatores indutores de maior relevância, na transformação dos usos do solo em geral e na urbanização em particular. A pressão antrópica teve o seu inicio no começo do século passado, aumentando de intensidade com a construção da ponte 25 de Abril e a Via-Rápida, IC20 (década de 60 do século passado), causando uma profunda transformação na paisagem com consequentes impactos negativos nos habitats com especial relevo para a supressão da vegetação autóctone, na destruição de dunas e praias.

É evidente que o processo de artificialização da zona costeira não se efetua de uma forma contínua ao longo do tempo, pelo contrario, à medida que o tempo passa, os níveis de pressão atrópica exercidos sobre o território aumentam, por vezes de uma forma repentina, e podem originar problemas de ordem social, ambiental, económica, política e espacial (Ferreira et al, 2009).

Existe uma nítida relação entre **o aumento da artificialização** do litoral, que transforma de uma forma irreversível o ambiente costeiro, com impactes negativos que tendem a ser minimizados com a utilização de utilizando de instrumentos de natureza técnica, legal, institucional e inclusive administrativa, e o **aumento do risco** de erosão, galgamento e inundação de origem oceânica, que tende a ser minimizado por estratégias de adaptação.

1.2 Objetivos

Numa época em que os efeitos das alterações climáticas são uma evidência sentida nos territórios mais vulneráveis com consequências negativas para a atividade humana, para a vida selvagem e para os ecossistemas é urgente a elaboração de estratégias de adaptação e medidas de mitigação com vista a uma ação célere.

O nosso litoral, continental e insular, é muito vulnerável aos efeitos negativos das alterações climáticas, nomeadamente à subida do nível médio do mar e aos eventos estremos como tempestades, que provocam intensa erosão, galgamento oceânico e inundações costeiras. Estes fenómenos têm vindo a registar-se em maior número e intensidade colocando em risco pessoas e bens com impactos mais acentuados nos territórios baixos costeiros, como é o caso da planície costeira da Costa da Caparica.

Neste quadro, o objetivo principal consiste na elaboração de uma estratégia de adaptação do litoral da Costa da Caparica aos riscos de galgamento e consequente inundação costeira no quadro das alterações climáticas. Uma estratégia alicerçada numa avaliação da vulnerabilidade e risco de origem oceânica com vista à sua integração num modelo de ordenamento e planeamento ambiental adequado e útil às comunidades costeiras que vivem na Costa da Caparica.

Tem igualmente o objetivo de dar um contributo para o avanço nos modelos de análise territorial de fenómenos complexos em ambiente costeiro, integrando as variáveis sociais, económicas, ambientais, culturais e de governância, ou seja, integrar a perspetiva da sustentabilidade.

Como objetivos específicos pretende-se:

- Elaborar uma estratégia que tenha em conta a modelação dos processos costeiros e a dinâmica da ocupação humana do território.
- Desenvolver um modelo que identifique o perigo de galgamento e áreas afetadas pela consequente inundação em situação de tempestade, utilizando os dados de clima de agitação marítima de largo e projeta-los até á rebentação e espraio.
- Desenvolver uma metodologia para o calculo da perigosidade, vulnerabilidade e risco ao galgamento e inundação costeira.
- Desenvolver uma metodologia de análise custo benefício para as estratégias de adaptação, nomeadamente para a relocalização, a acomodação e a defesa/proteção face aos riscos calculados.
- Elaborar um conjunto de diretrizes para um correto ordenamento do território de acordo com o risco costeiro e dos custos associados às estratégias de adaptação. Pretende-se propor um conjunto de recomendações de planeamento de base ecológica de acordo com a infraestrutura verde da planície costeira.

1.3 Metodologia geral e organização da tese

Apresenta-se a metodologia geral adotada para elaboração desta dissertação chamando a atenção que a metodologia específica do trabalho realizado em cada fase encontra-se explícita no início de cada capitulo.

A escolha da área de estudo recaiu sobre a planície costeira da Costa da Caparica, compreendida entre a Cova do Vapor, a norte, e a Ribeira da Foz do Rego, a sul, delimitada a Oriente pela arriba fóssil e a ocidente pelo oceano Atlântico. A escolha desta área está intimamente ligada com os objetivos pretendidos com a dissertação, nomeadamente com o desenvolvimento de uma ferramenta de apoio à decisão consubstanciada numa estratégia de adaptação de um litoral baixo e arenoso muito suscetível aos riscos de galgamento e consequente inundação costeira no quadro das alterações climáticas. Por outro lado trata-se de uma planície muito antropizada, onde o homem impõe a sua presença permanente através de uma cidade, de uma extensa área agrícola e vários equipamentos de acessibilidade e turísticos e uma presença sazonal nos períodos no verão, dias festivos e fins de semana onde confluem centenas de visitantes e turistas. Acresce ainda o facto de ser uma área costeira muito afetada por fenómenos de erosão, galgamento e inundação, onde o estado e a autarquia têm despendido muito recursos financeiros, o que configura um excelente caso de estudo.

Para o efeito realizou-se uma pesquisa aprofundada sobre metodologias e modelos de avaliação de perigosidade, vulnerabilidade e risco, aplicados em casos de estudo semelhantes ou adaptáveis e que tivessem em conta o impacto das alterações climáticas. Identificaram-se e analisaram-se um conjunto de artigos de autores de escolas de referência na área da avaliação e gestão de risco em áreas costeiras por forma a encontrar um referencial teórico. Este resultado está expresso no capitulo 0.

Procedeu-se à caracterização geomorfológica e biofísica e à dinâmica de ocupação humana, da planície costeira da Costa da Caparica. O objetivo do capitulo 3 consistiu na caracterização da área de estudo, através da análise de um conjunto das variáveis fundamentais à avaliação da vulnerabilidade e calculo do risco. Os critérios e variáveis descritos nesse capítulo foram apresentados, discutidos e avaliados quanto à distribuição e representatividade na área de estudo na perspetiva da análise de risco ao galgamento.

No capítulo 4 caracterizou-se o regime de agitação marítima, a ondulação, o espraiamento e as cotas máximas de inundação da área de estudo. Complementou-se o capitulo, com uma revisão da literatura especifica que permitiu construir o modelo de agitação marítima, o cálculo do espraiamento (*run-up*) e as cotas máximas de inundação e a metodologia com vista à determinação do espraiamento (*run-up*), galgamentos em áreas costeiras (*overwash*) e estruturas (overttoping) e consequente inundação (*coastal flood*). Para uma dada condição de agitação marítima, prevista ou observada estimam-se os valores da cota de inundação. São identificados os autores, metodologias e modelos utilizados neste

trabalho. Ao longo do mesmo, serão descritas as condições em que os autores desenvolveram as formulações e os modelos, que levaram à sua escolha para cálculo dos resultados pretendidos. Apesar de apenas o conjunto formulado por Stockdon et al (2006) ter sido utilizado nos resultados finais, apresentam-se todos os autores e respetivas metodologias testadas na Costa da Caparica, essenciais para validar nomeadamente as semelhanças morfológicas das praias para as quais foram formuladas com as praias. Conclui-se este capitulo com um conjunto de dados referentes às frequências de galgamento e áreas inundadas.

Seguidamente, no capitulo 5, procedeu-se à avaliação da perigosidade, vulnerabilidade e risco ao galgamento na Costa da Caparica. Para tal foram selecionados critérios ou parâmetros para serem classificados quanto à perigosidade e vulnerabilidade, com o objetivo de produzir índices globais mapeados, nomeadamente os índices de perigosidade, vulnerabilidade e risco. A identificação e hierarquização dos critérios foi realizada através de uma análise multicritério, utilizando os princípios da análise hierárquica AHP (*Analythic Hierarchy Process*) de Saaty (1990).

O capitulo 6 é dedicado à análise de custos e benefícios das estratégias de adaptação face ao risco de galgamento oceânico e consequente inundação na perspetiva do planeador e da tomada de decisão considerando os resultados dos índices de risco. Propõe-se uma metodologia para uma análise de custo beneficio das estratégias de adaptação, efetuada em 6 troços selecionados ente a Cova do vapor e a Ribeira da Foz do Rego para um período de 100 anos, considerando-se o ano de 2015 como o ano inicial ou “ano 0”, permitindo assim uma comparação ao longo do tempo das diferentes estratégias, defesa/proteção, acomodação e relocalização.

O capítulo 7 conclui esta tese com um conjunto de diretrizes para um ordenamento do território mais adequado ao risco costeiro e aos custos associados às estratégias de adaptação. Propõe-se conjunto de recomendações de planeamento de base ecológica de acordo com a infraestrutura verde da planície costeira. A construção de uma base de dados georreferenciada e a utilização de um SIG – Sistema de informação geográfica foi crucial para atingir os resultados propostos. Todo o trabalho foi desenvolvido de forma digital e georreferenciada o que permitiu fazer análises complexas e proceder-se à cenarização de alternativas.

Foram utilizados diversos programas informáticos, nomeadamente para tratamento dos dados de agitação marítima ao largo, WAVEWATCH III, em águas pouco profundas (até aos -10m) o SWAN e um conjunto de formulas empíricas para cálculo do espraio e galgamento.

O trabalho de campo foi um instrumento imprescindível na validação de toda a informação, recolhida e gerada. Desde a caracterização do território emerso ao clima de agitação marítima, ondulação, cotas de espraio e galgamento. O trabalho de campo é essencial quando trabalhamos com modelos e informação digital, permitiu calibrar os modelos

desenvolvidos para o cálculo da agitação marítima. espraio e galgamento bem como o modelo de cálculo da perigosidade, vulnerabilidade e risco.

Esta validação constante dos resultados é essencial para trabalhar num ambiente tão dinâmico e variável no espaço e no tempo como a zona costeira, pelo que o conhecimento *in situ* é uma condição obrigatória para obter bons resultados.

O trabalho de campo foi transversal a todas as fases de elaboração desta dissertação, desde a recolha de informação, validação dos resultados da simulação dos modelos de ondulação, espraio e galgamento bem como os resultados do modelo de cálculos do risco até à interpretação dos resultados.

2 OS PERIGOS, VULNERABILIDADES E RISCOS EM LITORAIS BAIXOS E ARENOSOS NO CONTEXTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

O ambiente litoral desenvolve-se numa faixa do território de dimensões variáveis onde o mar exerce ou exerceu a sua ação, direta e indireta, a que se combina, de uma forma complexa e gradual, a ação dos fatores continentais. A condição de ambiente de contacto e as várias dinâmicas inerentes ao litoral, determinadas por uma série de fenómenos com uma frequência e um ritmo muito distintos (agitação marítima, marés, temporais, variação do nível médio do mar), potenciam um aumento local da diversidade de nichos ecológicos e, por consequência, uma enorme variedade de recursos biofísicos.

Este território tão particular onde a terra, a água e o ar se encontram, de singular riqueza, corresponde a elevada intolerância das comunidades litorais, altamente adaptadas, à mudança das condições físicas. A mobilidade morfológica dos sistemas biofísicos litorais, como forma de adaptação às dinâmicas do meio e de evolução sob a ação do mar e do vento, é outra característica fundamental deste ambiente particular, de que depende a sua integridade. (Carter, 1998; Ferreira *et al*, 2000)

O estudo do litoral, entendido na perspetiva da dinâmica ambiental, implica uma abordagem de carácter sistémico integrando as suas componentes biofísica, ecológica, social, económica, política e institucional numa estreita relação de interdependência. O ambiente litoral corresponde a um sistema de variáveis interdependentes e interativas, que se organiza em subsistemas continentais e os marinhos. (Ferreira, 1999)

O conhecimento do sistema ambiental, e em particular dos subsistemas biofísicos, permite compreender os perigos que o afetam e fundamentar a avaliação da sua vulnerabilidade e riscos inerentes e avançar para a definição das aptidões, capacidades e potencialidades de um território. A caracterização e a compreensão do comportamento dinâmico destes sistemas exige a análise de um vasto número de variáveis biofísicas, bem como a consideração de fatores de carácter social, económico e institucional.

Atendendo a esta perspetiva depreende-se que são muitas as variáveis envolvidas no domínio litoral e que mesmo a extensão deste domínio não é facilmente estabelecível, para além de nele ser exercida forte pressão humana que por vezes desfigura por completo a paisagem litoral. Por esse motivo, não é de estranhar que sejam várias as figuras de ordenamento do território e de legislação que o enquadram, bem como o grande número de instituições com poderes de jurisdição, situação, que tem vindo a revelar-se pouco eficaz na gestão sustentável deste território.

2.1 Definições, metodologias e modelos de perigosidade, vulnerabilidade e risco em ambiente litoral. Quadro conceptual.

A quantidade e a diversidade de definições sobre "perigosidade", "vulnerabilidade" e "risco" encontradas na bibliografia científica sobre a avaliação de risco em áreas costeiras é vasta, pelo que é necessário discutir e enquadrar conceptualmente os conceitos que irão ser usados na presente tese.

2.1.1 Vulnerabilidade e resiliência territorial

A **vulnerabilidade** de um território está intimamente ligada à sua ocupação, ao numero e densidade populacional, ao grau de transformação como o numero de edifícios e às condições económicas e capacidade de organização (Blaikie et al,1994).

Para Zêzere (1997), a vulnerabilidade do território corresponde ao grau de perda de um dado elemento ou conjunto de elementos em risco (populações, propriedades, atividades económicas, entre outras), em resultado da ocorrência de uma manifestação de determinada magnitude. Para prevenir e mitigar uma catástrofe natural é necessário conhecer o grau de vulnerabilidade da população. Trata-se do grau de perda de um elemento ou conjunto de elementos expostos, em resultado da ocorrência de um processo (ou ação) natural, tecnológico ou misto de determinada severidade (Julião et al., 2009).

A vulnerabilidade de um território está intimamente relacionada com os fatores que aumentam ou atenuam os efeitos de um evento extremo natural, tecnológico ou antrópico e fatores que diminuem a capacidade individual ou da comunidade de recuperar do respetivo evento (Boruff et al., 2005) (Adger, 2006). Para Cutter *et al* (2003) (Cutter et al., 2003) a vulnerabilidade é o potencial de perda provocado por um evento ambiental perigoso enquanto que para Coelho (2005) está diretamente relacionada com o grau de sensibilidade do território, por exemplo o grau de sensibilidade das zonas costeiras às ações energéticas do mar.

Fakhruddin & Rahman (2015), define vulnerabilidade como um produto da "vulnerabilidade social", relacionada com a organização social, económica e política de uma comunidade, e da "vulnerabilidade biofísica" relacionada com os elemento fisicos e ecológicos do território. A vulnerabilidade está intimamente relacionada com a organização de uma comunidade podendo minimizar ou potenciar as perdas perante um determinado evento perigoso. (Shepard et al., 2012) (Birkmann, 2007) (UNISDR, 2004) (UNISDR, 2007) (Bankoff, 2003). Ou seja, a predisposição dos elementos expostos, como seres humanos, seus meios de subsistência e ativos de sofrerem efeitos adversos quando atingidos por um acontecimento perigoso. A vulnerabilidade está relacionada com a predisposição, suscetibilidades, fragilidades, fraquezas, deficiências ou falta de capacidades, que favorecem os efeitos adversos sobre os elementos expostos (Cardona et al., 2012) (Weichselgartner, 2001).

A vulnerabilidade está relacionada com a capacidade ou incapacidade de um sistema lidar com os efeitos adversos das mudanças climáticas, a variabilidade climática e os extremos,

incluindo a sensibilidade do sistema exposto e capacidade de adaptação às mudanças climáticas (Thornes, 2002) (Adger, 2006).

Para o IPCC (2016) trata-se da propensão ou predisposição de um sistema a ser adversamente afetado e abrange uma variedade de conceitos, incluindo sensibilidade ou suscetibilidade a danos e falta de capacidade para lidar e adaptar-se " (IPCC, 2016)

Contribui também para o grau de vulnerabilidade a capacidade de antecipar (por exemplo um bom ordenamento, planeamento e gestão) de resolver, resistir e recuperar depois de uma catástrofe, ou seja a **resiliência** é a capacidade de uma comunidade se organizar antes, durante e depois de um evento perigoso ou de uma catástrofe a fim de minimizar os impactes negativos (González-Riancho, Gerkensmeier, Ratter, González, & Medina, 2015). Quanto maior for a capacidade de resposta aos fatores de perigo, menor é a vulnerabilidade assim como os danos causados.

O conceito de resiliência encontra-se intimamente ligado não só às comunidades costeiras, como aos ecossistemas costeiros, sendo estes igualmente mais ou menos vulneráveis, de acordo com o grau de transformação do sistema biofísico / ecossistema em questão, devido a pressões antrópicas ou naturais (sensibilidade) e, em segundo lugar, pela capacidade de auto regeneração do sistema (capacidade de resiliência).”

2.1.2 Perigo

O perigo é um processo ou ação natural, tecnológico ou misto suscetível de produzir perdas e danos (Julião et al., 2009). Um fenómeno natural, substância ou atividade humana perigosa ou uma condição que possa causar a perda de vida, ferimentos ou outros impactos na saúde, danos nas propriedades, perda de habitats e de serviços, rutura social e económica ou danos ambientais (UNISDR, 2007)

O perigo é o elemento causador de risco, que poderá infligir danos materiais, naturais ou de vidas humanas (Elliott, Cutts, & Trono, 2014) (Shepard et al., 2012) (Wakeman & Domurat, 1991). Os perigos naturais são processos ou fenómenos que ocorrem na biosfera e que potencialmente podem constituir um evento prejudicial. Embora vistos como externos ao sistema ou aos elementos em risco, estes podem ser modificados e potenciados pela atividade humana –(Birkmann, 2007)(UNDP, 2004).

2.1.3 Risco

O risco pode ser considerado como a probabilidade de ocorrência de um processo ou ação perigoso e respetiva estimativa das suas consequências sobre pessoas, bens ou ambiente, expressas em danos corporais e/ou prejuízos materiais e funcionais, diretos ou indiretos. (Julião *et al* 2009), ou seja é a combinação da probabilidade de um evento ocorrer com as respetivas consequências negativas (UNISDR, 2007). (Boruff et al., 2005)

Coelho (2005) define dois conceitos de risco: o risco condicionante e o risco global. No risco condicionante são considerados os valores ambientais, económicos e sociais. O risco

global é o grau de perda associado a um determinado fenómeno natural, sendo o produto da probabilidade de ocorrência pela vulnerabilidade a esse fenómeno e pelo número de elementos.

O risco é muitas vezes expresso em termos de uma combinação das consequências de um evento, juntamente com a probabilidade associada de sua ocorrência (Ale, Burnap, & Slater, 2015). Ou seja, pode ser definido como o produto da probabilidade de perigo e suas consequências considerando a vulnerabilidade dos elementos expostos, num determinado período, com uma dada frequência e com recurso a cenários(Shepard et al., 2012) (Markowski & Mannan, 2008) (Birkmann, 2007) (Carter, Hirst, Maddison, & Porter, 2003) (WMO, 1999) (IPCC, 1991)(Williams & Heins, 1985)

A avaliação do risco é um processo complexo, onde as comunidades antecipam a resposta social aos diversos perigos, introduzindo-se assim, uma certa perceção e aceitabilidade social de riscos (Otway, 1975) e uma noção da grande incerteza subjacente aos cenários que suportam os planos de gestão de risco e de apoio à tomada de decisão (Wang, 2003).

A "complexidade" da definição do risco prende-se pela incerteza que lhe é intrínseca, ou seja a sua difícil previsibilidade. Podemos mitigar, controlar e até contornar, mas dificilmente se consegue eliminar na sua totalidade, essa é a razão pela qual a norma ISO 73:2009 (*Risk management – Vocabulary*) estabelece a definição padrão para risco como a combinação da probabilidade de um perigo acontecer com as suas consequências (Ni, Chen, & Chen, 2010).

2.2 Modelos e metodologias de avaliação de risco e vulnerabilidade em zonas costeiras.

Com a finalidade de desenvolver a metodologia de avaliação do perigo, vulnerabilidade e risco, foram avaliadas as metodologias seguintes:

- **Índice de Vulnerabilidade Costeira - *Coastal Vulnerability Index – CVI***. (V. Gornitz, 1991; V. M. Gornitz, White, & Daniels, 1992; Shaw, Taylor, Forbes, Ruz, & Solomon, 1998; Thieler & Hammar-Klose, 1999):

O CVI classifica a área de estudo segundo variáveis que fundamentem o problema em estudo (vulnerabilidade à erosão e galgamento) recorrendo a um SIG. A classificação das variáveis é feita qualitativamente ou quantitativamente numa escala crescente de vulnerabilidade de 1 a 5. A obtenção do índice de vulnerabilidade pode ser obtida de várias formas: média do produto das variáveis, média modificada do produto das variáveis, média do produto das variáveis ao quadrado, raíz quadrada da média do produto das variáveis ou a soma ponderada das variáveis.

Considera as características físicas da área de estudo: altimetria, litologia, geomorfologia, alterações na linha da costa (taxas de erosão/acreção), amplitudes de maré e alturas de onda, entre outros.

- **Índice de vulnerabilidade social - Social Vulnerability Index, SoVI** (Cutter, Boruff, & Shirley, 2003):

O SoVI reporta-se à vulnerabilidade social de uma área de estudo. São utilizadas variáveis económicas e socais, sendo que têm igual importância para o índice de vulnerabilidade social. As variáveis são adicionadas a um modelo de adição para a produção da pontuação do índice de vulnerabilidade social. O índice é classificado em 5 categorias obtidas com desvios padrão da média e mapeado na área de estudo.

Identifica as características e experiências de uma comunidade costeira a um determinado perigo em como considera a sua capacidade de respostas. Apesar de na realidade os diferentes fatores sociais terem importâncias diferentes na vulnerabilidade social, neste modelo as variáveis têm a mesa importância.

- **Índice de Vulnerabilidade Global - *Overall Place Vulnerability Index, PVI***. (Boruff, Emrich, & Cutter, 2005):

O PVI resulta da soma do Índice de Vulnerabilidade Costeira (CVI) com o Índice de Vulnerabilidade Social (SoVI). O Índice é composto por 3 classes (baixa, média e alta) obtidas pelo método de classificação do desvio-padrão da média. Identifica as áreas com risco costeiro, integrando tanto os fatores físicos da área de estudo como os indicadores económico-sociais da comunidade, nomeadamente a capacidade de resposta e recuperação mediante um evento costeiro perigoso.

Os fatores físicos, económicos e socais, apesar de na realidade terem contribuições diferentes no risco costeiro, neste modelo têm a mesma contribuição, sendo que não se diferencia a importância de cada fator para a obtenção do índice global. Este índice é um indicador de risco estático das condições físicas e socioeconómicas de determinado local, uma vez que permite cenários. Não são considerados fatores de mitigação, tais como as estruturas de defesa presentes no local. Não são considerados fatores ecológicos.

- **IPCC Common Methodology** (IPCC, 1991):

Incorpora o envolvimento de especialistas e a análise de características socioeconómicas e físicas para estimar os impactos no aumento do nível médio do mar, no valor do território e na redução de áreas húmidas. Os resultados deste método são geralmente utilizados como base de modelos físicos e económicos. A metodologia passa por delimitar a área de estudo, proceder ao inventário das características geográficas, identificar os fatores de desenvolvimento socioeconómico relevantes, avaliar as mudanças físicas, formular estratégias de resposta, avaliar a vulnerabilidade e identificar necessidades futuras.

As variáveis chave especificadas são as alterações climáticas, incluindo o aumento do nível médio do mar; o desenvolvimento socioeconómico; e as opções de resposta.

O método utiliza avaliações monetárias para estimar a vulnerabilidade costeira dos territórios ao aumento do nível médio do mar. São utilizadas análises custo-benefício para avaliar as diferentes opções de resposta de mitigação.

No entanto a metodologia é pouco flexível para considerar fatores muito importantes como os bens e serviços sem mercado e não considera a resiliência dos sistemas costeiros e outras pressões. Não considera fatores climáticos, oceanográficos, biológicos, sociais e económicos, com exceção do aumento do nível médio do mar.

- **Técnica SMART - Simple Multi-Attribute Rating Technique** (Gardiner & Edwards, 1975):

A metodologia baseia-se na identificação de fatores ou critérios revelantes do problema que se quer identificar (perigo, vulnerabilidade, risco, etc.), na ponderação dos mesmos em relação à sua importância para o problema a avaliar e na respetiva classificação na área de estudo.

A classificação e ponderação dos critérios são realizadas de forma direta e quantitativa por especialistas. O resultado final é dado pela soma ponderada das classificações dos critérios.

Metodologia rápida e simples. Os citérios são variáveis independentes, sendo que após o modelo estar criado é possível acrescentar critérios sem a alteração das classificações dos critérios já avaliados.

- **Classificação de vulnerabilidade exposição e risco da ação do mar** (Coelho, 2005):

Permite a caracterização e classificação das zonas costeiras em termos de vulnerabilidade e risco com o objetivo de delimitar áreas críticas. A classificação de vulnerabilidade e risco é realizada através de matrizes de vulnerabilidade e risco condicionante, em que se classificam os respetivos critérios numa escala de 1 a 5. Depois de classificadas as áreas, são ponderados os critérios de vulnerabilidade e risco condicionante, consoante a importância que têm para o parâmetro em estudo.

São calculados os índices globais de vulnerabilidade e risco condicionante através da média ponderada dos respetivos critérios. O índice global de risco é obtido através do cruzamento dos índices de vulnerabilidade e risco condicionante na matriz de risco.

Utiliza as seguintes variáveis: topografia; distância à linha de costa; geologia; geomorfologia; revestimento do solo; amplitudes de maré, alturas de onda significativa; taxas de erosão e acreção; ações antropogénicas de defesa costeira; densidade populacional; atividades económicas presentes no litoral Metodologia muito rápida e simples.

Metodologia ideal para o estudo de riscos em áreas de estudo muito extensas na ordem das centenas de quilómetros. Não tem em consideração dados históricos de galgamentos e inundações; espécies e ecossistemas existentes no litoral; património cultural existente no litoral.

Não são estudados critérios importantes, tais como o período da onda e a frequência das ações do mar. A classificação dos critérios é realizada de forma intuitiva. Os critérios são pouco específicos.

- **Aerial Videotape-Assisted Vulnerability Analysis, AVVA** (Leatherman, Nicholls, & Dennis, 1995):

Esta metodologia combina a obtenção de imagens de vídeo obliquas da linha de costa, a informação real da superfície terrestre, a pesquisa de arquivos e análise em conjunto desta informação com modelos simples de perda de solo e de resposta. Propõe uma fase de recolha de informação existente, uma fase de avaliação de possíveis impactos no aumento do nível médio do mar, uma fase em que se explora o futuro e por fim uma fase de analise das possibilidades de respostas para os impactos causados pelo aumento do nível médio do mar.

Utiliza um registo fotográfico aéreo oblíquo do litoral; mapas das atividades localizadas no litoral; mapas topográficos; geomorfologia; uso do solo; imagens satélite; tabelas de maré e de ondulação; informação histórica do nível médio do mar; informações históricas da magnitude e danos causados por inundações; mapas precisos e fotografias da linha de costa (para analisar mudanças costeiras históricas); informações da densidade populacional e outras informações demográficas

É uma metodologia rápida, eficaz, com custos reduzidos de avaliação de impactos e de medidas de resposta possíveis; metodologia útil para o planeamento urbano; metodologia útil para países em desenvolvimento que não possuam informação histórica e detalhada Metodologia não recomendada para estudos de engenharia localizada.

- **Modelo DITTY-DSS** (Mocenni et al., 2009):

Modelo de análise de risco de abordagem *Decision Support System* (DSS) e análise multicritério ponderada (AHP). O núcleo do Sistema DSS é representado por modelos matemáticos e analíticos (por exemplo modelos biogeoquímicos, hidrodinâmicos, ecológicos e socioeconómicos, sistemas de informação geográfica, etc.) desenvolvidos para cada localidade. Estes modelos são utilizados para gerar alternativas e para fornecer um sistema de indicadores de performance relacionados com o critério de decisão. A análise multicritério é aplicada para avaliar e classificar as alternativas com base nos valores dos indicadores e na interação com o decisor. Para esta abordagem multicritério pode-se utilizar a metodologia AHP de Saaty (1987).

Modelo com uma estrutura muito flexível em que os problemas de decisão de diferentes tipos e diferentes níveis de complexidade podem ser facilmente moldados ou editáveis. Modelo aplicado a lagoas costeiras.

- **Community Vulnerability Assessment Tool Methodology** – CVAT (Flax, Jackson, & Stein, 2002):

A metodologia CVAT é uma metodologia de análise de riscos e vulnerabilidades das comunidades. Esta metodologia proporciona uma estrutura abrangente e sistémica para a identificação de perigos e analisar vulnerabilidades de infraestruturas críticas, da economia e de elementos sociais e ambientais.

Com recurso a um SIG, a metodologia desenvolve-se em 7 passos: identificação e ponderação dos perigos; criação de um mapa de análise de perigos; análise de vulnerabilidades das infraestruturas críticas; análise de vulnerabilidade social; análise de vulnerabilidade económica; análise da vulnerabilidade ambiental; análise das oportunidades de mitigação.

Pode ser adaptável a qualquer risco e a qualquer área geográfica.

O mapeamento de perigos e vulnerabilidades facilitam a visualização e a compreensão da relação entre as áreas em risco e a população ou localizações vulneráveis.

O processo de identificação de perigos usa uma fórmula que combina variáveis pouco subjetivas para a classificação total de perigo, sendo que neste processo a classificação dos perigos deveria ser realizada de forma quantitativa ou de avaliação de probabilidades ou frequências.

- **Método do mapeamento da vulnerabilidade para o desastre em comunidades costeiras densamente povoadas** (Sherly, Karmakar, Parthasarathy, Chan, & Rau, 2015):

Neste método avalia-se a vulnerabilidade social e socioeconómica, as infraestruturas e instalações críticas, a capacidade adaptativa e a vulnerabilidade global usando uma plataforma de SIG. A cada critério de vulnerabilidade é atribuído um peso ideal a partir do qual é calculado o índice através do *Data Envelopment Analyses (DEA).* O Principal *Component Analyses* é utilizado para descorrelacionar os conjuntos de dados altamente correlacionados. A análise de dados multivariáveis incluindo o PCA e o DEA é realizada com o programa MATLAB.

A vulnerabilidade global é calculada somando a vulnerabilidade socioeconómica e de infraestruturas e subtraindo a capacidade adaptativa. Pode ser facilmente replicado embora apenas considera a vulnerabilidade social e económica, sendo que não avalia a probabilidade de ocorrer um acontecimento perigoso.

- **Decision Support System for Coastal Climate Change – DESYCO** (Torresan et al., 2016):

É um modelo SIG, sistema de apoio à tomada de decisão que avalia o risco das alterações climáticas a nível regional e define o contexto do planeamento da adaptação estratégica no litoral. O modelo baseia-se numa análise multicritério ponderada de decisão com o objetivo de identificar o perigo, exposição, suscetibilidade, risco e avaliação de danos a partir de cenários climáticos e de características físicas, ambientais e socioeconómicas da área de estudo.

Este modelo é aplicado para as planícies costeiras baixas arenosas e ilhas, bacias hidrográficas e sistemas de águas subterrâneas.

Avalia vários impactos nomeadamente os efeitos dos processos hidrodinâmicos, tais como a erosão costeira e inundações, impactos sobre o solo e águas subterrâneas, tal como a intrusão salina, impactos sobre as águas marinhas e impactos biológicos, tais como os impactos na vegetação, zonas húmidas, produtividade de ecossistemas, pesca e aquacultura.

As análises de risco utilizam dados de simulações climáticas e simulações de processos físicos realizados por modelos numéricos de alta resolução para a área de estudo. As simulações podem estar relacionadas com diferentes cenários de emissões de gases de efeitos de estufa e aerossóis. Para os cenários de perigo são necessários dados das séries temporais de variáveis climáticas e eventos extremos.

A análise de vulnerabilidade requer a análise de quatro categorias principais de fatores: fatores de suscetibilidade, fatores de valor, fatores de atenuação e fatores de forçamento. Os fatores de suscetibilidade são usados para determinar a suscetibilidade de um recetor para os perigos das mudanças climáticas, tais como a geomorfologia, quantidade de sedimentos, cobertura vegetal, entre outros, i.e. o grau que os elementos em risco podem ser afetados negativamente ou positivamente por forçamentos climáticos.

Os fatores de valor identificam os valores ambientais e socioeconómicos dos recetores que precisam de ser preservados para o interesse da comunidade local, tais como o uso do solo, áreas de pesca, densidade populacional, entre outros.

Os fatores de atenuação são os elementos que atenuam a intensidade do perigo associado ao impacto, como por exemplo uma estrutura de defesa.

Os fatores de forçamento são as características físicas dos recetores (altitude ou distância à costa) que determinam a possibilidade dos perigos de mudanças climáticas ocorrerem e ajudam na identificação de áreas potencialmente expostas.

O primeiro passo para a implementação do modelo é avaliar os cenários de perigo. O segundo passo é avaliar a exposição, que visa a identificação e classificação de áreas onde o perigo pode estar em contato com o sistema recetor. O terceiro passo é a avaliação da suscetibilidade, que tem o objetivo de avaliar o grau em que os recetores podem ser afetados por um determinado perigo, tendo em consideração as características intrínsecas do recetor. O quarto passo é a avaliação de riscos, que visa integrar as informações da exposição, dos cenários de risco e a suscetibilidade dos recetores, permitindo a identificação e priorização das áreas e recetores em risco. A última fase é a avaliação dos danos que agrega os resultados da análise de riscos com a avaliação do valor ambiental e socioeconómico do recetor, com o objetivo de fornecer uma estimativa dos potenciais prejuízos, por forma a identificar as áreas que requerem medidas de adaptação.

Integra informação multidisciplinar e heterógena de cenários ambientais e socioeconómicos numa estrutura de análise multicritério com base no julgamento de

especialistas e dos atores chave. Já foi aplicado em diferentes projetos europeus o que comprova a sua flexibilidade.

- **Delft3D** (Boutmy, 1998):

O sistema Delft3D é um conjunto de modelos em 2D ou 3D. Estes modelos analisam e simulam a hidrodinâmica, o transporte de sedimentos e a morfologia e qualidade da água para ambientes fluviais, estuarinos ou costeiros numa escala temporal de anos e escala espacial na ordem dos quilómetros. Este modelo possui as versões Delft3D FLOW (escoamento), MOR (morfologia), WAVE (ondas) e SED (sedimentos).

O modelo requer dados locais muito detalhados que por vezes são difíceis de obter.

- **SimCLIM**(Warrick, Ye, Kouwenhoven, Hay, & Cheatham, 2005):

O modelo SimCLIM foi desenvolvido pelo *Global Change Institute* para analisar os impactos e as adaptações às alterações climáticas e variabilidade climática. O objetivo deste modelo é a integração de matrizes complexas de dados e modelos para a simulação de forma temporal e espacial dos impactos biofísicos e socioeconómicos das mudanças climáticas e dos eventos climáticos extremos, incluindo igualmente as diferentes opções de adaptação.

É um sistema aberto sendo que permite aos utilizadores importar os seus próprios dados e modelos por forma a personalizar o sistema para os seus próprios fins de forma idêntica aos programas SIG's.

- **Método DIVA - Dynamic and Interactive Vulnerability Assessment**. (Hinkel, 2005; Hinkel & Klein, 2003, 2006):

O método DIVA foi desenvolvido para facilitar a integração do conhecimento multidisciplinar de especialistas para a criação de ferramentas de cálculo de vulnerabilidade. Esta ferramenta é um modelo de simulação que integra conhecimento tanto das ciências naturais como de ciências sociais, sendo que modelo foi criado por especialistas que independentemente desenvolveram módulos com a representação dos processos naturais e sociais dos subsistemas costeiros, para posteriormente integrarem-nos num modelo.

A ferramenta DIVA é composta por três grandes componentes: uma base de dados costeira; modelo integrado de módulos com conhecimento natural e social dos subsistemas costeiros; uma interface gráfica para o utilizador selecionar dados e cenários, executando simulações de modelos e análise de resultados.

O modelo prevê os impactos dos cenários de aumento do nível do mar nos sistemas naturais e humanos, assim como os efeitos da resposta humana a esses impactos através de medidas de adaptação. É uma ferramenta robusta para a avaliação da vulnerabilidade à escala global e nacional ou regional. Não considera medidas de adaptação de base ecológica

- **Modelo de Simulação da Zona Costeira - Coastal Zone Simulation Mode – COSMO** (Taal, 2011; UNFCC, 2014):

Modelo SIG de apoio à decisão, que permite que os gestores costeiros avaliem potenciais estratégias de gestão sob diferentes cenários a longo prazo, incluindo as alterações climáticas, o desenvolvimento económico local ou o desenvolvimento de outros usos.

O modelo possui ferramentas interativas que permitem que os gestores costeiros avaliem os impactos de projetos de desenvolvimento e medidas de proteção ambiental e costeira.

Permite relacionar as alterações climáticas com a respetiva adaptação nas zonas costeiras e identificar as vantagens e desvantagens de cada estratégia.

2.3 Alterações climáticas e impactes nas zonas costeiras. A subida do nível médio do mar

As alterações climáticas são já uma realidade com as temperaturas a aumentar, os padrões da precipitação a mudar, os glaciares e a neve estão a derreter e o nível médio das águas do mar está a subir, sendo espectável que estas alterações prossigam e que se tornem mais frequentes e intensos.

As alterações climáticas podem ser definidas como uma mudança no estado do clima que pode ser identificada por alterações na média e na variabilidade das suas características e que persiste durante um determinado período, normalmente décadas ou mais. As alterações climáticas devem-se a processos naturais internos, a variações radiativas externas, a mudanças antropogénicas persistentes na composição da atmosfera e nas alterações do uso do solo (IPCC 2007).

O painel intergovernamental das Nações Unidas para as alterações climáticas no quadro da convenção-quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas define alteração climática como a mudança de clima que se atribui direta ou indiretamente às atividades humanas que modificam a composição global da atmosfera e se adiciona à variabilidade climática natural observada em períodos de tempo comparáveis (IPCC, 2014).

As alterações climáticas têm um conjunto significativo de impactos nas zonas costeiras (Losada *et al*, 2014), nomeadamente:

- Subida do nível médio do mar: inundações costeiras, galgamentos, submersão de territórios baixos, erosão, entrada da cunha salina e salinização dos aquíferos costeiros, subidas do nível freático que provoca problemas nos sistemas de drenagem, perda de zonas húmidas.
- Tempestades (aumento da frequência e intensidade): fenómenos de sobrelevação meteorológica, ondas de tempestade, marés astronómicas, galgamentos e inundações costeiras, entrada da cunha salina e salinização dos aquíferos costeiros, subidas do nível freático que provoca problemas nos

sistemas de drenagem, perda de zonas húmidas, destruição de infraestruturas e destruição de defesas costeiras.

- Ventos: fenómenos de sobrelevação, intensificação das correntes, destruição de proteções e infraestruturas costeiras
- Ondas: erosão costeira, galgamentos e inundações costeiras.
- Temperatura da superfície do oceano: alterações da estratificação e circulação com a mudança das correntes marinhas, expansão térmica dos oceanos, aumento do degelo dos calotes polares, morte dos corais, alteração dos ecossistemas.
- Mudança na composição química da água: Acidificação do oceano, diminuição do PH, aumento do CO^2, dessalinização, desoxigenação.

A Acumulação do CO_2 na atmosfera por influencia da atividade humana após o início da revolução industrial é muito evidente na figura 2.1 e muito acentuada após a década de 70 do seculo passado. A taxa de emissão de gases de efeito de estufa tem tendência crescente, pois entre 1970 e 2000 esta taxa foi de 1,3%, enquanto que entre 2000 e 2010 aumentou para 2,2% (figura 2.2).

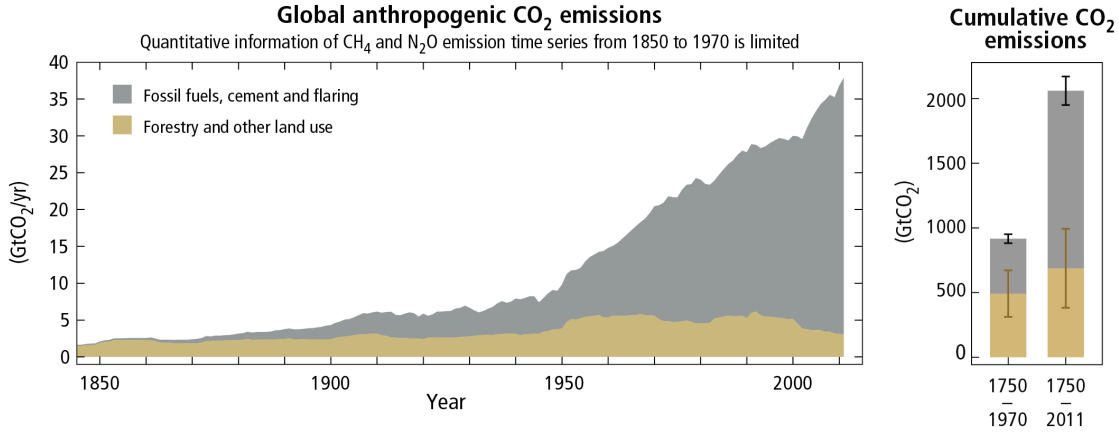


Figura 2.1 – Emissões de dióxido de carbono (CO_2) entre 1850 e 2000 (IPCC, 2014)

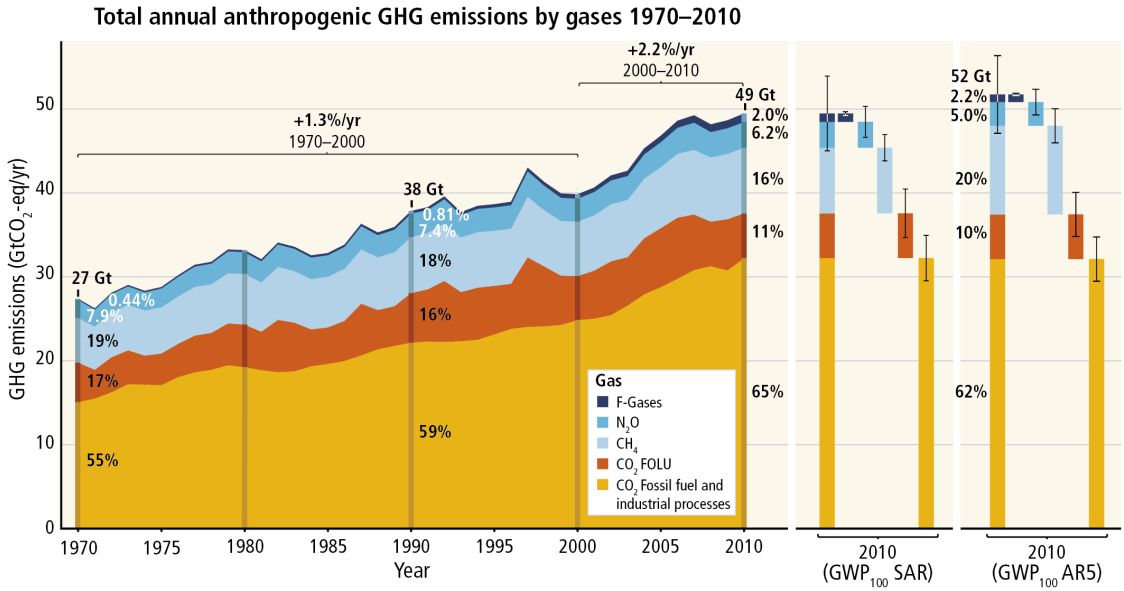


Figura 2.2 – Emissões totais anuais antropogénicas de gases de efeito de estufa entre 1979 e 2010. (IPCC, 2014).

Esta acumulação de gases de efeito de estufa provocou um aumento da temperatura global medida em estações terrestres, na ordem dos **0,96°C** (Figura 2.3) entre de 1880 a 2015 (NASA, 2016) e um aumento da temperatura global terrestre e oceânica, na ordem dos **0,87°C** (Figura 2.4) entre de 1880 a 2015 (NASA, 2016) que conjuntamente com os fatores naturais e outros fatores antrópicos tem vindo a intensificar os fenómenos associados às alterações climáticas.

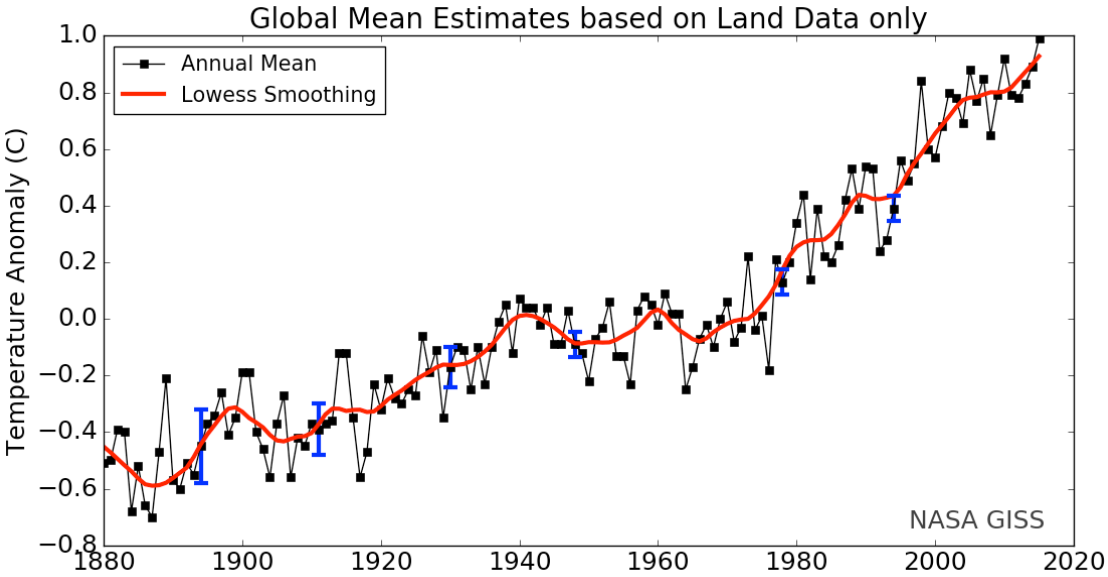


Figura 2.3 – Desvio médio anual da temperatura do ar na superfície terrestre (estações terrestres) entre 1880 e 2015 (com base no período de referencia 1951-1980). (NASA - National Aeronautics and Space Administration, GISS - Surface Temperature Analysis, http://www.giss.nasa.gov, acedido em Dezembro de 2016)

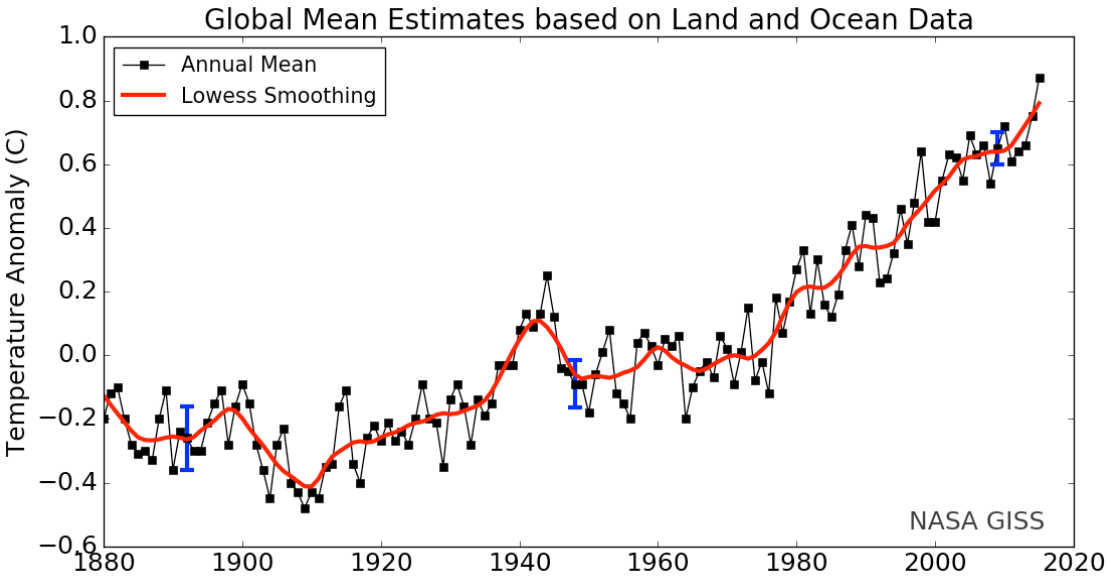


Figura 2.4 – Desvio médio anual da temperatura do ar na superfície terrestre e oceânica entre 1880 e 2015 (com base no período de referencia 1951-1980). (NASA - National Aeronautics and Space Administration, GISS - Surface Temperature Analysis, http://www.giss.nasa.gov, acedido em Dezembro de 2016)

Na Figura 2.5 a) e b) observa-se o desvio da temperatura média global da combinação da superfície terrestre e oceânica relativamente ao período entre 1986 e 2005. Verifica-se que a tendência é de que a temperatura média global desta combinação será crescente, intensificada pelo aumento do efeito de estufa.

Este aumento da temperatura média global da superfície do oceano tem provocado uma redução substancial das calotas polares, com o derretimento dos glaciares e massas de gelo marinhas (Figura 2.5) e terrestes (redução dos reservatórios de água doce nos continentes) com impactos ecológicos acentuados e com um consequente aumento do nível médio do mar.

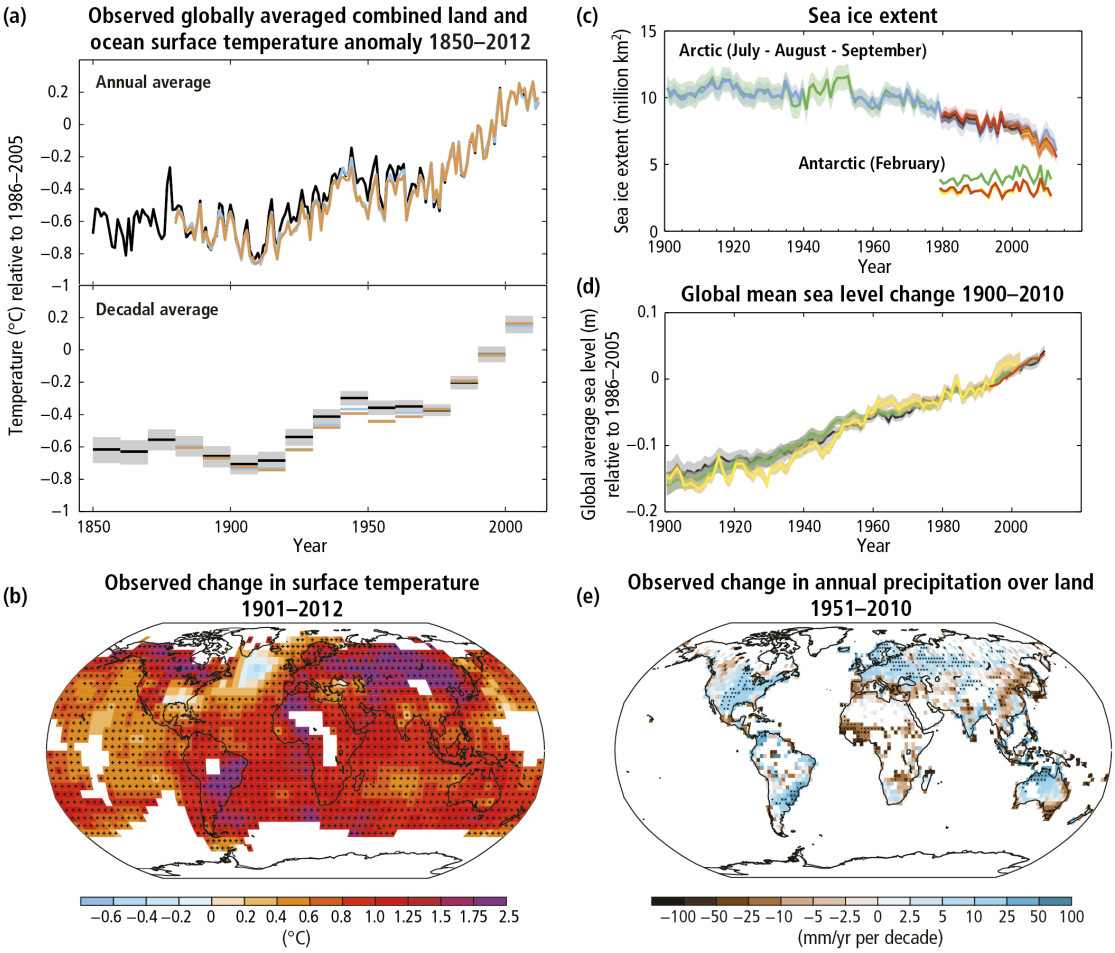


Figura 2.5 – Emissões totais anuais antropogénicas de gases de efeito de estufa entre 1979 e 2010. (IPCC, 2014). a) Desvio da combinação da temperatura média global da superfície terrestre e oceânica relativamente ao período entre1950 e 2012; b) Alterações na temperatura da superfície terrestre e marítima entre 1901 e 2012; c) Área ocupada por gelo marinho (glaciares, calotas polares, etc.); d) Alteração global do nível médio do mar desde 1900 até 2010; e) Alterações na precipitação entre 1951 e 2010.

Tem vindo a observar-se uma tendência para o aumento do nível médio do mar, nomeadamente do NMGM (nível médio global do mar) que resulta resulta de três processos provocados pelo aumento da temperatura média global da atmosfera à superfície: a dilatação térmica do oceano, especialmente das massas de água mais próximas da superfície; o degelo dos glaciares e campos de gelo ("*ice fields*") das montanhas, dos mantos de gelo ("ice sheet") da Gronelândia e da Antárctica e das plataformas de gelo ("*ice shelf*") das regiões polares (Figura 2.5 d) com impactes muito significativos nos territórios insulares e nas zonas costeiras continentais que vão desde o desaparecimento ou migração de ecossistemas (zonas húmidas, praias, dunas, deltas, rias, entre outros) a fenómenos de erosão e recuso de linha de costa,

galgamentos e inundações colocando em risco a subsistência ou sobrevivência das comunidades costeiras.

Conforme referido (figura 2.6), tem vindo a registar-se um aquecimento da superfície do oceano, acompanhado de uma acidificação dos oceanos bem como a uma perda de oxigénio com claras consequências para a vida marinha e para as comunidades costeiras.

Este aquecimento é superior nos mares europeus quando comparado com o resto do mundo, com um registo record nos últimos 25 anos (EEA, 2014 e NASA, 2016) na ordem dos 1,27°C no hemisfério norte, o que trará um aumento substancial de vapor de água na atmosfera que poderá intensificar as tempestades e outros eventos extremos. O ano de 2016 está a ser um ano particularmente preocupante, pois são batidos máximos em quase todos os meses, desde que existem registos (NASA, 2016) A alteração referida anteriormente tem uma implicação direta na agitação marítima e consequentemente no regime dos temporais, tornando-os mais frequentes e mais intensos no hemisfério norte . GTL (2014) e Bertin et al. (2013) indicam que existe uma tendência significativa no aumento de *Hs* em toda a região do Atlântico Norte a norte da latitude de 50º Norte, que se sobrepõe à variabilidade interanual, e que corresponde a um aumento de 20 a 40% ao longo do século XX. "O aumento de *Hs* resulta do aumento da velocidade média do vento em mais de 20% a norte de 50º Norte no século XX e, segundo os autores do estudo, contribui para explicar o aumento da erosão observada nas zonas costeiras do Atlântico Norte" (GTL, 2014).

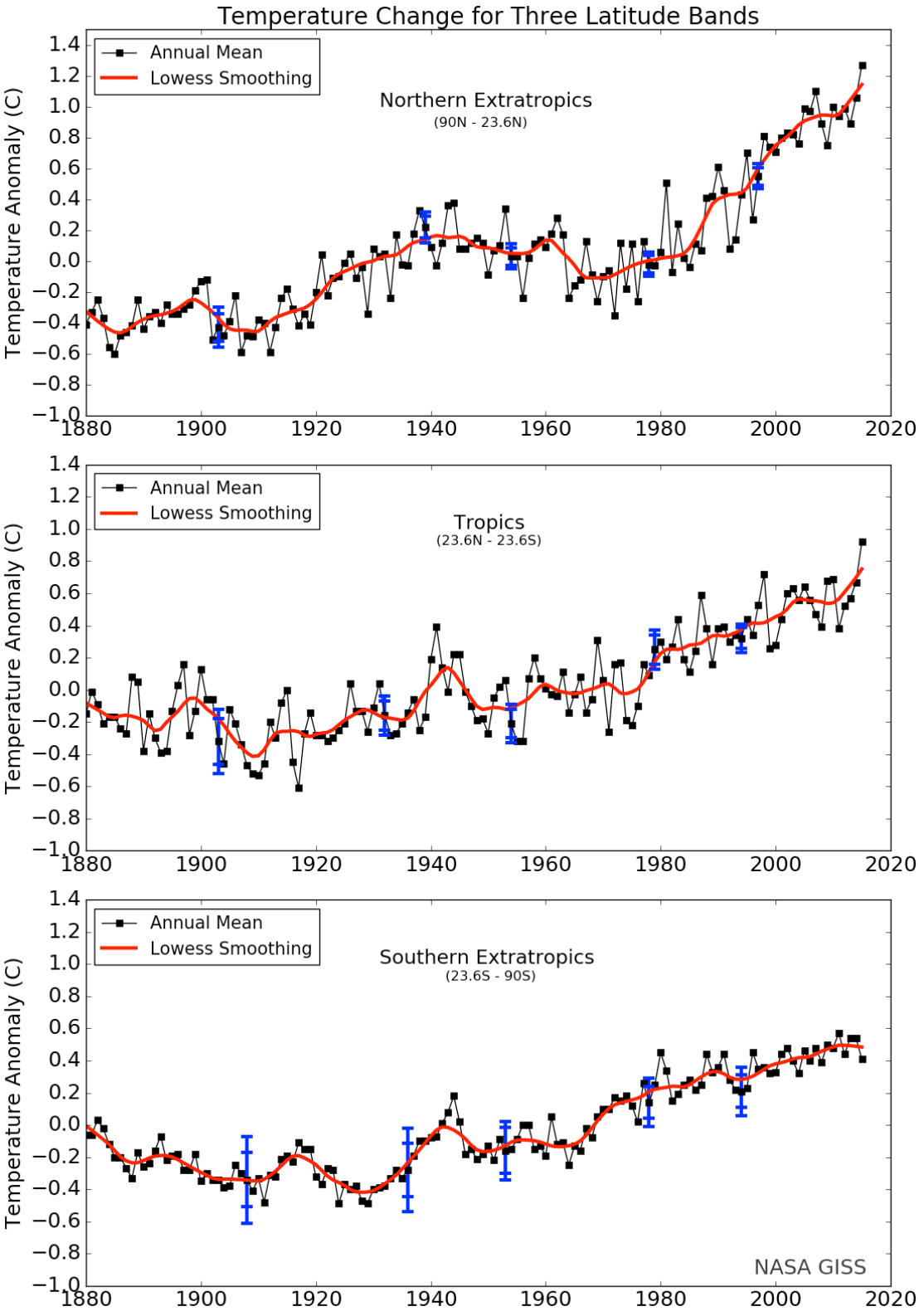


Figura 2.6 – Desvio médio anual da temperatura do ar na superfície terrestre e oceânica entre 1880 e 2015 para as diferentes latitudes (NASA - National Aeronautics and Space Administration, GISS - Surface Temperature Analysis, http://www.giss.nasa.gov, acedido em Dezembro de 2016)

Um conjunto alargado de cientistas convergem que a subida do nível do mar irá acentuar-se restando a dúvida de quanto é que subirá. Se tomarmos como referência o ano de 2100, para Rahmstorf (2007) subirá entre **0,50** e **1,40m** (figura 2.7) Vermeer e Rahmstorf (2009) indicam **0,81** a **1,79m**, Jevrejeva *et al*, (2010) entre **0,59** e **1,80m** e Pfeffer et al (2008) **0,8 e 2,0m.**

Os relatórios do IPCC apresentam valores mais conservadores, em 2007 o IPCC indicava uma subida entre **0,18** e **0,59**m e em 2014 indica uma subida entre **0,32** e **0,82m**.

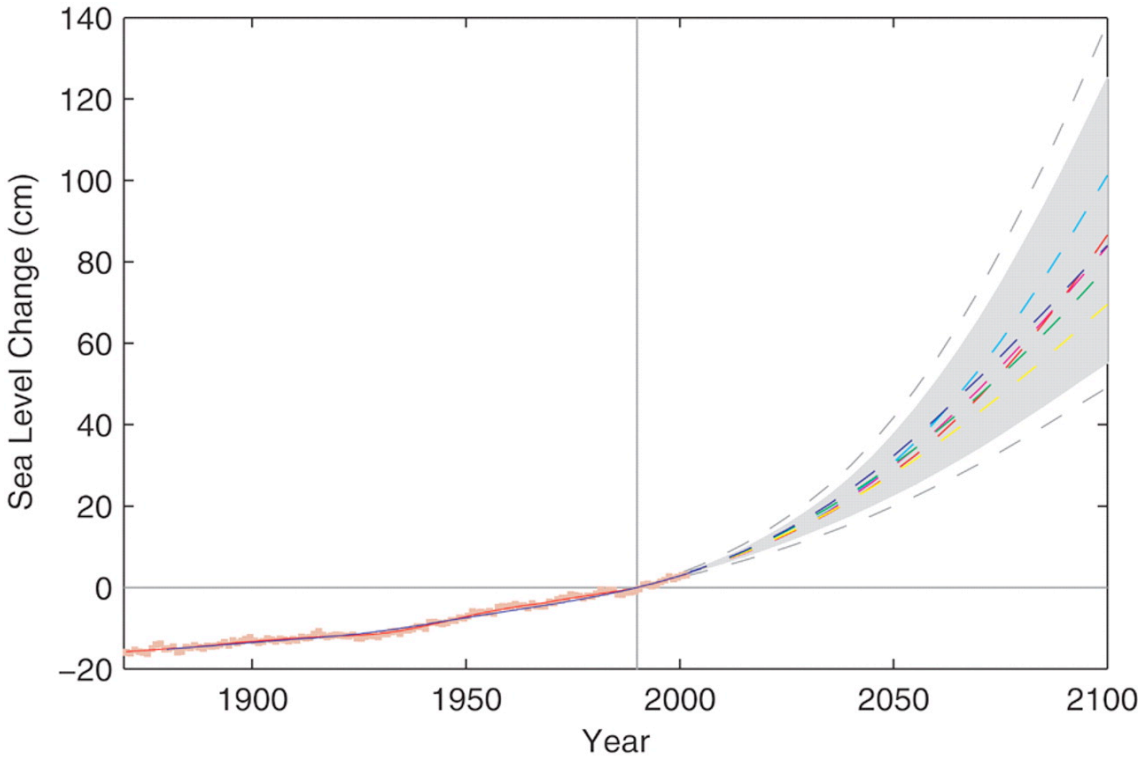


Figura 2.7 – Subida do nível médio do mar segundo Rahmstorf (2007)

De acordo com o 5º Relatório do IPCC (2014), o nível global do mar está a aumentar e o aumento tem sido acelerado desde a revolução industrial, indicando as projeções que este aumento continuará de forma célere (figura 2.8)Embora conservadoras (são os valores mais baixos de todos os autores que estudam o assunto, o IPCC prevê um aumento global de 52 cm a 98 cm até o ano 2100. A registar-se este aumento colocar-se-á em risco muitos territórios insulares e muitas regiões costeiras. Ainda de acordo com o relatório do IPCC, mesmo com uma redução drástica das emissões, estima-se um aumento entre 28cm e 61cm, o que implica necessariamente meio metro de elevação do nível médio do mar, valor que já coloca em risco muitos territórios costeiros.

Em resumo, desde a Revolução Industrial, em meados do século XVIII, que o NMGM (nível médio global do mar) subiu cerca de 20 cm. De acordo com o quinto relatório do IPCC (IPCC, 2014), a taxa média anual de aumento do NMGM, durante o século XX, foi de 1,7 mm e desde 1993 situa-se entre os 2,8 mm e 3,6 mm (IPCC, 2014) (GTL, 2014).

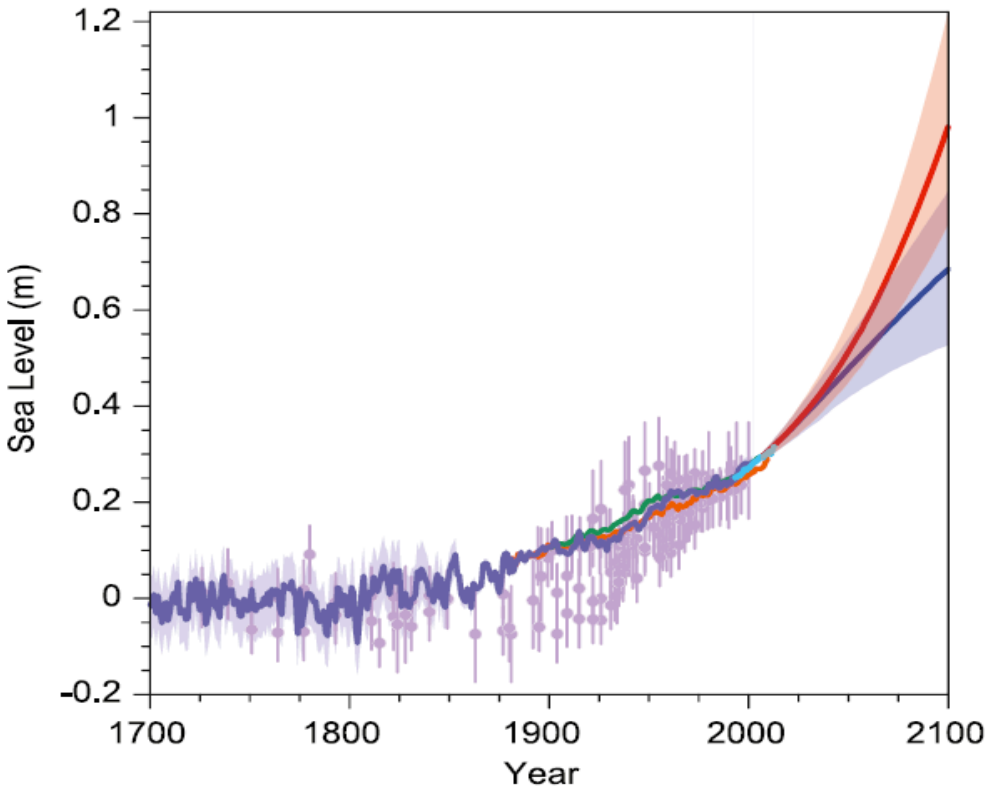


Figura 2.8 – Subida do nível médio do mar segundo, cenários do IPCC segundo Church, *et al* (2007). Projeções do IPCC para emissões muito elevadas (vermelho, cenário RCP8.5) e emissões muito baixas (azul, cenário RCP2.6). Fonte: IPCC AR5 Fig. 13,27.

Estamos, pois, confrontados com uma subida inevitável de longo prazo do nível médio do mar que se calcula ser de 2,6m por cada grau Celsius de aumento da temperatura média global da atmosfera, durante os próximos 2000 anos. Considerando que a temperatura média global desde a Revolução Industrial subiu cerca de 0,8^{o}C é expectável que ocorra uma subida de longo prazo do NMGM (nível médio global do mar) da ordem de 2 m nos próximos 2000 anos. (Levermann, 2013 e GTL, 2014).

De acordo com Santos e Miranda (2006), os impactos das alterações climáticas para o litoral continental português são: o aumento da frequência, duração e intensidade de eventos extremos (temporais) que farão aumentar a erosão costeira, o recuo da linha de costa e o aumento do nível médio do mar, que irá também fazer recuar a linha de costa, o que poderá provocar a intrusão salina em terras de cultivo junto ao litoral e intensificação do assoreamento nos corpos estuarinos e lagunares (Dias J. A., 1993).

As previsões para Portugal, segundo os modelos do *Hadley Centre for Climate Prediction and Research,* para o período entre 1980 e 2100 confere: aumento da temperatura média, aumento das amplitudes térmicas, aumento do gradiente térmico entre o oceano e continente; aumento do número de dias com ondas de calor (temperaturas superiores a 35ºC); aumento das noites tropicais (temperaturas mínimas acima dos 20ºC); o decréscimo acentuado de números de dias muito frios (temperatura mínima igual ou inferior a 0ºC); redução da

precipitação média e da duração das estações de chuvas, prevendo um aumento de precipitação no Inverno e um forte decréscimo nas restantes estações (Cardona, 2015; PROCIV, 2010).

A taxa de aumento médio anual do NMLM (nível médio local do mar) no litoral de Portugal Continental, medida por meio de marégrafos, foi cerca de 1,5 mm /ano entre 1882 e os anos de 1990 (Antunes e Taborda, 2009).

No período de 1977-2000 a taxa de aumento médio anual do NMLM, medido pelo marégrafo de Cascais, foi de 2,1 mm /ano e no período de 2000-2013 subiu para 4,1 mm /ano (Antunes, 2016).

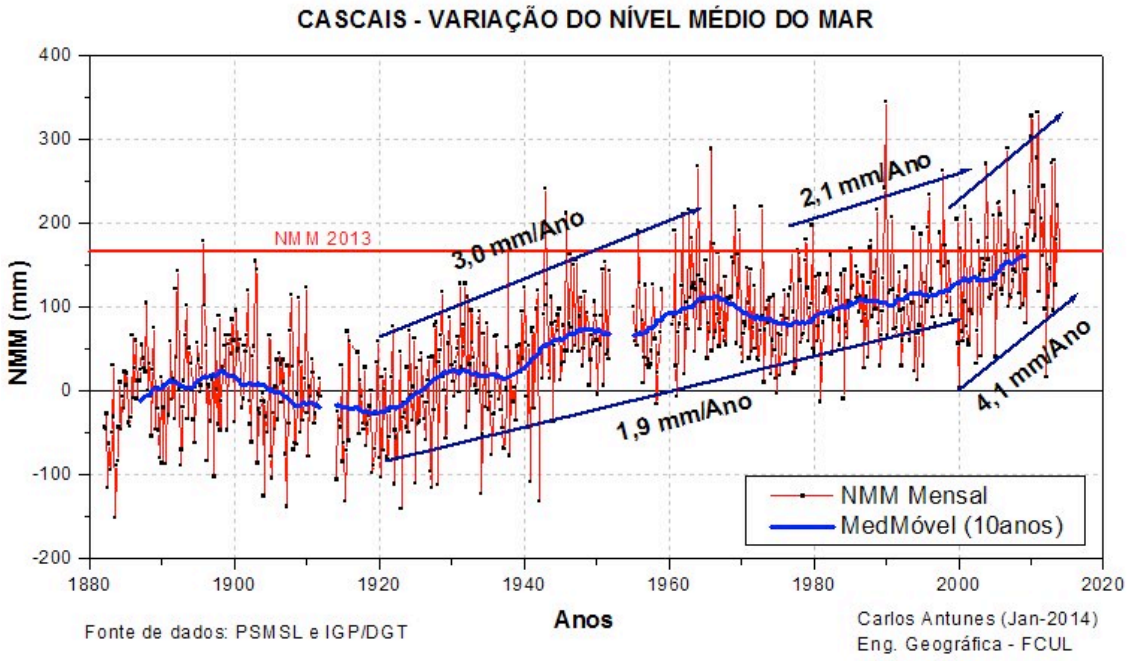


Figura 2.9 – Variação do Nível Médio do Mar em Cascais. (Série secular do valor do NMM em Cascais (vermelho), curva de médias móveis e linhas de tendência ao longo do séc. XX (azul) (Antunes, 2014 *in* GTL, 2014).

Assumindo uma subida do nível medio do mar acelerada, com uma taxa de 2,2mm/ano de 1992 a 2014 e **4,1mm/ano** de 2005 a 2016 (dados até abril), obtém-se uma aceleração de 0.079mm/ano^2. Assim, temos uma estimativa da taxa média da subida do nível médio do mar de 3,0mm/ano para o período de 2000-2015 e uma taxa média de 4,1mm/ano para o período de 2005-1015 (Antunes, 2016).

Relativamente às influências das alterações climáticas no clima de agitação marítima na costa continental devemos ter em considerarão que se trata de uma das zonas costeiras da fachada Atlântica Europeia mais ativas, com uma ondulação de elevada energia incidente e valores elevados de deriva litoral o que torna o litoral muito vulnerável aos efeitos da ondulação. De acordo com o GTL (2014) o regime de agitação marítima, no litoral de Portugal é de alta energia, com níveis energéticos a decrescer em latitude, e fortemente influenciado pela ondulação de Noroeste (com origem nas depressões geralmente muito cavadas na região norte

do Atlântico Norte). A média anual da altura significativa das ondas, *Hs*, e do período de pico de potência ao largo são de 2-2,5 m e 9-11 s, respetivamente.

As implicações das alterações climáticas no clima de agitação marítima ao largo da costa Portuguesa são grandes. Santo *et al* (2002), Santos e Miranda (2006), Dodet et al, (2010) e GTL (2014), indicam que um dos aspetos com maior impacto é a rotação dextrogira de 5-10º na direção das ondas para o horizonte temporal de 2100, destacando ainda que a principal modificação no regime de agitação na última metade do século XX foi a rotação horária da direção das ondas. Andrade (2007) refere que ao aumentar a componente vetorial paralela à costa irá intensificar-se o transporte sedimentar de norte para sul com a consequência direta do aumento da erosão nos troços arenosos lineares na costa ocidental.

Em resumo, os principais impactos das alterações climáticas na zona costeira de Portugal estão diretamente relacionados com o aumento do nível médio global do mar e o aumento vetorial paralelo à costa, afetando diretamente o nível médio do local e clima de agitação marítima local, originando uma maior frequência dos valores extemos do nível do mar proporcionando um rebentamento mais próximo da costa o que tem contribuído para um aumento dos fenómenos de erosão e galgamento. Outro possível impacto, prende-se com a intensificação da frequência e da magnitude dos temporais.

2.4 Gestão do Risco e Estratégias de Adaptação

A zona costeira portuguesa, continental e insular, está sob pressão. O litoral português é detentor de uma elevada perigosidade, vulnerabilidade e risco e apresenta evidentes fragilidades face aos impactos das alterações climáticas enfrentando atualmente, numa extensão considerável, uma ameaça significativa decorrente dos fenómenos de erosão costeira, galgamento/inundação, instabilidade das arribas e movimentos de massa de vertente.

Os territórios litorais assumem uma importância estratégica em termos ambientais, económicos, sociais, culturais e recreativos, concentrando cerca de 3/4 da população e contribuindo com 85% do PIB, sendo uma das prioridades da entidade que tem a responsabilidade na gestão da zona costeira nacional continental, a APA – Agência Portuguesa do Ambiente, a valorização e proteção das zonas costeiras, com vista a dotar a orla costeira de condições de fruição pública assentes em padrões de qualidade ambiental e paisagística, e assegurar a salvaguarda de pessoas e bens face aos riscos inerentes à dinâmica desta faixa costeira. (APA, 2012, Andrade, 2006).

Neste quadro a gestão de riscos na zona costeira assume uma crescente importância nacional e a entidade nacional considera quatro aproximações conceptuais para a gestão do risco (APA, 2012):

1) Remoção do risco: eliminação da possibilidade de o risco ocorrer. Pode ser realizado através da remoção/anulação da fonte de perigo ou através da remoção das potenciais vítimas do fenómeno (pessoas e bens);

2) Redução do risco: reduzir a probabilidade que o risco ocorra, reduzir as consequências ou a combinação de ambos;
3) Desenvolvimento de planos de contingência: em fenómenos difíceis de prever e de incerteza no planeamento da estratégia que permitam diversos tipos de resposta consoante as ocorrências futuras; e de monitorização: para despoletar respostas para uma estratégia previamente delineada;
4) Aceitação do risco: em situações em que o risco pode ser considerado aceitável porque: a) é pouco provável que ocorra; b) o seu impacto é baixo; c) a combinação do impacto e probabilidade é aceitavelmente baixa; ou d) a análise custo/benefício demonstra que é mais vantajoso aceitar o risco (para situações em que os impactos decorrentes do risco são simples, bem compreendidos e localizados).

O grupo de trabalho do litoral (GTL) e a respetiva Comissão de Acompanhamento foram criados pelo Ministério do Ambiente Ordenamento do Território e Energia pelo Despacho nº 6574/2014 (DR - 2.ª Serie, Nº 96, de 20.05.2014, Pág. 13042), com o objetivo de desenvolver uma reflexão aprofundada sobre as zonas costeiras, que conduza à definição de um conjunto de medidas que permitam, no médio prazo, alterar a exposição ao risco, incluindo nessa reflexão o desenvolvimento sustentável em cenários de alterações climáticas e à definição das medidas que deverão ser propostas para cada troço de costa identificado e caracterizado como zona crítica de risco, e definida a sua priorização.

As principais recomendações do GTL para redução do risco costeiro centram-se em dois grandes eixos de concertação de esforços:

a) reduzir a erosão por meio da alimentação artificial;
b) atuar sobre a ocupação de modo a reduzir o risco em que se encontra, por meio de estratégias de acomodação e relocalização.

A reposição do equilíbrio sedimentar foi analisada detalhadamente neste Capitulo. Quanto à ocupação considera-se necessário planear para os troços críticos ações de relocalização das atividades e dos bens expostos ao risco numa perspetiva de reordenamento da orla costeira a médio e longo prazo. Considera-se necessário avaliar, por meio de análises de custo-benefício e análises multicritério, a alternativa da relocalização face à opção da manutenção da linha de costa, em troços de risco crítico, para os horizontes temporais de curto (2020), médio (2050) e longo (2100) prazo (GTL, 2014).

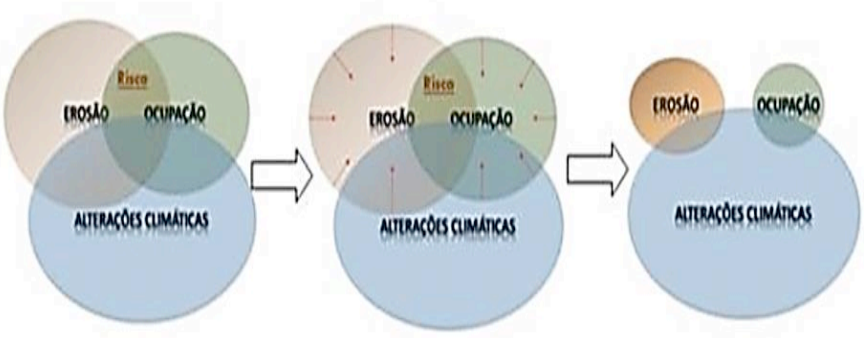


Figura 2.10 – Redução do Risco atuando na erosão através de ações de proteção e na ocupação, através da relocalização dos elementos expostos (GTL, 2014a).

A **adaptação** pode ser definida como a capacidade de ajuste dos sistemas naturais e humanos às mudanças climáticas ou aos seus efeitos, por forma a diminuir os danos ou risco ou valorizar as oportunidades (Gornitz, 2003; Parry, Canziani, Palutikov, van der Linden, & Hanson, 2007).

As **medidas de adaptação** consistem em ações concretas, estruturais, institucionais ou sociais, de ajustamento ao clima atual ou futuro através da utilização de estratégias e opções de adaptação consideradas necessárias para responder às necessidade de reduzir os riscos derivados dos impactos das alterações climáticas (IPCC, 2014)

É diferente da **mitigação** das alterações climáticas, que de acordo com o IPCC (2014) consiste na intervenção humana através de estratégias, opções ou medidas para reduzir a fontes responsáveis pelas alterações climáticas ou aumentar os sumidouros de gases com efeitos de estufa (por exemplo, utilização de fontes de energias renováveis, utilização de transportes coletivos, entre outras).

Transferindo os conceitos de adaptação e medidas de adaptação para a gestão costeira, a **adaptação costeira** pode ser considerada uma estratégia de gestão para a redução dos riscos costeiros face às alterações climáticas (Cardona, 2015; Gornitz, 2013; Parry, Canziani, Palutikov, van der Linden, & Hanson, 2007,) podendo ser operacionalizada por um conjunto de alternativas e ou decisões, as chamadas **opções de adaptação,** designadas por estratégias de **defesa/proteção**, de **acomodação** e **recuo** (planeado) / **relocalização** (figura 2.11).

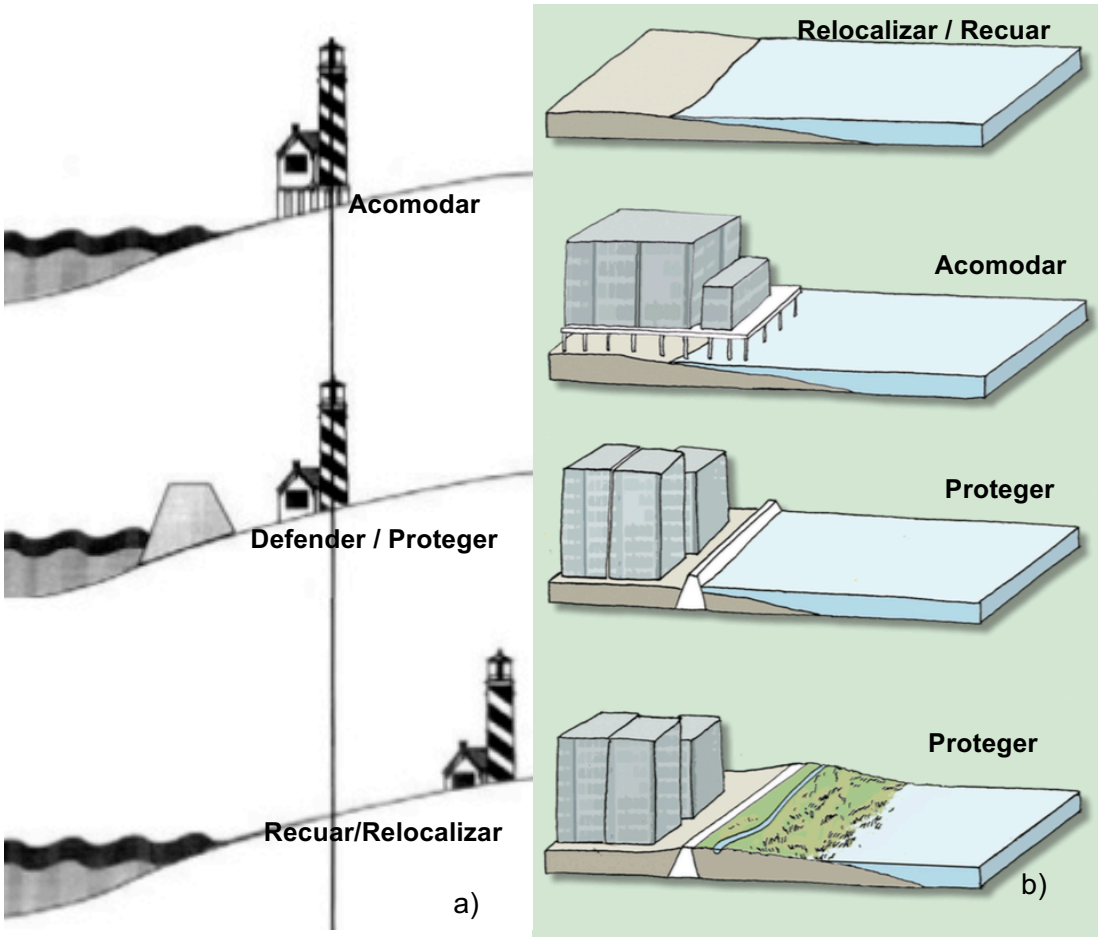


Figura 2.11 – Estratégias de adaptação costeira: Acomodar, Defender/Proteger e Recuar/Relocalizar. Fonte: a): New Jersey Association for Floodplain Management (New Jersey Future); b): Emily Underwood / San Francisco Public Press (http://sfpublicpress.org acedido em outubro de 2016)

Considera-se assim como opções de adaptação: a **estratégia de acomodação**, que consiste na adaptação das atividades humanas e das infraestruturas existentes no litoral, por forma a reduzir o risco de galgamento e inundação; a **estratégia de defesa proteção** que consiste em manter ou avançar a linha de costa através de obras pesadas ou leves; e a **estratégia de recuo planeado ou relocalização** que consiste na migração das pessoas e dos bens para o interior com menor vulnerabilidade (normalmente a ultima opção tomada quando as outras estratégias são inviáveis) (tabela 2.1)

Ainda de acordo com a sua natureza estrutural, as intervenções podem ser classificadas como "**pesadas**" (*hard solutions / hard aproaches*) ou "**leves**" (*soft solutions / soft approaches*) (Gornitz, 2013 e French, 2001). Na tabela 2.1 pode-se observar exemplos de estratégias de adaptação e respetivas medidas leves e pesadas.

Tabela 2.1 – Medidas leves e medidas pesadas de adaptação costeira Adaptado GTL (2014), EEA (2013), Seixas (2014), Gortnitz (2013), Nicholls (2011), Linham *et al*. (2010) e French (2001).

	Proteger	**Acomodar**	**Recuar**
	Esforço para continuar a usar áreas vulneráveis	Esforço para continuar a viver em áreas vulneráveis, alterando hábitos	Esforço para abandonar áreas vulneráveis
Pesada	Diques, Esporões, paredões, quebra-mares, barreiras contra a intrusão salina	Construção em estacas, adaptação dos sistemas de drenagem, abrigos de emergência para cheia	Relocalização de edifícios ameaçados
Leve	Alimentação artificial, dunas artificiais, criação de zonas húmidas (sumidouros)	Novos códigos de construção (estruturas amovíveis ou mais resilientes), culturas agrícolas tolerantes ao sal ou a inundações, alertas de risco e evacuação, seguros baseados no risco	Restrições no uso do solo, zonas tampão e renaturalização de espaços artificializados

Ainda na ótica da proteção ao fenómeno de erosão, **galgamento** e consequente **inundação** a **estratégia de proteção costeira** pode ser organizada em opções estruturais (infraestruturas cinzentas e verdes) e de não estruturais (planeamento, gestão e ordenamento) (EU, 2009, EU 2013[a], EU 2013[b]):

a) **Infraestruturas cinzentas**: correspondem a intervenções físicas/engenharia na zona costeira, visa reduzir o impacto direto das alterações climáticas como os galgamentos e inundações devido à subida do nível do mar e têm como objetivos a redução do risco ou a minimização das consequências. Intervenções "pesadas".

b) **Infraestruturas verdes:** correspondem a intervenções com base nas funções e serviços dos ecossistemas, restaurando ecossistemas ou aumentando a sua resiliência, com o objetivo de reduzir os riscos inerentes ás alterações climáticas, como a subida do nível do mar, galgamentos e inundações costeiras. A filosofia consiste em adaptar soluções de base ecológica, trabalhando com a natureza, procurando soluções, mais facilmente implementáveis e de melhor custo eficácia Intervenções "leves".

c) Opção não estrutural que consiste na **adoção de politicas, estratégias e processos** que contribua para um ordenamento costeiro de base ecológica, disseminação de informação, integração da adaptação nos processos de planeamento e gestão territorial, integração da adaptação como um modelo de ordenamento territorial. Promoção de politicas com vista à redução da vulnerabilidade, de comportamentos de risco, entre outras. Normalmente classificada como solução "leve".

A figura 2.12, ilustra a evolução do pensamento em relação às práticas de adaptação na zona costeira. É percetível nos exemplos referidos nos distintos cenários, constatar uma

evolução no sentido de "trabalhar com a natureza", resultado da evolução do conhecimento desta problemática. Atualmente, já se tem em consideração a capacidade de regeneração dos sistemas costeiros após um desastre e a capacidade de continuar a produzir recursos e serviços, nomeadamente a defesa contra eventos extremos, colocando em evidencia a necessidade de considerar a resiliência dos sistemas costeiros nos processos de planeamento, gestão do risco.

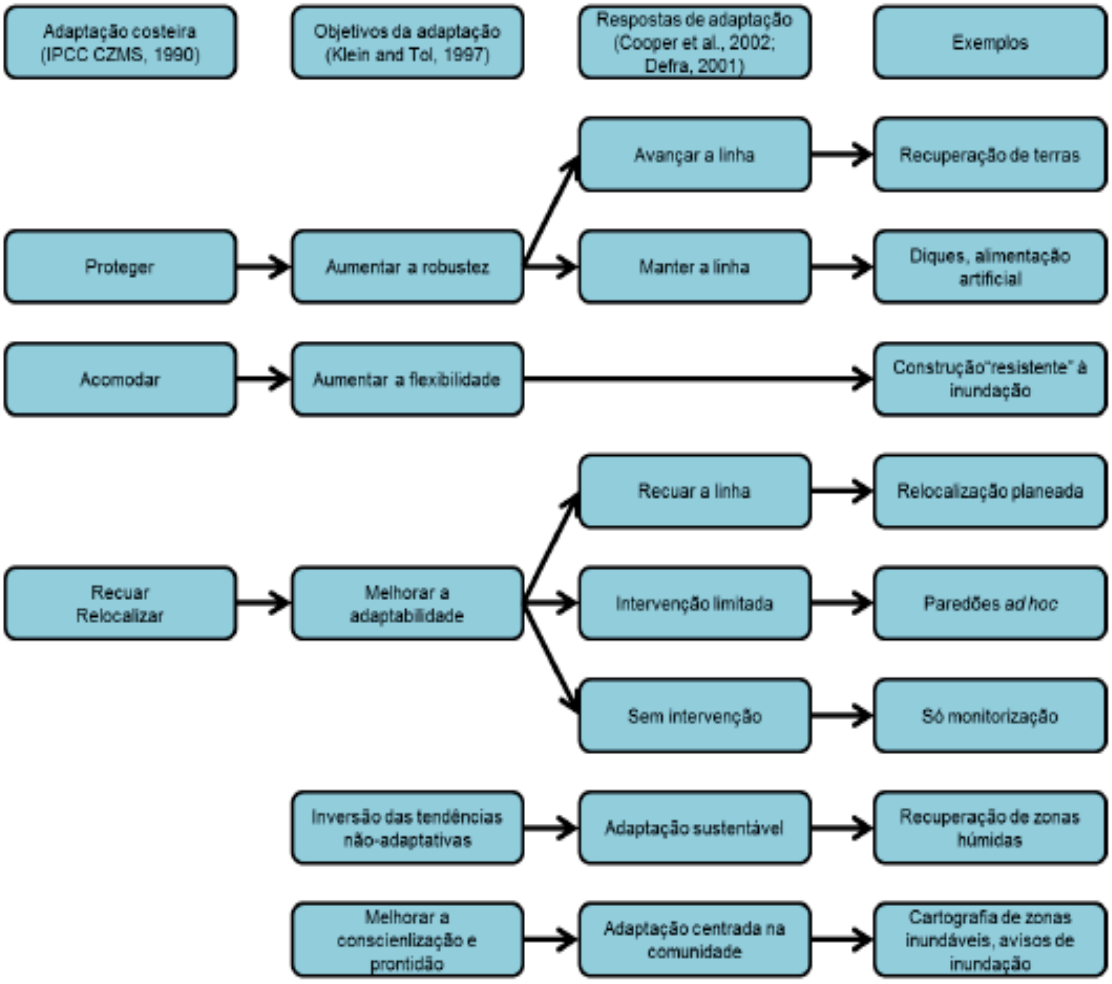


Figura 2.12 – Evolução das práticas de adaptação nas zonas costeiras (Fonte: GTL, 2014 adaptado de EEA (2013) e Nicholls *et al* (2007).

As estratégias de adaptação devem ter flexibilidade por forma a poderem-se adaptar à constante mudança e incluir medidas **tangíveis** (estruturais, regulamentares, normativas, etc), medidas **intangíveis** (processos de sensibilização, divulgação e informação), medidas **"low regret"**, medidas **"no regret"** e medidas **"win-win"** (mitigação e adaptação).

2.4.1 Defesa e proteção

O objetivo da estratégia de proteção é a de manter a linha de costa ou mesmo avançar (conquistar terreno ao mar), protegendo o litoral dos efeitos da erosão. Esta estratégia pode

incluir uma intervenção estrutural “pesada” (infraestruturas cinzentas) ou uma intervenção estrutural leve (infraestruturas verdes).

2.4.1.1 Defesa e proteção – Intervenção estrutural pesada / infraestrutura cinzenta

As intervenções estruturais pesadas são caracterizadas por estruturas que constituem uma barreira sólida e impenetrável entre o mar e a terra, obras pesadas resistentes à energia das ondas e das marés e impedem a existência de qualquer interação terra e o mar. As estruturas pesadas podem ser paralelas ou perpendiculares à linha de costa.

São a forma considerada “tradicional” de atuar face aos graves problemas de erosão, galgamento e inundação. French (2001) adverte para o facto evidente de que qualquer estrutura que impeça os processos e a dinâmica costeiros tem impactos na morfologia do litoral. A construção destas estruturas deve ser apoiada por estudos sobre os processos e a dinâmicas costeiras que causam a erosão, assim como deve ser analisado a evolução da linha da costa no passado e estimada no futuro, para que a medida a tomar seja eficaz, tendo sempre em atenção que estas estruturas diminuem os riscos mas não os eliminam (van Rijn, 2013, Dean *et al*, 2004).

Apesar do conjunto de efeitos negativos que se conhecem, as estruturas de defesa pesadas proliferam e constituem a solução mais comum para os problemas costeiros. French (2001) refere que estas preferências se devem-se a:

- Tradição: metodologias testadas e um vasto conhecimento sobre engenharia pesada costeira.
- Sentimento de segurança: as comunidades costeiras sentem-se mais seguras devido à existência de obras de defesa, como por exemplo um paredão face a uma praia alimentada artificialmente, apesar de varias evidências científicas de o efeito ser o mesmo.
- Valorização do território protegido: sensação de segurança e proteção de territórios urbanos contíguos às áreas de risco. Estas infraestruturas acabam por valorizar imobiliariamente as áreas contiguas;
- Politica: os eleitores gostam da sensação de segurança e os políticos respondem positivamente às suas preocupações;
- Dificuldade na adoção de medidas preventivas: as obras de defesa pesada são resultado de uma gestão reativa e não preventiva aos problemas de erosão, galgamento e inundação.

- **Esporões e Molhes**

Os esporões (figura 2.13) são estruturas perpendiculares à linha de costa e que se estendem até à zona de arrebentação, geralmente um pouco além da praia-mar, podendo atingir os 300 metros (van Rijn, 2013). Estas estruturas podem ter forma em T, em L ou mais

complexas (Cardona, 2015). Podem ser permeáveis ou impermeáveis (permitindo, ou não, que alguns sedimentos e água os atravesse). Os materiais de construção utilizados podem ser blocos de betão, blocos de rocha, sacos com areia ou pedras, tetrápodes ou gabiões (Dias J. A., 2007).



Figura 2.13 – Esporão na praia de Santo António / Costa da Caparica. (Maio de 2015)

As principais funções destas estruturas são (Cardona, 2015; van Rijn, 2013; Gornitz, 2013; French, 2001; Pilarczyk, 1990):

a) reter a deriva litoral e assim diminuir a erosão costeira por forma a estabilizar ou aumentar a praia. Os sedimentos ficam retidos a barlamar da estrutura, no entanto, é causada erosão mais intensa a sotamar da estrutura devido à geração adicional de turbulência;

b) reter e estabilizar os sedimentos provenientes de alimentação artificial em praias naturais ou artificiais;

c) Impedir a migração de sedimentos, nomeadamente em zonas terminais de células sedimentares próximas de “entradas” de sedimentos;

d) os esporões também podem ser construídos para deflectir correntes de maré da linha de costa;

e) melhora a entrada de barras e portos, possibilitando o acesso em condições de segurança;

Dias (2007) chama atenção para o facto de que quando se inicia a construção de um esporão é necessário construir vários por forma a criar um campo de esporões e por vezes associar obras longitudinais. Esta necessidade deve-se ao efeito que o esporão tem em diminuir a erosão costeira a barlamar, mas intensificam a erosão a sotamar.

Ou seja, os esporões têm como principais problemas:

- A interrupção da corrente longitudinal e consequentemente da circulação de sedimentos;
- Aumenta a erosão a sotamar (down drift);
- Acelera a hidrodinâmica na entrada das barras e estuários.

Os esporões são recomendados para a proteção de áreas com elevas taxas de erosão, para proteger praias e reter sedimentos. São construídos para proteger a entrada de portos.

- **Obras longitudinais aderentes**

As obras longitudinais aderentes ou paredões (figura 2.14) são infraestruturas utilizadas para fixar a linha de costa, ou mesmo avançar a linha de costa. São a defesa costeira mais comum no mundo e a mais popular junto das comunidades costeiras uma vez que são uma barreira física clara entre o mar e a terra. (French, 2001).



Figura 2.14 – Defesa aderente (paredão) na Praia do Norte na Costa da Caparica (Maio de 2015).

Habitualmente são construídas em áreas que sofrem ou sofreram erosão, galgamentos e inundações devido a tempestades, causando estragos em áreas construídas. Estas obras podem ser aplicadas singularmente ou em conjunto com outras obras (Pilarczyk, 1990).

O principal objetivo destas obras é defender o litoral das ações do mar e não o de diminuir a deriva litoral, usualmente são utilizadas quando as outras soluções de defesa e proteção ou acomodação já não são eficazes (van Rijn, 2013). Podem ter varias formas e podem ser contruídas com diversas matérias, normalmente são obras dispendiosas, mas podem proporcionar passeios marítimos. French (2001) refere que são infraestruturas que tem um impacto muito negativo nas praias, e apresenta um conjunto de efeitos relatados em vários estudos feitos por todo o mundo:

- Aumento da variabilidade sazonal do volume de sedimentos
- Emagrecimento da praia, perda de sedimentos e perfil rebaixado.
- Acelera a perda de sedimentos durante as tempestades pela corrente de refluxo.
- Perda de ecossistemas e consequente perda de biodiversidade
- Aumento da erosão nas pontas da estrutura.
- Impacto negativo na paisagem, apesar de em muitos locais poder constituir um passeio marítimo

As obras longitudinais são recomendadas em situações de risco que é necessário proteger áreas interiores densamente ocupadas.

- **Quebra-mares destacados (emersos ou submersos)**

Os quebra-mares destacados são infraestruturas construídas paralelas à costa (offshore structures), sem ligação à terra (Cardona, 2015). Podem ter a superfície emersa ou submersa, sendo que os de superfície submersa são também conhecidos por quebra-mares do tipo recife ou podem ser construídos singularmente ou em conjunto com outros quebra-mares (van Rijn, 2010).

A principal função destas infraestruturas, também designadas por recifes artificiais (aumentam a rugosidade e reduzem a profundidade) consiste provocam a rebentação da onda numa zona afastada e diminuir a capacidade de transportar sedimentos, que ficam assim acumulados na zona abrigada da estrutura. Esta redução da ação das ondas sobre o litoral, funcionando como uma barreira, reduzindo a magnitude e a energia incidente com que estas chegam às praias, dunas e arribas adjacentes e consequentemente diminuindo a erosão nesses locais e têm também a função de reter os sedimentos, principalmente na sua retaguarda podendo criar tômbolos (van Rijn, 2013, French, 2001). Para além dos benefícios já referidos à que realçar o potencial no aumento da biodiversidade pois cria um novo “reef”.

As estruturas submersas são pouco eficazes na redução da erosão costeira em situações de temporal, uma vez que a maioria das ondas ultrapassa esta barreia e ataca a frente de praia. Nestes casos é necessário proceder a alimentação artificial para reduzir a erosão durante os temporais (Cardona, 2015).

Algumas desvantagens:

- Dispendiosas na construção e manutenção,
- Impactos na qualidade da paisagem
- Representam perigos perigosas para os nadadores e de prejudicarem a prática de desportos náuticos que utilizem as ondas nomeadamente o surf.
- Redução do clima de agitação marítimas com impactos negativos nos ecossistemas, nomeadamente na vegetação supratidal.
- Existe a possibilidade de deflação da ondulação e modificação das correntes longitudinais.
- Muito vulnerável às tempestades

Estas infraestruturas são recomendadas em situações de desequilíbrio sedimentar moderado, águas pouco profundas e onde os sedimentos acumulados poderão aumentar a resiliência costeira

Outras infraestruturas pesadas: estabilização de arribas, diques de cheia, barreiras contra a sobrelevação e marés altas (e.g. Thames Barrier em Londres, The Moise Tidal Gates em Veneza, entre outros).

2.4.1.2 Defesa e proteção – Intervenção estrutural leve / infraestrutura verde

Esta estratégia baseia-se em usar a natureza para defender e proteger as áreas que estão em risco de erosão. Ao contrario da estratégia anterior, esta assenta na interação dos processos naturais entre a terra e o mar. Os gestores e engenheiros costeiros estão a trabalhar cada vez com a natureza em vez de utilizar a tradicional estratégia de a combater.

Os estudos mais recentes (French, 2001) revelaram que as praias, as dunas, as áreas de varzea e os sapais são um meio eficiente de dissipar a energia e de proteger o território emerso contra a erosão, galgamento e inundação costeira.

- **Alimentação artificial de praias**

A alimentação artificial da praia tem o objetivo de criar, manter ou alargar as praias para que continuem a ser utilizadas com fins recreativos, de lazer ou simplesmente de proteção. Esta técnica consiste na injeção de volumes de areias (figura 2.15) por forma a compensar os sedimentos "perdidos" na deriva litoral (Dias J. M., 1990).

Vantagens (Fortunato, *et al*., 2008; Coelho, 2005; French, 2001; Dias, 1990):

- Custos mais reduzidos em relação às estruturas pesadas de defesa costeira;
- Impactos visuais negativos mais reduzidos (manutenção da paisagem habitual);
- Menor impacto nos ecossistemas e na morfologia costeira quando comparado com as infraestruturas pesadas;
- Aumento da atratividade da área intervencionada com impactos económicos positivos na comunidade costeira ;
- Manutenção dos processos costeiros;
- proteção da costeira sem alterar a hidrodinâmica costeira.

Desvantagens (Fortunato, *et al*., 2008; Coelho, 2005; French, 2001; Dias, 1990):

- Impacto ambiental/ecológico na fonte de alimentação (local fornecedor/mancha de empréstimo) e no ecossistema recetor;
- Normalmente as praias sujeitas a esta técnica têm taxas de erosão superiores ao observado antes da alimentação, devido à correção do perfil que não está em equilíbrio com o clima de agitação, consequentemente necessita de manutenção com custos elevados;

- Na perceção de risco aumenta os níveis de confiança e “fala” segurança o que acaba por aumentar a pressão de artificializar as áreas adjacentes, colocando mais elementos exposto ao risco;
- As areias se inadequadas poderão libertar poluentes e prejudicar a biodiversidade local;
- Em litorais de elevada energia as areia poderão ser retiradas do local pretendido, pois estas areias são mais facilmente transportadas do que as areias residentes.



Figura 2.15 – enchimento de praia na Costa da Caparica, Julho de 2014.

Cardona (2015) dá como exemplo o programa holandês “Building with Nature” que criou um projeto denominado como o “sand motor” (motor de areia) que teve o objetivo de responder à erosão costeira verificada ao longo do litoral holandês, através de um programa de alimentação artificial de grande escala. Neste projeto depositou-se 20 milhões de metros cúbicos de areia na costa Dutch Delfand (EEA, 2013). Contrariamente às alimentações artificiais tradicionais que depositam areia em menores quantidades no local onde se pretende o enchimento de praia, esta técnica consiste na colocação de elevadas quantidades de areia num local que permita a distribuição normal pelas correntes costeiras que transportam e depositam a areia ao longo da costa, nomeadamente nos locais em erosão, é o princípio de “deixar a natureza atuar”.

O mesmo autor refere que os resultados são o enchimento de praias ao longo da costa de forma natural com uma inversão da tendência erosiva para tendência de acreção, com menos impactos ambientais (EEA, 2013). Este programa veio a demonstrar que este tipo de alimentação artificial de grandes quantidades de areia durante longos períodos de tempo, é capaz de inverter a tendência erosiva da costa se a agitação marítima não for intensa e é economicamente viável se houver perto do local areia adequada para ser utilizada (van Rijn, 2010).

Esta técnica é economicamente e ambientalmente viável em áreas em risco densamente povoadas e edificadas e com elevada importância turística (Williams et al, 2009). É igualmente aconselhada em áreas naturais onde se pretende proceder a um restauro ecológico do ecossistema autóctone e é uma técnica recomendada para complementar algumas estruturas pesada como obras aderentes ou destacadas.

- **Restauro dunar/construção de dunas**

Os sistemas dunares são infraestruturas verdes que formam barreiras físicas naturais à ação dos ventos, das ondas e das marés, mesmo em situação de eventos estremos como tempestades ou sobrelevação do nível medio do mar de origem meteorológica. São infraestruturas naturais com uma grande eficácia na dissipação da energia das ondas e do vento (figura 2.16 e figura 2.17).



Figura 2.16 – Restauro Dunar das Dunas de São João. Obra acabada de concluir. (Março de 2015).



Figura 2.17 – Restauro Dunar das Dunas de São João.É visível o sucesso da colonização por parte da vegetação dunar. (Outubro de 2016).

Devido à sua eficácia e aos baixos custos quando comparados com as outras soluções, a proteção dos sistemas dunares e o restauro ecológico constituem processos muito eficientes e vantajosos na proteção costeira e na redução dos riscos (Nordstrom, 2000).

Vantagens (French, 2001):

- Infraestrutura verde que proporciona uma defesa natural e em equilíbrio com os processos e dinâmicas costeiras.
- Impacto visual reduzido uma vez que proporciona uma paisagem natural e autóctone.
- Proporciona áreas naturais e importantes para biodiversidade e conservação da natureza.
- Funciona como reserva de sedimentos e fonte de alimentação para o equilíbrio do balanço sedimentar das praias

Desvantagens (French, 2001):

- Aumenta a sensação de segurança, uma falsa segurança, o que pode incentivar a urbanização ou ocupação de áreas interiores, aumentando assim a vulnerabilidade e consequentemente o risco.
- Falta de sedimentos em áreas já deficitárias, pode ser um constrangimento para a construção de uma duna saudável e que cresça por acumulação natural e não seja necessário proceder a constantes realimentações da praia alta e duna frontal.

O restauro dunar é recomendado para área em risco de erosão com o objetivo de manter alinha de costa e se possível criar condições para que o sistema dunar cresça no sentido de afastar as áreas de maior vulenebailidade do fato de perigo. Em frentes urbanas em áreas vulneráveis e em risco o restauro dunar deve servir não só como uma barreira protetora natural criando condições que ela cresça para sotavento.

2.4.2 Acomodação

A acomodação consiste numa estratégia de adaptação de uma comunidade costeira por forma a continuarem a ocupar um território vulnerável aos riscos de erosão, galgamento e inundação. Encontra-se intimamente ligada à capacidade de resiliência e à necessidade de as populações estarem mais preparadas para viverem com as consequências e impactos diretos das alterações climáticas, como o aumento do nível médio do mar e a intensificação dos fenómenos estremos(French, 2013, Bush, *et al*, 1996)

Esta estratégia passa por soluções tão simples como sobrelevar uma habitação com estacaria por forma a que não seja inundada a medidas que consistem no incentivo de usos sazonais; reabilitação de estruturas para que sejam mais resilientes à ação da água; planear os espaços públicos como espaços multifuncionais, encaminhando águas de cheia ou soluções de dissipação de energia das águas.

Em áreas urbana, é importante condicionar usos abaixo de cotas de risco de inundação e criar soluções urbanísticas mais resilientes (Cardona, 2015; GTL, 2014; EC, 2013[a] ; Green,2010, Hudson, 1996; EC, 2009), providenciando espaços de amortecimento, como jardins, valas, parques de estacionamento permeáveis, campos de jogos, que reduzam o risco de inundação, entre outros. No caso de existirem construções, providenciar bacias de retenção subterrâneas, não permitir parques de estacionamento subterrâneos, apenas permitir habitação ou outros usos caracterizados por ocupação intensa (hotéis, alojamentos turísticos, etc) acima da cota do nível máximo de inundação.

Outra possível solução de adaptação é a criação de proteções contra as inundações (Flood Shutters) ou espraio da ondulação, que absorva o primeiro impacto e não permita a inundação.

As medidas de acomodação, embora importantes e de viáveis em litorais com frentes urbanas, consistem num esforço para continuar a viver em áreas vulneráveis, alterando hábitos, mas não resolvem o problema da subida do nível médio do mar e das consequências do fenómenos estremos, pelo contrário, poderão iludir as comunidades costeiras levando a pensar que se trata de soluções definitivas e que assim estão em plena segurança.

2.4.3 Relocalização / Recuo

As estratégias de proteção e acomodação, são estratégias defensivas, que nos podem fazer ganhar tempo e poderão ser uma solução a medio e curto prazo para os efeitos imediatos das alterações climáticas, nomeadamente contra a subida do nível médio do mar, sobrelevações meteorológicas e tempestades. No entanto, ao oferecer uma ilusão de proteção permanente contra a subida do nível medio do mar, poderão encorajar a permeância de usos ou incrementar o uso em áreas vulneráveis, aumento assim o risco. Gortiniz (2013) refere que a proteção e acomodação tem um limite, a partir do qual, não será inviável a manutenção das ocupações e frentes urbanas, uma vez que as referidas solução serão ineficazes e muito dispendiosas. Então a estratégia de relocalização ou recuo apresenta-se como a solução mais sustentável.

A estratégia de relocalização ou recuo planeado consiste na retirada do edificado das áreas de elevada vulnerabilidade à erosão, galgamento e inundação costeira, zonas em que o edificado esteja altamente ameaçado pelas ações do mar. Esta estratégia geralmente só é adotada quando todas as outras estratégias já não resultam ou quando a vulnerabilidade é tão elevada que a única opção é o recuo. No entanto, as obras de defesa costeira, ou mesmo a alimentação artificial, têm demonstrado que têm elevados custos, impactos negativos tanto localmente como a sotamar das estruturas (Cardona, 2015, Gornitz, 2013).

Face a esta realidade em todo o mundo tem vindo a assistir-se a uma tendência de redução dos investimentos em obras pesadas, uma tendência para o crescimento em obras leves e uma adoção crescente de medidas de relocalização.

De acordo com Cardona (2015), Oliveira(2013) e Veloso-Gomes & Oliveira (2013) estas medidas podem assumir várias abordagens: a retirada, a relocalização e a readaptação (Figura 2.18), o conjunto de medidas de ação designadas por 3R´s que configuram a Retirada Planeada. Os mesmos autores referem que como forma de gestão e adaptação a diferentes tipos de ocupação tendo em vista a minimização dos seus impactes sobre pessoas e bens, a estratégia dos 3R's pode ser desenvolvida de forma isolada ou combinada entre si. Esta proposta procura também ajudar a estruturar o pensamento no desenvolvimento da ação, ao evidenciar que a fase de readaptação deverá estar presente ao longo de todo o processo (Veloso-Gomes & Oliveira , 2013)

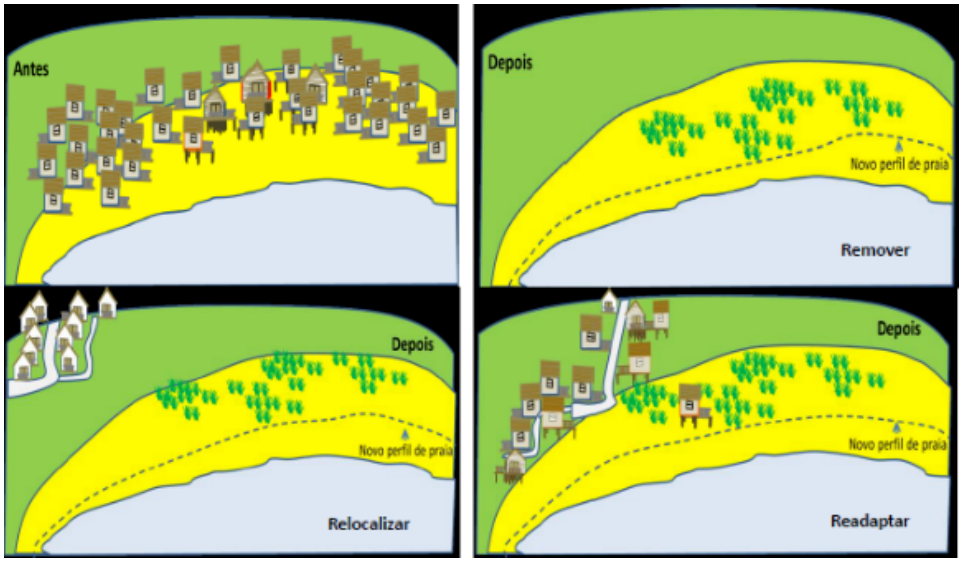


Figura 2.18 – Esquema das ações "remover", "relocalizar" e "readaptar". (Fonte: Oliveira, 2013; Veloso-Gomes & Oliveira, 2013)

Quando se procede à retirada ou recuo planeado, é necessário acompanhar o processo com medidas de restauro do sistema natural por forma a aumentar a resiliência dos ecossistemas aos fenómenos de erosão, galgamento e inundação. Estas áreas, deverão funcionar como faixas de amortecimento e de segurança entre o mar e as áreas ocupadas e devem ser sujeitas a um ordenamento adequado, criando áreas tampão dimensionadas através do zonamento do risco de galgamento e inundação (Green, 2010; Bush et al, 1996; Deelstra, 1995).

2.5 As infraestruturas verdes e a gestão de base ecológica para uma maior resiliência costeira de litorais em risco

O processo de planeamento, ordenamento e gestão do território tem por base a proteção e integração dos elementos biofísicos, culturais, recreativos e paisagísticos. Todo o processo de planeamento ambiental deverá orientar as intervenções antrópicas no sentido de reconhecer, conservar e promover elementos naturais e culturais que, por terem características únicas, deverão ser sujeitos a um ordenamento e planeamento ambientalmente sustentáveis, contribuindo desta forma para a qualidade de vida dos habitantes" (Machado, et al., 2004).

Assim, é essencial que o planeamento e a gestão do litoral em risco, considere a importância da "Infraestrutura Verde Litoral", com base na "Estrutura Ecológica Litoral e das Ribeiras Costeiras adjacentes", que reconheça os sistemas ecológicos fundamentais e orientadores de usos e atividades sustentáveis de forma a promover a biodiversidade e a resiliência das comunidades costeiras. (Ferreira et al., 2004).

Esta "infraestrutura verde" deverá constituir o suporte das paisagens e dos ecossistemas autóctones, deverá ter funções de corredor ecológico ao providenciar habitats para fauna e flora, constituir um filtro de ar e água, funções sociais e culturais ao promover um equilíbrio estético e paisagístico, propiciando à população uma rede de corredores verdes litorais com

espaços livres de recreio, lazer e educação ambiental adequados à vulnerabilidade, perigosidade e riscos.

A definição de uma infraestrutura verde com base na estrutura ecológica do litoral e das ribeiras costeiras permitirá desenvolver uma estratégia de regeneração ambiental e requalificação territorial integrada, permitindo salvaguardar as áreas de maior sensibilidade e valor ecológico, potenciar a utilização sustentável com fins de recreio, lazer e turismo e em áreas urbanas costeiras o aproveitamento para a requalificação territorial e promoção de espaços públicos de qualidade, adaptando-se à vulnerabilizas, perigosidade e riscos inerentes.

Alguns objetivos fundamentais a serem considerados:

- Preservar e recuperar os valores naturais de grande diversidade e riqueza ecológica, geológica e paisagística que constitui o litoral bem como as ribeiras adjacentes;
- Requalificar os espaços ainda não predominantemente ocupados com edificações ou infraestruturas e que possuem interesse e biodiversidade ecológica;
- Adoção de uma estratégia de requalificação e proteção costeira, promovendo sempre que possível, ações de restauro de ecossistemas costeiros em detrimento de ações que privilegiem uma maior artificialização do sistema (e.g. obras aderentes, esporões, entre outras);
- Promover usos compatíveis com a vulnerabilidade, perigosidade e riscos de origem costeira e requalificar os territórios vulneráveis ao risco de galgamento e risco de cheia;
- Preservar e/ou recuperar as pequenas ribeiras costeiras, estruturantes para a concretização da ligação entre sistemas ecológicos dos diferentes níveis e separação de sistemas urbanos contínuos;
- Dar um contributo para a requalificação de espaços urbanos litorais e ribeirinhos, promovendo um enquadramento paisagístico e funcional;
- Contribuir para uma melhor qualidade da paisagem e de vida da população;
- Promoção do recreio, lazer e educação ambiental e para a cidadania; (rotas, percursos, áreas de desporto, centros de informação e interpretação entre outros); deste modo as pessoas entenderão que um litoral livre de construções e pouco artificializado também é sinónimo de litoral ordenado e do qual se pode usufruir com qualidade e para a qualidade de vida, e também pode trazer benefício económico às populações locais;
- Promover uma rede de mobilidade sustentável (áreas cicláveis, ciclovias, vias multifuncionais, entre outros);

- Contribuir para uma alternativa às atuais tendências de ordenamento, compatibilizando os efeitos espaciais negativos da evolução económica e a necessidade da salvaguarda da qualidade ambiental;
- Integrar no modelo de ordenamento da orla costeira os riscos de origem costeira e as medidas de adaptação às alterações climáticas;
- Analisar a sustentabilidade de utilização dos recursos tendo em conta os conflitos e sinergias com base no "*Ecosystem-based Management*" e na aptidão, capacidade de carga e resiliência territorial;
- Compreensão da importância dos serviços prestados pela Infraestrutura Verde nomeadamente benefícios económicos, sociais e ecológicos;

Assim, uma Infraestrutura Verde Litoral contribui para uma estratégia e modelo de ordenamento mais sustentável e adaptado às alterações climáticas em curso, promovendo um "contínuo litoral" estabelecendo ligações entre áreas de elevada concentração de recursos ecológicos, geológicos, paisagísticos e culturais, promovendo a sua proteção e compatibilização com a atividade humana e com a vulnerabilidade intrínseca do sistema litoral (Ferreira *et al*., 2004).

Tal como vimos no ponto anterior, na ótica da proteção ao fenómeno de erosão, galgamento e consequente inundação, as infraestrutura verdes também fazem parte da estratégia de proteção costeira (EU, 2009, EU 2013[a], EU 2013[b]; Mell, 2016, Erbil, 2007), normalmente associadas a opções estruturais (infraestruturas verdes) e de não estruturais (planeamento, gestão e ordenamento de base ecológicas). Assim, as Infraestruturas verdes correspondem a intervenções com base nas funções e serviços dos ecossistemas, restaurando ecossistemas ou aumentando a sua resiliência, com o objetivo de reduzir os riscos inerentes às alterações climáticas, como a subida do nível do mar, galgamentos e inundações costeiras. A filosofia consiste em adaptar soluções de base ecológica, trabalhando com a natureza, procurando soluções, mais facilmente implementáveis e de melhor custo eficácia Intervenções "leves".

A promoção de uma política de **Gestão Integrada de Zonas Costeiras**, está alicerçada num processo de gestão que, para além de dever articular e de alguma forma juntar num todo todas as partes, permita o envolvimento de todos os interessados. O sucesso da adaptação das comunidades costeiras que habitam as áreas criticas de risco só será possível com o envolvimento de todos (população, instituições, empresas, entre outros).

Trata-se de um problema que é sentido localmente pelas populações e cuja solução é, de acordo com o modelo vigente, determinado unilateralmente pela administração central. O modelo de atuação muito centralizado nos diferentes ministérios ("top-dow") tem sido marcado por uma comunicação insuficiente e pela ausência de mecanismos que promovam um envolvimento e uma participação efetiva das comunidades costeiras nos processos de decisão.

Assim é necessário (Burroughs, 2011; Salm *et al* 2000):

- Comunicar e informar melhor (de forma sucinta, acessível e cientificamente correta) as comunidades costeiras que habitam as áreas criticas de risco, sobre a vulnerabilidade, os perigos e riscos costeiros;
- Envolver de forma efetiva as comunidades costeiras no processo de discussão e decisão;
- Informar sobre os possíveis cenários, as diferentes opções de adaptação, e custos associados para a resolução dos problemas que afetam o seu território. Por exemplo, discutir as vantagens, desvantagens e custos da fixação da linha de costa, da retirada programada, da alimentação artificial de praias, entre outros. Seria muito interessante por exemplo, e isto já se fez em determinados casos na Holanda, Estados Unidos da América, entre outros, envolver os as partes interessadas (*stakeholders*) de uma determinada zona crítica ou zona de estudo, num exercício de visão a longo prazo nomeadamente sobre o que é verdadeiramente desejável para aquele troço costeiro onde vivem, e nessa sequência poder ser avaliado tecnicamente quanto custa, e finalmente avaliar até que ponto estamos todos dispostos a pagar pela opção mais votada e depois pela segunda e por aí fora. Um pouco à semelhança de um modelo de orçamento participativo.

Outra questão pertinente está relacionada com o modelo de gestão costeira que devido ao elevado numero de entidades com jurisdição no litoral, na hora de atuar provoca alguma "confusão" nos cidadãos, empresas e mesmo em algumas instituições. Este fenómeno pode levar à "desresponsabilização" ou a uma atuação menos célere e eficiente por parte de algumas instituições e ao descrédito e desconfiança por parte das populações nas instituições públicas.

Torna-se assim necessário:

- Esclarecer de forma simples/eficiente a responsabilidade institucional na gestão do litoral. O quê? Quem? Quando? Prazos, fases, etc.
- Esclarecer o papel do estado na defesa do interesse público e as dificuldades de atuação nos conflitos de interesses entre o bem publico e o privado.
- Aumentar os níveis de confiança entre as comunidades costeiras e os atores políticos e técnicos com responsabilidade na gestão do litoral.
- Promover uma "cultura costeira" aumentando a consciência dos riscos, das oportunidades e das responsabilidades no litoral. Proporcionar uma discussão em torno do que as comunidades costeiras podem e devem exigir ao estado, mas também, dos seus deveres e como podem contribuir para as soluções e para uma melhor adaptação.

- Cooperação compromisso multiescalar (local, regional e nacional) por forma a adotar modelos de ordenamento e processos de planeamento a longo prazo em detrimento da atuação e gestão de emergência, pontual e casuística.
- Envolver os Municípios através da partilha (discutida e negociada) de responsabilidade nas intervenções futuras. Este envolvimento é essencial face à atual responsabilização ao nível do licenciamento e planeamento municipais nas zonas costeiras.
- Melhorar o diálogo e a coordenação entre os organismos com responsabilidades institucionais na gestão das zonas costeiras.

Duas grandes linhas de ação poderiam ser exploradas para uma melhor gestão do risco, sobretudo em territórios muito vulneráveis:

i) Parceria para a Requalificação do Litoral – Gestão Eficiente do Risco no Litoral

(1) Parceria estratégica envolvendo o Município com os organismos com responsabilidades institucionais na gestão das zonas costeiras. Incentivar a cooperação entre os diferentes atores responsáveis pela gestão do litoral e encontrar processos para a resolução de problemas concretos e de interesse mútuo;

(2) Cooperação conjunta, visando o desenvolvimento e implementação de um processo mais eficiente de gestão do litoral e que sirva de base para o desenvolvimento de relações entre as autarquias e os diferentes ministérios e organismos com tutela do litoral.

(3) Ajudar a definir estratégias integradas e quadros de ação de acordo com a estratégia adotada.

ii) Fórum Litoral Local – Comunidades Costeiras Resilientes

(1) O Fórum Litoral poderia constitui-se como um plataforma que permitisse o envolvimento da sociedade civil nos processos de planeamento desde a escala local à nacional com destaque para as questões do risco.

(2) Para além dos processos participativos habituais, deverá desenvolver um sistema participativo virtual baseado na internet, aproveitando o SIARL (APA). Estes sistemas virtuais são seguros, robustos e permitem o envolvimento de cidadãos, ONG, entre outros, em todos os processos.

(3) Promover a participação ativa dos cidadãos nos processos de gestão do litoral.

(4) Acompanhar a implementação da estratégia, propondo ações concretas que ajudem a implementar e ultrapassar possíveis obstáculos.

(5) Contribuir para a identificação do estado do desenvolvimento sustentável do litoral. Deverá identificar os principais pontos fortes e fracos e as suas tendências de evolução e os principais desafios e oportunidades

(6) Contribuir para a sensibilização e formação cidadã na área dos perigos, vulnerabilidade e riscos associados á erosão, galgamento e inundação

2.6 Os litorais baixos e arenosos. A planície costeira da Costa da Caparica como caso de estudo

Os litorais baixos e arenosos são as unidades morfológicas portuguesas mais vulneráveis às consequências das alterações climáticas, nomeadamente à subida do nível médio do mar e à intensificação das tempestades que provocam erosão, galgamento e inundações. A sua elevada vulnerabilidade está intrinsecamente relacionada não só com a sua com a sua geomorfologia (baixas altitudes, litologia pouco coerente, entre outras) como pela sua procura pelas comunidades humanas onde se instalaram quer temporariamente (para fins de lazer ou de exploração de recurso, areia, pesca, etc), quer permanentemente com a edificação de aglomerados urbanos, como é o caso da Costa da Caparica.

i) Um território vulnerável

A Planície da Costa da Caparica, um litoral baixo e arenoso, encontra-se localizada na fachada ocidental atlântica, a oeste da Área Metropolitana de Lisboa e do Município de Almada, na margem sul do estuário do Tejo em plena desembocadura (figura 2.19)

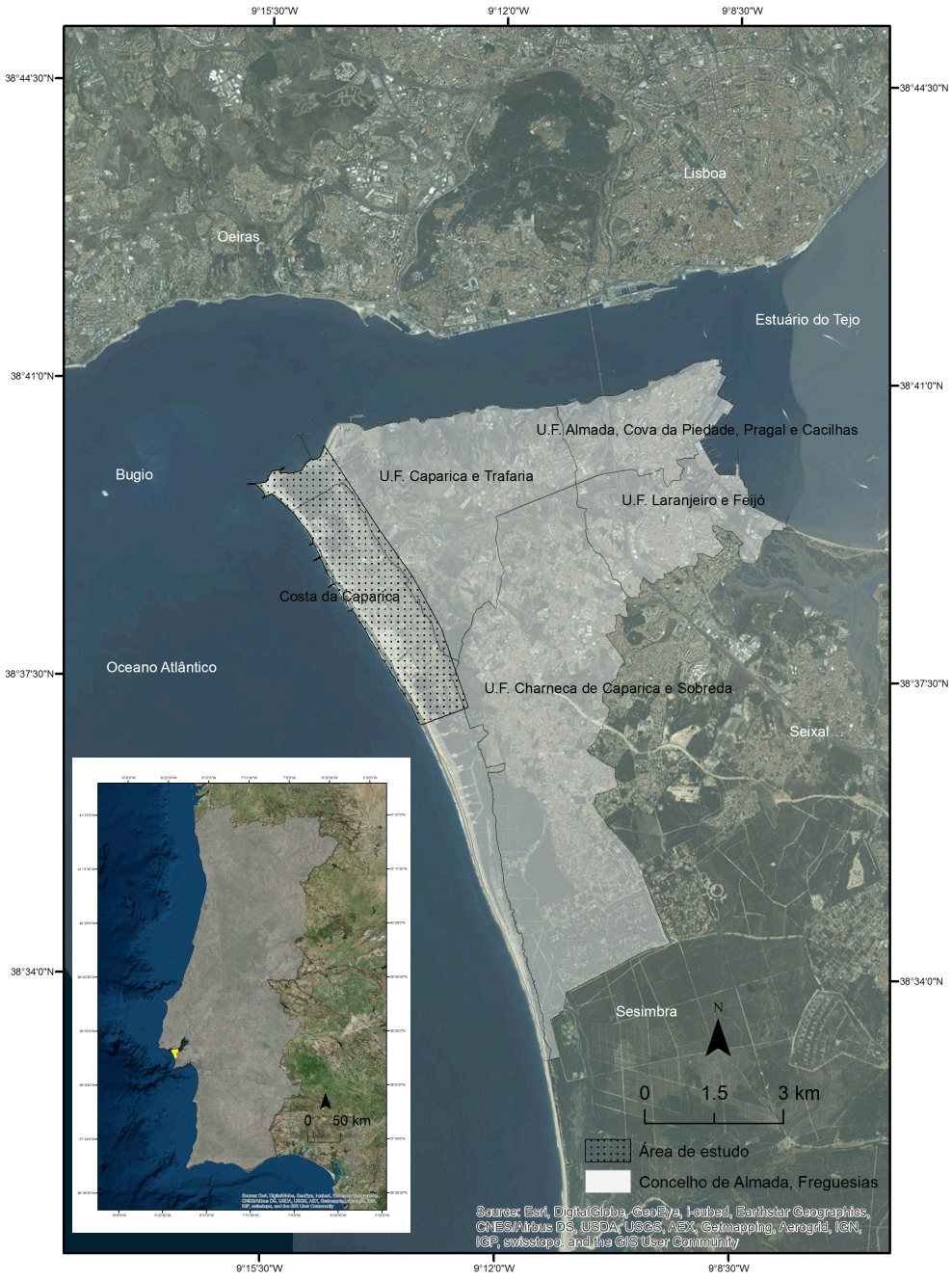


Figura 2.19 – Localização da área de estudo e enquadramento com Almada e Portugal Continental.

Porque a escolha da Costa da Caparica?

A Planície litoral da Costa da Caparica possui uma geomorfologia composta pelos sistemas, praia, praia-duna e arriba fóssil, caracterizado com mais profundidade no capitulo seguinte. Trata-se de um litoral arenoso onde predomina os sistemas praia e duna, um litoral de acumulação de sedimentos de areia, soltos, depositados pelo mar e que se mantêm soltos e pela erosão da arriba fóssil, um litoral onde existem dunas litorais, formas de acumulação de areias de praia transportadas e acumuladas pelo vento, quer contra obstáculos como a vegetação e armadilhas de areia quer contra a própria arriba fóssil.

É uma área onde predominam as litologias pouco coerentes, um território de "areia" (ver figura 3.38 – Uso do solo de 1815 por interpretação da carta topográfica militar do terreno da Península de Setúbal), um litoral naturalmente dinâmico e frágil, sujeito a vários perigos e por isso muito vulnerável. Com a consolidação da sua ocupação através da utilização de uma boa parte para fins agrícolas e para urbanização, hoje é um território muito vulnerável a diversos perigos e apresenta diversos riscos. São muitos os perigos naturais que dotam de elevada vulnerabilidade e risco a Planície Costeira:

Tabela 2.2 – Principais riscos na Planície da Costa da Caparica.

Riscos Naturais	
Geomorfológicos e geológicos (geodinâmica interna e externa)	- Erosão costeira com destruição de praias e sistemas dunares (em todo o litoral) - Movimentos de vertente, queda de blocos, deslizamentos e solifluxões (em toda a arriba fóssil) - Sismos (em toda a Planície Costeira)
Climáticos, hidrológicos e oceanográficos.	- Condições meteorológicas adversas: ondas de calor, ondas de frio, secas e ventos fortes (em toda a área) - Nevoeiros (em toda a área) - Cheias e inundações devido a precipitação intensa (cotas baixas da planície) - Cheia rápida devido a precipitação intensa (Na bacia hidrográfica da Ribeira Foz do Rego, apenas a parte jusante se encontra na área de estudo) - Galgamento oceânico (entre a praia da saúde e a Cova do vapor) -Inundação costeira (entre a praia do Tarquínio e a Cova do Vapor) - Tsunamis/maremoto (em toda a área)
Origem Biológica	- Doenças infeciosas e epidemias (teoricamente em toda a área)
Riscos Tecnológicos	
- Acidentes em infraestruturas fixas de transporte de produtos perigosos (oleoduto de são João); - Acidentes com armazenamento de matérias perigosas, instalações de combustível (área militar de São João); - Contaminação de solo; - Queda de aeronave (no corredor aéreo de aproximação ao aeroporto de Lisboa que se localiza sobre a Costa da Caparica); - Derrame de poluentes por navios que passam ao largo ou de acesso ao Porto de Lisboa;	
Riscos Mistos (também designados por ambientais)	
- Incêndios florestais (mata de São João e acacial na Praia da Riviera) - Degradação e contaminação de aquíferos (área militar de São João e Terras da Costa) - Intrusão salina (em toda a planície costeira) - Degradação, erosão hídrica e contaminação de solos (nas Terras da Costa) - Perda de biodiversidade (em toda a área) - Cheias e inundações por rutura de infraestrutura de defesa costeira (obra aderente / paredão)	

Para além da vulnerabilidade aos diversos perigos e riscos, a Planície Costeira da Costa da Caparica é muito vulnerável aos impactos das alterações climáticas. Na tabela 2.3 pode-se observar os respetivos impactos.

Tabela 2.3 – Principais impactos das alterações climáticas na Planície da Costa da Caparica

Principais impactos das alterações climáticas na Planície da Costa da Caparica	
Alteração das variações sazonais, anuais e interanuais, da temperatura. Aumento da Temperatura. Ondas de calor.	- Comportamento térmico dos edifícios e infraestruturas o que implicará a necessidade de alterar critérios de construção, dimensionamento, entre outros. - Alteração do conforto térmico, o que levará à necessidade de alterar critérios de construção e procurar materiais alternativos. - Aumento da propensão a incêndios nas Matas costeiras e Mata dos medos, que implicará uma gestão mais próxima e cuidada do património natural em risco - Alterações no quadro da saúde pública, que implicará mudança de hábitos e a preparação das comunidades costeiras para o agravamento das de algumas doenças relacionadas com as ondas de calor ou o aparecimento de outras relacionas com o aumento do vapor de agua na atmosfera. Aumento das doenças cardiorrespiratórias. Aumento de doenças infeciosas. Aumento da taxa de mortalidade. - Alterações nos ecossistemas costeiros

Continuação da tabela 2.3

Principais impactos das alterações climáticas na Planície da Costa da Caparica	
Alteração das variações sazonais, anuais e interanuais da precipitação e escoamento. Diminuição da Precipitação. Aumento da variabilidade e assimetria da precipitação e caudal de escoamento	- Aumento das necessidades de água para irrigação nas terras da Costa, o que levará à necessidade de implementar sistemas de gestão eficiente na irrigação e controlar perdas, procurar fontes alternativas à extração aquífera, (e.g. armazenamento de agua das chuvas, aproveitamento das águas da ETAR, entre outras) - Problemas de abastecimento de água, levando à necessidade de melhorar a gestão dos recursos disponíveis, encontrar fontes alternativas e reforço da capacidade de captação e armazenamento. - Rebaixamento do nível freático e problemas de intrusão salina (procurar fontes alternativas e procurar eficiência na irrigação de campos agrícolas e captação de água para abastecimento) - Aumento do risco de inundação e cheia, nomeadamente nas cotas mais baixas da planície devido às dificuldades de escoamento (relacionado com o aumento do nível do mar ou fenómenos de sobrelevação), o que levará à necessidade de aumentar a capacidade de escoamento das infraestruturas, criar bacias de retenção e outras soluções para atenuação do pico de cheias. Interditar e não permitir a utilização de caves e estacionamentos subterrâneos. - Alterações hidrológicas e hidromorfológicas. Aumento dos fenómenos erosivos e de cheias rápidas em bacias hidrográficas muito impermeabilizadas, o que levará à procura de uma gestão adequada da Bacia da Foz do Rego. - Aumento dos fenómenos de movimentos de terra na Arriba Fóssil, nomeadamente aumento de risco de desabamento, solifluxão e queda de blocos nas litologias mais plásticas e aumento do fenómeno de abarrancamento nas litologias mais detríticas. - Alterações nos ecossistemas costeiros.
Diminuição da qualidade da água	- Problemas de abastecimento devido à exploração excessiva dos aquíferos o que levará á necessidade de reforçar os sistemas de tratamento de água e de tratamento de águas residuais. Necessidade de controlar a poluição no meio hídrico. - Diminuição da qualidade da água devido à redução do escoamento, ao aumento da temperatura da água e ao possível aumento da erosão do solo e da contaminação difusa. - Alterações dos ecossistemas costeiros. Degradação da saúde dos ecossistemas tronando-os menos resilientes. Alterações da resposta dos organismos aquáticos ao ambiente (nomeadamente das taxas de crescimento e de sobrevivência, das tolerâncias fisiológicas a fatores ambientais e de poluição, das estratégias alimentares e reprodutivas, das estratégias de competição e predatórias);

Continuação da tabela 2.3

Principais impactos das alterações climáticas na Planície da Costa da Caparica	
Aumento do nível médio do mar. **- Intensificação das tempestades e fenómenos de sobrelevação**.	- Aumento do nível freático devido à intrusão salina que levará à contaminação dos aquíferos costeiros, o que levará á necessidade de uma gestão restritiva das captações. O aumento nível freático junto á linha de costa exigirá uma melhoria de sistemas de impermeabilização e reforço das fundações. Será necessário sobrelevar habitações e não permitir a construção de estacionamentos subterrâneos. - Aumento e intensificação da erosão costeira. Será necessário elaborar uma estratégia para conter o avanço do mar combater a perda de território. Perda de prestimónio natural, nomeadamente de praias, dunas e ecossistemas. - Aumento dos fenómenos de galgamento e consequente inundação (aumento das cotas inundáveis e da superfície inundada) . Será necessário encontrar uma estratégia de adaptação. - Alteração nos ecossistemas costeiros. Alteração do grau de biodiversidade.

ii) Um território vulnerável às tempestades, galgamentos oceânicos e inundações costeiras. Uma ocupação muito pouco sustentável.

A planície da Costa da Caparica era marcada por um grande areal e extensos campos dunares que encostavam na arriba fóssil e apenas eram interrompidos por uma área pantanosa que drenava para o tejo (ver caracterização dos usos do solo no capitulo seguinte.) Devido às mínimas condições de habitabilidade alí verificadas até sensivelmente ao século XVIII (1770, signo do povoamento da Costa de Caparica, como refere Neves (2001)) o litoral em estudo foi das últimas áreas a serem povoadas em termos concelhios. Primitivamente a povoação que aqui se estabeleceu permanentemente em zonas de praia e dunas eram grupos de pescadores provenientes de outras zonas do país, nomeadamente do Norte (região de Ílhavo) e Sul (Algarve). Foi em 1770 que se estabeleceram nas praias da Costa os primeiros pescadores, originários de Ílhavo – os Ilhos – que em toscas barracas de madeira, cobertas pelo estormo - a gramínea mais abundante nas dunas da região - onde se abrigavam durante as companhas, sendo por este motivo designadas de barracas das companhas (Neves, 2002).

De acordo com Neves (2001), “Aqui encontrava-se um conjunto de barracas de colmo onde deflagraram três grandes fogos, que ficaram para a história. Em 1840, o grande fogo, denominado o fogo do “quinquilheira”, destruiu 98 barracas, outro fogo em 1864, denominado como o fogo da “Rosa do Cheché”, reduziu a cinzas 55 choupanas. Por fim, o incendio em 1884 ficou conhecido na história da região como “o Fogo de Costa Pinto” (figura 2.20) devido à bondade do honrado deputado Jaime Artur da Costa Pinto, pois das 60 barracas ardidas, após tal destruição reuniu uma comissão onde foram angariados os donativos que permitiram a construção de novas habitações para os pescadores e 54 destas barracas foram substituídas por habitações de alvenaria (Figura 2.21). Assim, foram construídos quarteirões de casas, limitados desde o atual bairro Costa Pinto até à Rua dos pescadores”.

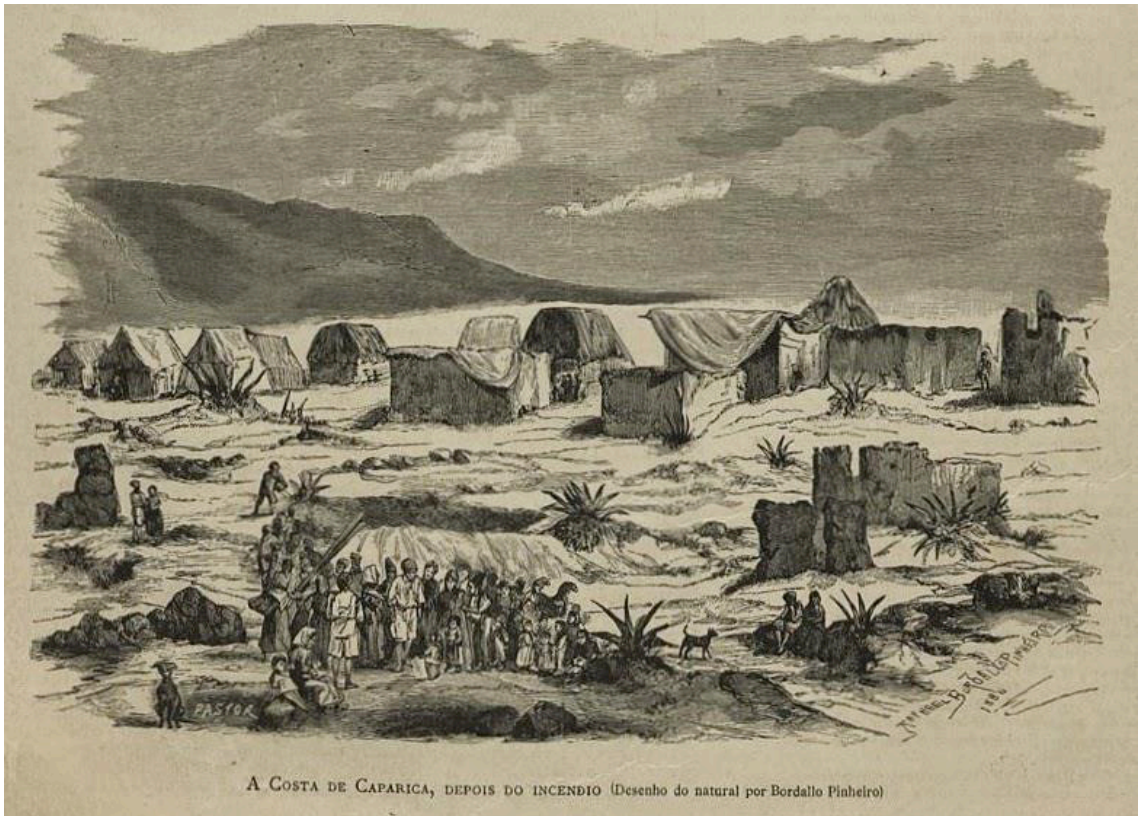


Figura 2.20 – Costa da Caparica, Depois do incendio de 1884, desenho de Rafael Bordalo Pinheiro (Imagem: Hemeroteca Digital)

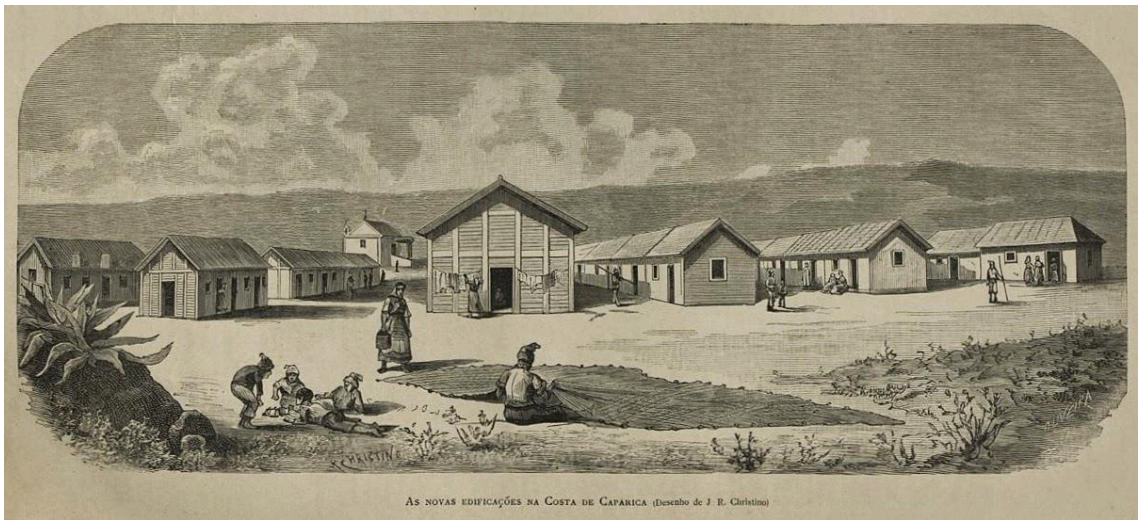


Figura 2.21 – Costa da Caparica, As novas edificações, 1887, desenho de João Ribeiro Cristino Imagem: Hemeroteca Digital

Neves (2001), refere que "Na recriação de alguns apontamentos, (…) trinta anos depois da construção das cabanas (figura 2.22) que os pescadores construíram e colmaram em 1770, surge a primeira casa erguida de pedra e cal, que se presume fosse mandada contruir pelo mestre José dos Santos, (…)", isto é, em 1880." O centro da povoação situava-se no areal, onde havia o conjunto de "várias barracas de colmo, da origem primitiva, salpicadas agora de grande número de brancas e singelas casinhas".

Em 1882 foi aberta a vala de esgoto e iniciaram-se as florestações, numa tentativa de melhorar as más condições ambientais que ainda persistiam. No nº. 1 do jornal A Realeza, de 2 Setembro de 1882, é publicado o artigo "Direcção do pântano do Juncal e fixação das dunas e arborização dos terrenos da Trafaria e Costa de Caparica, onde se pretendia efectuar a arborização em pinheiros e eucaliptos numa área de 1500 hectares para prender as dunas ou areias moventes da Caparica, vale da Trafaria e pântano do Juncal da Costa" (Neves, 2001).

E “em “As praias da costa de Caparica” tese apresentada por Agro Ferreira em 1935, é sabido que os serviços florestais iniciaram os trabalhos de arborização das dunas da Trafaria e das dunas da Costa da Caparica em 1883, tendo desde então efetuado com persistência diversas plantações e sementeiras situados ao norte da povoação da praia do sol, procedendo também a formação e conservação da duna afim de evitar o avanço das areias. Uma descrição do local de 1896, a Costa continua a ser uma zona de "grandes pântanos, outrora cobertos de juncos e hoje quase totalmente cultivados de vinhas e arvoredos"(Neves, 2001).

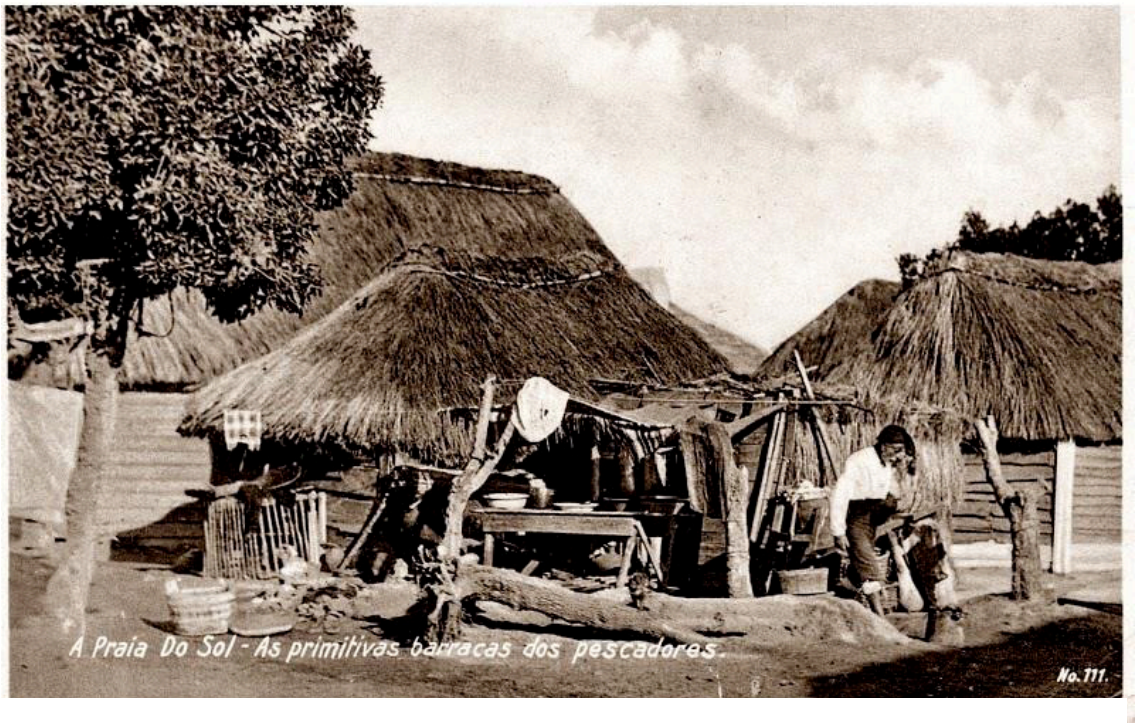


Figura 2.22 – A Praia do Sol, As primitivas barracas dos pescadores, ed. Acção Bíblica/Casa da Bíblia, 111. Imagem: Delcampe

No fim do verão, alguns destes povoadores que iriam em busca de boas pescarias rumaram ao lugar de origem, abandonando ou queimando as instalações precárias de colmo, outros fixaram-se no local constituindo um núcleo primitivo, ao qual se juntaram os Algarvios (Lisboa, 1951).

De acordo com Martins (2004) e Neves (2002) os núcleos estabelecidos pelas comunidades de Ilhos e Algarvios distavam ligeiramente um do outro devido às rivalidades existentes, desde modo os originários de Ílhavo situaram-se mais a norte da praia da Costa num local onde existia o bairro chamado Convento sendo que os do sotavento algarvio

ocuparam as praias mais a sul. Algum tempo mais tarde fundiram-se, agregando-se a eles os pescadores de Sesimbra, de Setúbal e homens de terra a dentro como auxiliares na faina da pesca durante os meses da assafra1, albergando-se aos grupos de vinte nas barracas, sendo por este motivo apelidados pela gente da terra de malteses ou barraqueiros (Ferreira *et al* , 2014).

De acordo com Lisboa (1951), até ao início do século XIX a aglomeração da Costa de Caparica conservou o especto de um acampamento de pescadores onde a maioria das habitações eram de madeira, quadrangulares, térreas, revestidas a estorno, algumas com paredes de pedra e cal, raras cobertas de telha, predominando o tipo primitivo das presentes nas terras da Costa, tendo desaparecido com o progresso da povoação (Ferreira *et al,* 2014).

Ferreira (1936) refere que até 1922, a povoação da Praia do Sol era constituída apenas por umas centenas de barracas de colmo (figura 2.23), umas dezenas de barracas de tijolo e meia dúzia de casas abarracadas de pedra e cal (figura 2.24), tendo sido construídas posteriormente à data, as duas ou três primeiras casas de banhistas vindos de Lisboa (Ferreira *et al*, 2014). A construção em madeira e a falta de outros materiais de construção na região, proporcionou o surgimento de pequenas habitações de veraneio nos areais a sul da foz do Tejo (Oliveira, e Galhano, 1964).



Figura 2.23 – Barracas de pescadores na Costa da Caparica. A paisagem é marcada pela areia e pela arriba fóssil. (Museu da Cidade de Almada).

Nos processos de consolidação dos núcleos de barracas, o povoamento inicial torna-se denso, as populações começam a fixar-se em permanência, as construções ficam alinhadas em arruamentos mais ou menos regulares (Ferreira, *et al*, 2014).



Figura 2.24 – Barracas de pescadores na Costa da Caparica em Madeira, Alvenaria e cobertas de Colmo. Ao fundo a Igreja velha. . A paisagem é marcada pela areia de praia e dunas e pela arriba fóssil. (Museu da Cidade de Almada).

O desenvolvimento da Costa da Caparica foi feito avançado em direção ao mar e ocupando áreas importantes para o amortecimento da entrada do mar durante as tempestades e marés vivas. A paisagem representada na figura 2.25 é uma foto de 1900 onde ainda se pode ver extensos campos dunares, que cobriam todo litoral até onde hoje se localiza a Igreja Velha, representada na referida foto. A figura seguinte (figura 2.26) é a evidencia de uma depressão interdunar localizada nas proximidades da igreja velha, onde é possível contatar a presença de água que poderá resultar de galgamentos ou de alguma entrada proporcionada por uma abertura na duna ao mar, o que proporciona o seu enchimento na maré alta. O mapa “Carta dos Arredores de Lisboa” (figura 2.27) e a carta hidrográfica da figura 2.28, enquadram a Costa da Caparica dos anos 1900, um pequeno aglomerado localizado num promontório rodeado de praias, dunas e juncais e algumas áreas agrícolas cuja prática era realizada em "maceira", isto é, nas áreas dunares.



Figura 2.25 – Família do início do sec XX com o Colégio do Menino Jesus (1876 — 1901) e a Igreja de Nossa Senhora da Conceição - Piquenique Domingueiro sobre as dunas – 1900 (Foto de Arlindo pereira, http://almada-virtualmuseum.blogspot.pt)



Figura 2.26 – Costa da Caparica, Colégio do Menino Jesus dito "convento", imagem estereoscópica (detalhe), c. 1900 Imagem: Arquivo Municipal de Lisboa

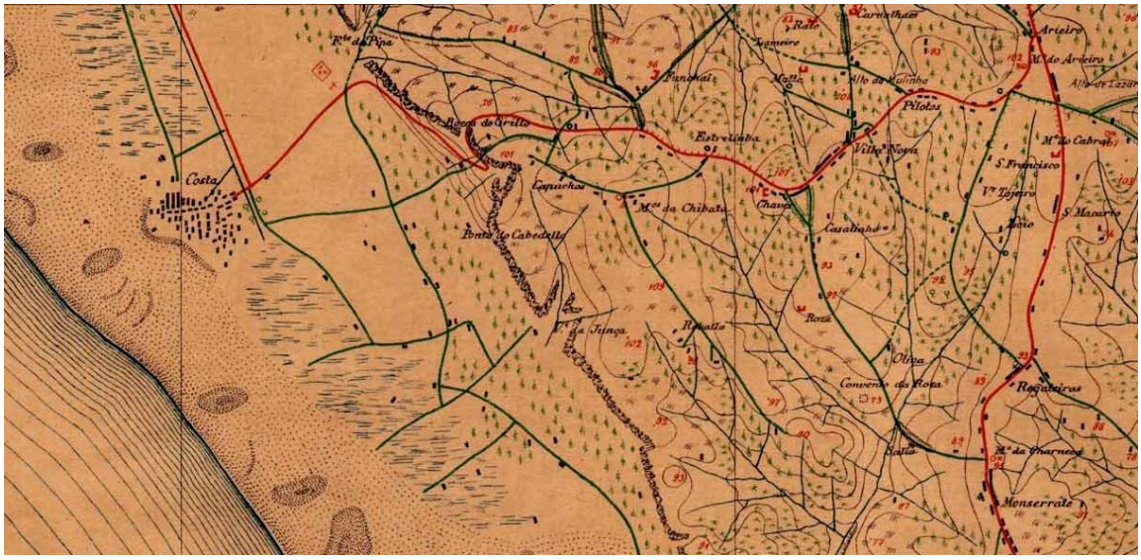


Figura 2.27 – Costa da Caparica, Carta dos Arredores de Lisboa — 68 (detalhe), Corpo do Estado Maior, 1902
Imagem: IGeoE.

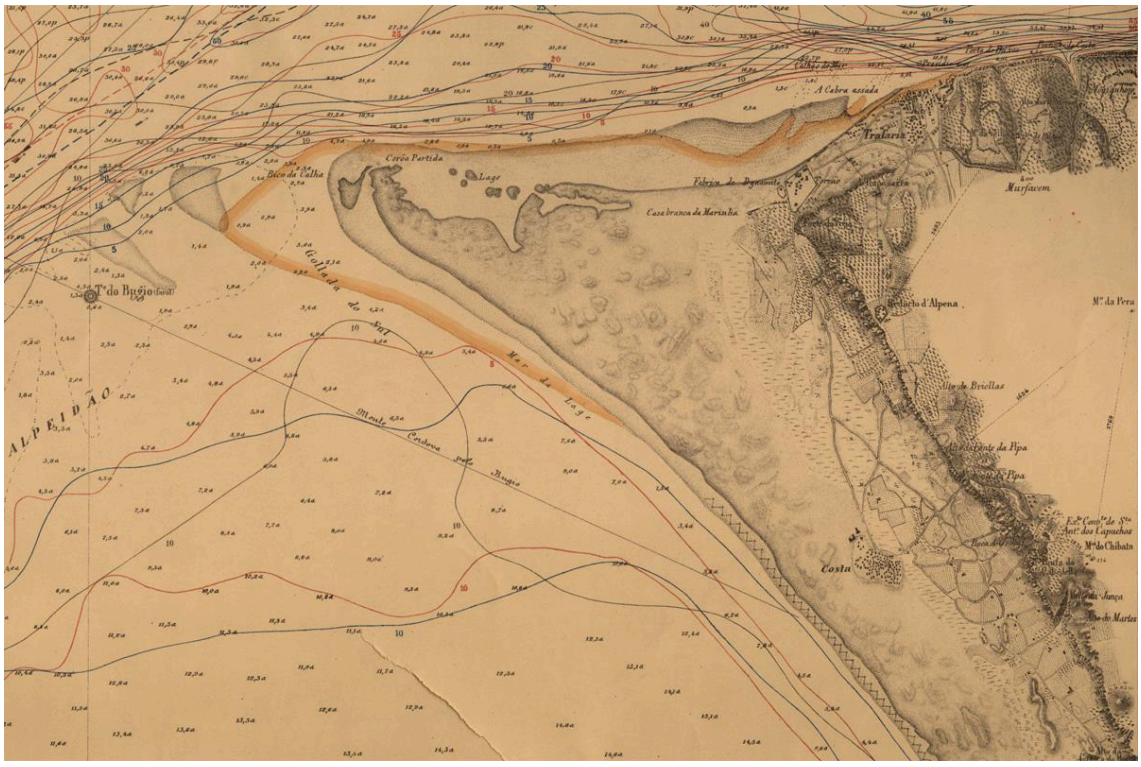


Figura 2.28 – Plano hydrographico da barra do porto de Lisboa (detalhe), Francisco M. Pereira da Silva, 1857.
Imagem: Biblioteca Nacional de Portugal

Nos anos 30 a Costa, a Costa da Caparica era um território com “aspeto de terra primitiva, com juncais cobertos de juncos e descampada. Um vasto areal cortado por dunas” formadas pela ação do vento entre o mar e o escarpado. Referindo-se ainda ao areal da adiça, como um “areal inóspito dominado por uma alvura de areias e do verde de negrura que cobria os juncais”. Por toda a extensão do litoral era encontrada uma vasta planície formada por áreas de juncais pantanosos, seguidos de arenosos. (Neves, 2001)

Em resumo, a ocupação humana é feita sobre um extenso areal e campos dunares (figura 2.29, figura 2.30 e figura 2.31), consta-se a formação do aglomerado da Costa da Caparica, no local mais elevado mas suficientemente junto ao mar para permitir o acesso fácil das embarcações para a faina (modelo de ocupação habitual de aglomerado piscatório) . Esta localização acabou por abrir uma enorme brecha no sistema dunar frontal que permita a entrada do mar em situações de tempestade (figura 2.31). Nesta foto aérea da década de 30 é visível um muro formado por greda que permitia uma acumulação de areia e impedia a entrada do mar em situações de tempestade. A norte é visível o “Bico da Areia” ou a “Coroas de Fora”, acumulações arenosas que distavam do bugio cerda de 150m. É igualmente visível o extenso areal da praia da “laje” (em frente ao INATEL) e o campo dunar “Medos do Inglez” para o interior

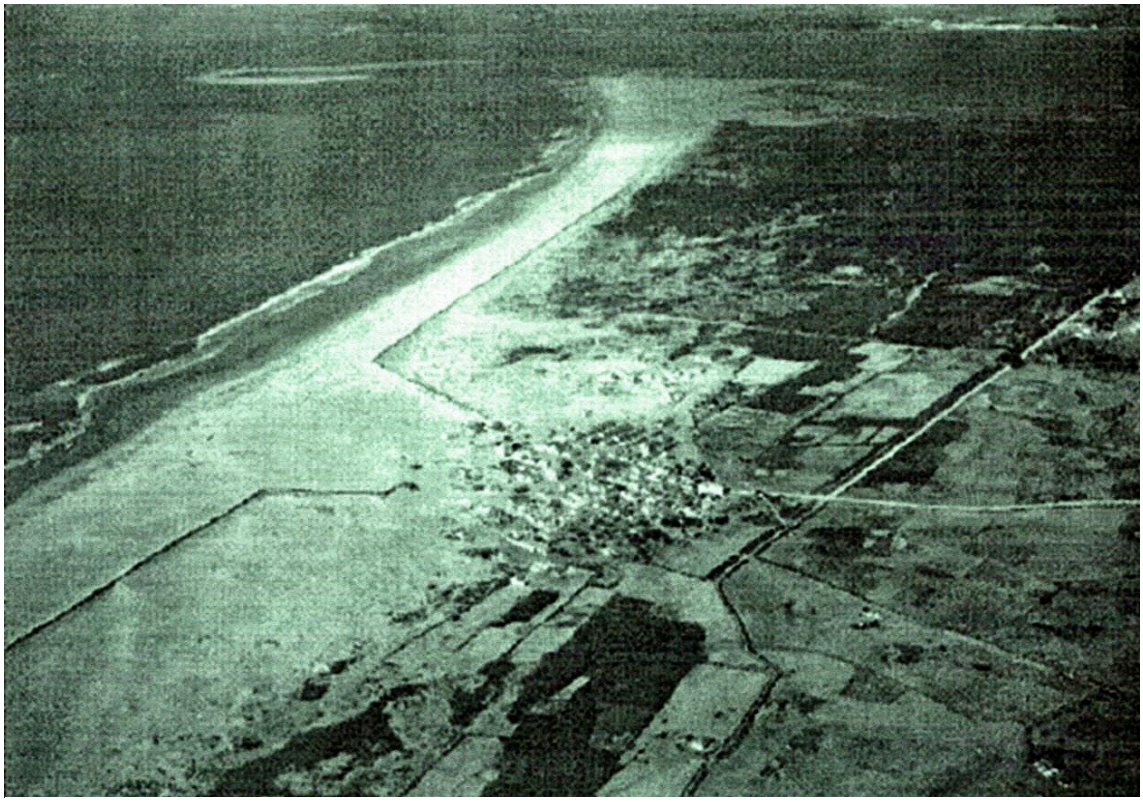


Figura 2.29 – Costa da Caparica, vista aérea, 1930 — 1932. Imagem: Arquivo Municipal de Lisboa



Figura 2.30 – Costa da Caparica, vista aérea, 1930 — 1932. Imagem: Arquivo Municipal de Lisboa.



Figura 2.31 – Costa da Caparica, vista aérea, 1930 — 1932. Imagem: Arquivo Municipal de Lisboa

A frente urbana inicia a sua consolidação, bem como já se iniciou o processo e arborização dos sistemas dunares frontais, visível no excerto do Mapa Militar (figura 2.32), onde se pode constatar uma grande mudança na planície costeira a Norte da Costa da Caparica, um aglomerado definitivamente consolidado, dunas interiores plantadas e fixadas e um extenso areal para norte.

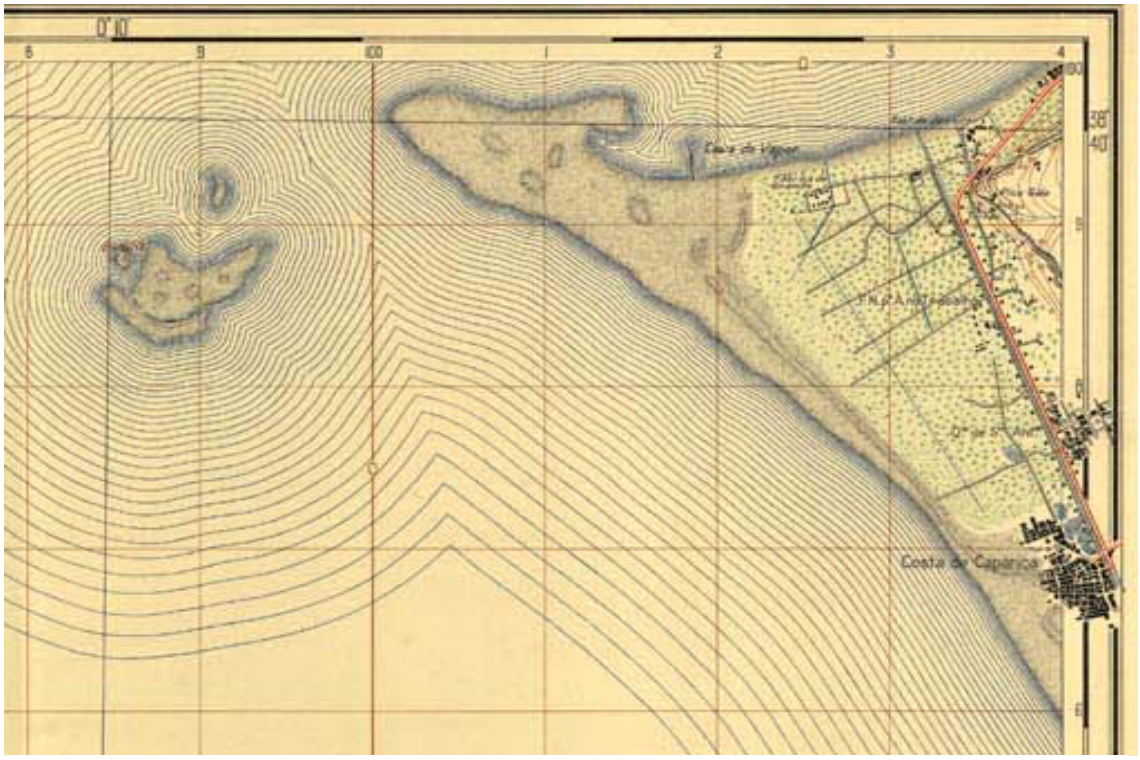


Figura 2.32 – Costa da Caparica em 1945, Carta Militar de Portugal (Serviços Cartográficos do Exército).

Na década de 60 do seculo passado a Costa da Caparica encontrava-se consolidada como um resort costeiro, um destino para o recreio e lazer balnear. As fotos (figura 2.33, figura 2.34 e figura 2.35) mostram como o impacto que o desenvolvimento da vila e da prática balnear tem sobre os sistemas dunares e as praias.



Figura 2.33 – Costa da Caparica na década de 60 (Rua dos Pescadores.). (Museu da Cidade de Almada).



Figura 2.34 – Costa da Caparica na década de 60. Extensos areais e dunas frontais.
(Museu da Cidade de Almada)

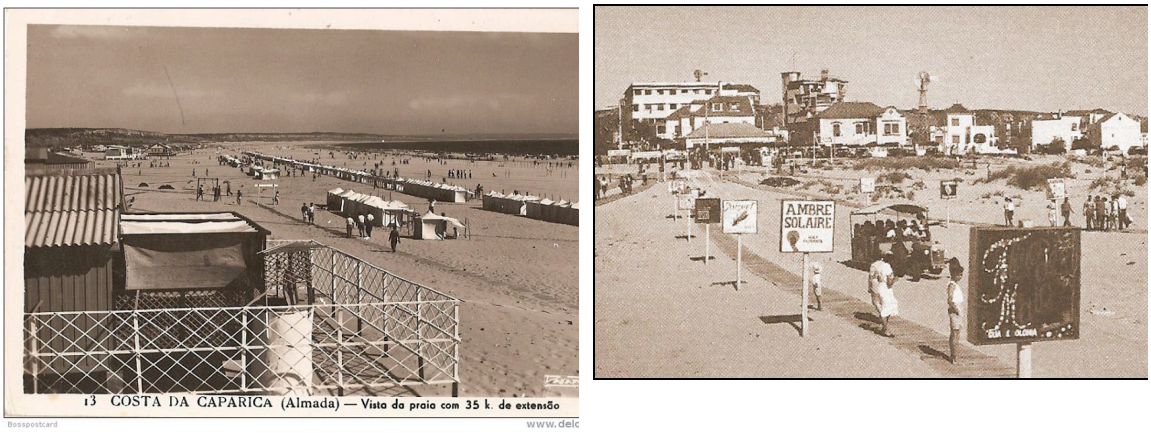


Figura 2.35 – Costa da Caparica consolida-se como um resort costeiro, um destino de recreio e lazer ligado à pratica balnear. (Sem data, http://almada-virtualmuseum.blogspot.pt).

Após a construção da ponte 25 de Abril que abriu ao publico em 1966 e a construção do IC 20, a consolidação da costa da Caparica como um resort costeiro, como destino turístico e agora com fácil acesso a Lisboa como uma possibilidade de residência permanente para quem trabalha em Lisboa e quer viver junto à praia, coloca uma enorme pressão urbanística e consequentemente uma elevada pressão imobiliária que acaba por consolidar a frente urbana, artificializando o sistema dunar que ainda separava o oceano da área mais consolidada. São exemplos a abertura da avenida General Humberto Delgado e a construção de uma frente urbana de torres com mais de 10 andares destruindo o sistema dunar que defendia o interior dos galgamentos (figura 2.36, figura 2.37 e figura 2.38).



Figura 2.36 – Início da construção da Av. General Humberto Delgado e fundações do conjunto de torres, entre as quais estão as Torres Europa (um modelo de ocupação turística muito em voga nos naos 60 e 70 nas Costas do Mediterrâneo). Destruição do cordão dunar. (Autor desconhecido. Sem data)



Figura 2.37 – Comercialização das Torres Europa, Outubro de 1974.



Figura 2.38 – Construção das Torres Europa (um modelo de ocupação turística muito em voga nos naos 60 e 70 nas Costas do mediterrâneo). Destruição do cordão dunar. (Autor desconhecido, Sem data)

A evolução foi no sentido de ocupar os extensos areais, destruição do sistemas dunares e ocupação dos vales e depressões interdunares que servia de bacia de retenção natural quando existiam galgamentos.

Neste ponto não se pretende discutir as causas e consequências das alterações da linha de costa e dos usos do solo, a sua discussão encontra-se desenvolvida no capítulo seguinte. Pretende-se chamar a atenção para alguns momentos marcantes pela sua magnitude e impacto no ambiente litoral e na comunidade costeira, de alguns episódios de tempestades.

Data da década de 40 os primeiros registos de evidencias de alterações morfológicas, provocadas em grande parte, pela extração de grandes quantidades de areias do banco do Bugio e no cachopo sul para a realização de aterro na margem direita do Tejo e para a "Regularização da Margem Esquerda do Tejo, entre Cacilhas e o Alfeite" (APL, 1948) criando um sumidouro de magnitude desconhecida.

Como consequência direta o sistema entra em erosão acentuada com recuos acentuados da linha de costa entre a Praia da saúde e a Cova do Vapor. De acordo com Gomes e Pinto (2003) estes desequilíbrios irregulares no tempo, mas contínuos em décadas levaram à construção da primeira obra de defesa costeira na Cova do Vapor em 1959 (muito resultante da destruição de praias e dunas nas tempestades de 1954) à construção de sete esporões entre 1968 e 1971. na Costa de Caparica. Nos temporais de 2006 e 2007 e 2014 fica a descoberta uma defesa longitudinal nas praias de São João (entre a praia do Inatel e o Bar Pé Nu) construída por blocos miocénicos, materiais idênticos à arriba fóssil a norte do IC20. De

acordo com conversas com alguns populares, tudo indica que se tratou de uma obra com vista á contenção do avanço da duna para o interior e possivelmente do mar, feito por militares, possivelmente com materiais provenientes das obras de corte na arriba para passagem do IC20 em 1964, o que coincide com os grandes temporais do inverno 1963 e 1964.

Vários são os registos documentados pelos jornais da época, por exemplo a 26 Fevereiro 1964 do jornal "Diário de Notícias", em grande destaque encontra-se o título "O mar galgou a terra: Ansiedade na Caparica – onde a praia esta reduzida à oitava parte do que era" onde sublinham que o mar em quatro anos apoderou-se de cerca de um quilómetro e meio de areal, os danos às populações "situadas nas imediações da mata, junto da qual existem numerosas casas, restaurantes e estabelecimentos balneares" e que as providencias tomadas para que se evitassem os estragos foram inúteis devido às violentas investidas do mar. É referido que quatro anos antes terá ocorrido "sensivelmente o mesmo" (figura 2.39)


Ano 100.º — N.º 35.196 — Preço 1$00

A MAIOR TIRAGEM E EXPANSÃO DE TODOS OS JORN

FAÍSCA

Diario de N

DIRECTOR — AUGUSTO DE CASTRO

Muitos curiosos estiveram ontem na Caparica e presenciaram os últimos momentos do restaurante já condenado pela fúria do mar

IDEIAS E FIGURAS

Por JOÃO AMEAL

TODOS E NENHUM

O MAR GALGOU A TERRA

ANSIEDADE NA CAPARICA

ONDE A PRAIA ESTÁ REDUZIDA À OITAVA PARTE DO QUE ERA

★ Em quatro anos o mar apoderou-se de cerca dum quilómetro e meio de areal

(LER NA 7.ª PAGINA)

MAKÁRIOS ANUNCIA a criação em Chipre DE UMA FORÇA DE VOLUNTARIOS PARA NORMALIZAR A VIDA NA ILHA

A RÚSSIA PEDE A RETIRADA DO AUXILIO MILITAR AMERICANO AO VIETNAME

Panorama desolador

ANSIEDADE E EXPECTATIVA

A PRAIA DE CAPARICA

ESTÁ REDUZIDA À OITAVA PARTE DO QUE ERA

✻ O MAR EM QUATRO ANOS APODEROU-SE DE CERCA DE UM QUILÓMETRO E MEIO DE AREAL

✻ O MAU TEMPO CONTINUA A PROVOCAR TERRIVEIS EFEITOS

✻ OS PREJUIZOS MATERIAIS NÃO ULTRAPASSAM, CONTUDO, O VALOR DE CERCA DE CEM CONTOS

Figura 2.39 – Diário de Noticias, 26 de fevereiro de 1964.

Aborda as limitações que se deram devido ao avanço do mar, como exemplo, este episódio limitou a zona norte de praia a 100 metros de areal, entre outros aspetos relevantes como é o caso da mata, "um importante elemento de proteção" e que ficou reduzida a uma "terça parte" do que era inicialmente por falta de medidas de conservação.

Mencionam as inumeráveis cargas de areia para a construção da doca da Rocha do Conde de Óbidos e das muralhas do Poço do Bispo, que contribuíram para a redução

progressiva da praia. Bem como a necessidade urgente de por em pratica a construção de medidas que se imponham à perda de areal e ao "permanente galgar das vagas" tais como, uma série de esporões para a defesa do litoral e uma faixa de pedra solta ao longo do litoral, respetivamente.

Artigos publicados no jornal A Voz do Tejo sobre as marés-cheias e os efeitos nas dunas desde a Cova do Vapor à Costa de Caparica, com o título "Estará a Costa de Caparica condenada a desaparecer?" e com os subtemas "Pânico no exterior e calma entre a população local; O mar come diariamente 4 metros às dunas, reduzidas já de 50 para 20 metros; Em breve serão tomadas medidas de defesa; Arquivando opiniões que se dividem, profetizando o desaparecimento da praia ou considerando tudo sensacionalismo exagerado." (Voz do Tejo, Almada, n.ºs 26 e 33, 23 Fevereiro 1957; 15 Abril 1957, transcrito em CMA/DHLAH/Almada na História - Boletim de Fontes Documentais)

O Inverno de 1963 e 1964 foi fortemente marcado por inúmeros galgamentos de mar com relatos e registos de muitas destruições na Costa de Caparica e Cova do Vapor. Este foi particularmente registado pelo mestre Julio Diniz numa coleção fotográfica notável (figura 2.40, figura 2.41 e figura 2.42)



Figura 2.40 – Diversas imagens da destruição dos galgamentos do temporal do inverno de 1963 e 1964. Autor mestre Júlio Dinis (Museu da Cidade de Almada).



Figura 2.41 – Diversas imagens da destruição dos galgamentos do temporal do inverno de 1963 e 1964. Autor mestre Júlio Dinis (Museu da Cidade de Almada).



Figura 2.42 – Diversas imagens da destruição dos galgamentos do temporal do inverno de 1963 e 1964. Autor mestre Júlio Dinis (Museu da Cidade de Almada).

Em 1970 assistiu-se a outro forte temporal, com relatos de uma acentuada destruição. Por exemplo, o jornal "O Século Ilustrado", 9 de Janeiro de 1970 tinha um artigo com o título: "Caparica e Furadouro condenadas pelo mar", refere que as praias da Costa da Caparica e do Furadouro estão ameaçadas pela força do mar, colocando em risco os habitantes. O artigo refere que se aguarda há anos uma resposta para este problema, que passa, na Costa da

Caparica, pela construção de uma muralha entre a Cova do Vapor e a praia daquela povoação, de um campo e esporões e pelo prolongamento de um dos dois esporões que se situam no Bico da Areia O mesmo jornal, no dia 17 de Janeiro de 1970, publicava um artigo com o título "A tempestade veio do mar – Caparica: o oceano aproxima-se dos prédios", aborda os efeitos das tempestades, com vento e chuva, em algumas zonas do litoral, particularmente na Póvoa de Varzim, Costa da Caparica e Quarteira. O artigo refere que um dique da praia da Costa da Caparica foi impotente para reter as ondas, tendo sido necessário colocar sacos de areia e pedras para suster o avanço do mar e salvaguardar algumas das construções atingidas. O artigo acrescenta que serão necessárias obras de maior envergadura para evitar o fim da zona balnear da Caparica, pois assim «a ponte sobre o Tejo perderá um dos seus objectivos».

No inverno de 1996 uma situação de tempestade, sobrelevação de origem meteorológica e cheias na bacia do Tejo, culminou com um episodio de erosão generalizada em todo o litoral de Almada, com dunas talhadas em arriba superiores a 8m e galgamentos generalizados na frente urbana e Praia de São João (figura 2.43 e figura 2.44)



Figura 2.43 – Efeitos da Tempestade do Inverno de 1996 entre a Cova do vapor e a Costa da Caparica (Ferreira, 2000)

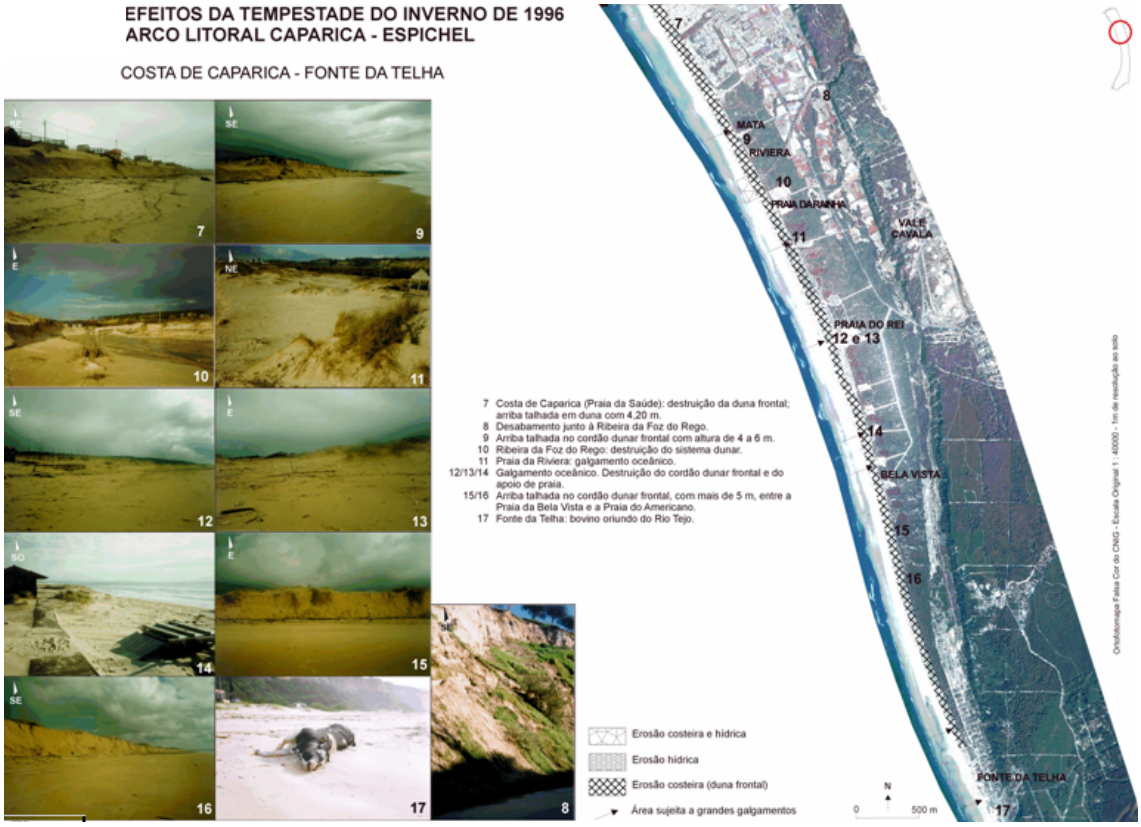


Figura 2.44 – Efeitos da Tempestade do Inverno de 1996 entre a Costa da Caparica e a Fonte da Telha (Ferreira, 2000)

Entre 1972 e 2000 a zona costeira entre a Cova do Vapor e Costa de Caparica, manteve-se com alguma estabilidade (dinâmica), embora tenham ocorrido alguns episódios de galgamentos, como em 1996, conforme referido. Mas desde no inverno do ano 2000/2001 a praia e as dunas em S. João, sofreram intenso processo erosivo, tendo-se iniciado um novo ciclo erosivo e de galgamento (Veloso-Gome *et al*, 2006)

O Diário de Noticias publica em Fevereiro de 2000 uma noticia cujo o título evidencia bem a forma como as comunidades costeiras encaram os problemas de erosão e do galgamento, “A fúria do mar - Aumentam as destruições provocadas pelo mar na Costa da Caparica”. Falam na ameaça de submersão da zona de praia que se estende até as instalações da F.N.A.T. visto que o paredão “já não detém as águas que inundam, nalguns pontos, a mata”. Redução da praia, fazendo com que os estabelecimentos de banhos, desde «Evandro» ao «Dragão Vermelho» se encontrem a poucos metros do mar. Perigo de destruição de certos restaurantes na zona norte. Sublinhando que o mar esta a “avançar perigosamente em frente da zona central da Costa de Caparica”. Em Fevereiro 2000 do jornal “Diário de notícias” publica a noticia “Os areais da Caparica fustigados pelo mar continuam em perigo” um artigo que fala sobre os danos causados pelo oceano na Costa da Caparica. Ao longo da Caparica ate à Cova do Vapor estabelecimentos, como restaurantes que foram “abalroados” pelas ondas “consecutivas, violentas e alterosas” e, casas. Mencionam um dos graves problemas que estas vagas causam à população, o entupimento do sistema elevatório,

alagando as ruas das populações. Referem ainda que as marés-vivas chegariam a atingir os 4,31 metros caso o vento não rodasse para o quadrante norte. Abordam ainda as obras que se vão realizar, salientando dois elementos fundamentais, o "núcleo da Cova do Vapor, destinado a limitar a regressão desta zona" e o "dique longitudinal" que tem como objetivo proteger os terrenos baixos interiores contra o "espraiamento das vagas e consequente inundação" que poderia afetar a zona urbanizada.

Diversas intervenções de emergência foram levadas a cabo durante os Invernos de 2002/2003 e 2003/2004 e mais recentemente em 2006/2007 (figura 2.45), na tentativa de minimizar estragos de infraestruturas e equipamentos urbanos (Veloso-Gome et al, 2006). Foi necessário continuar as obras de emergência em janeiro de 2007 (figura 2.46), Fevereiro de 2010 (figura 2.47) e após a grande tempestade do inverno de 2013 e 2014 (figura 2.48)



Figura 2.45 – Intervenção de emergência na praias e dunas de São João (Janeiro de 2007)



Figura 2.46 – Tempestade de Janeiro de 2007 na Costa da Caparica



Figura 2.47 – Tempestade de Fevereiro de 2010 – São João na Costa da Caparica.

Por ultimo, uma referência especial à sequência de tempestades do Inverno 2013/2014: a tempestade Hércules (oficialmente batizada por Christina) de 6 de Janeiro, a tempestade Brigit de 2 de Fevereiro e a Stephanie de 8 de Fevereiro de 2014, descrita no capítulo 4 (ponto 4.4.2).



Figura 2.48 – Galgamentos na gente urbana da Costa da Caparica em janeiro de 2014 durante a tempestade Hercules. Foto da esquerda: Jornal o Público e foto da esquerda: vídeo de Manel Fonseca.

Este período de tempestades entre Dezembro de 2013 e Março de 2014 atingiu a Planície Costeira da Costa da Caparica foi afetada por uma intensa e persistente agitação marítima, um fenómeno pouco habitual, que causou consideráveis danos devido à erosão e ao galgamento das ondas, causando enormes estragos de norte a sul da área (figura 2.49, figura 2.50, figura 2.51, figura 2.52, figura 2.53 e figura 2.54)



Figura 2.49 – Erosão e galgamentos provocados pela tempestade Hércules em São João da Caparica. Levantamento feito a 7 de janeiro de 2014.



Figura 2.50 – Erosão e galgamentos provocados pela tempestade Hércules em frente ao INATEL. Levantamento feito a 7 de janeiro de 2014



Figura 2.51 – Erosão, galgamentos e inundações provocados pela tempestade Hércules em frente ao INATEL. Levantamento feito a 7 de janeiro de 2014.

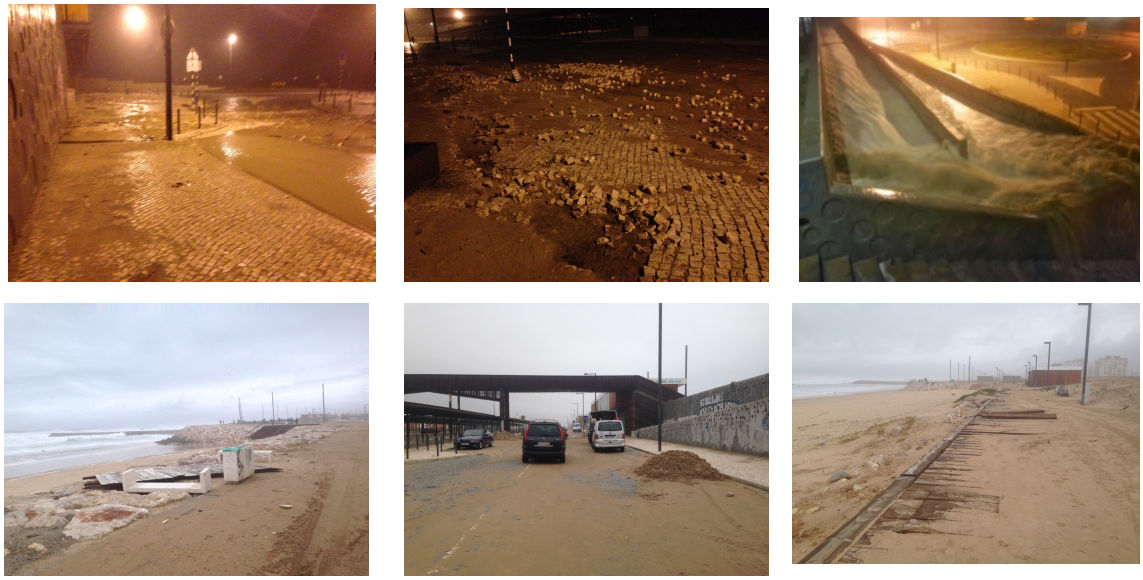


Figura 2.52 – Erosão, galgamentos e inundações provocados pela tempestade Hércules entre a praia do CDS e a Praia da saúde. Levantamento feito a 7 de janeiro de 2014.



Figura 2.53 – Erosão, galgamentos e inundações provocados pela tempestade Hércules na Foz da Ribeira do Rego (extremo sul da área de estudo). Levantamento feito a 7 de janeiro de 2014.



Figura 2.54 – Galgamentos e inundações provocados pela tempestade *Brigid* na frente urbana da Costa da Caparica a 2 de fevereiro de 2014 (Fotos: Gandaia)

iii) À procura de um novo modelo de ordenamento de base ecológica para o litoral Caparicano

A planície costeira da Costa da Caparica está sujeita a um conjunto alargado de perigos, vulnerabilidade e riscos, conforme enunciado no ponto anterior.

A exposição direta da frente urbana às ações do mar e ao aos seus perigos, conferem uma elevada vulnerabilidade em situações de tempestade, sobrelevações de origem mateológica e marés vivas o que determina a existência de situações de risco ao galgamento oceânico e inundação costeira. Este risco é agravado pelas consequências das alterações climáticas.

Neste quadro, considerando:

a) que o risco de galgamento e inundação, sobretudo em situações de eventos extremos (tempestades, marés vivas, sobrelevações, entre outras) é um dos fatores decisivos e condicionantes para um correto e adequado modelo de ordenamento do território;

b) que se trata de uma frente urbana consolidada com áreas residências, comerciais e turísticas ocupadas permanentemente;

c) que a planície costeira da Costa da Caparica tem vindo a demonstrar uma enorme fragilidade e vulnerabilidade quando ocorrem eventos extremos, que provocam stress, debilitam e em algumas situações provocam o colapso dos sistemas biofísicos presentes (infraestruturas verdes pouco resilientes);

d) que as infraestruturas de defesa costeira pesadas (infraestruturas cinzentas) têm vindo a sofrer sucessivas reparações devido aos estragos provocados pelas tempestades;

e) que o inverno tempestuoso de 2013 / 2014 expôs a elevada vulnerabilidade e risco ao galgamento e inundação na Planície Costeira da Costa da Caparica.

Torna-se necessário:

a) o desenvolvimento de uma metodologia para avaliação da perigosidade, vulnerabilidade e risco, específica para áreas baixas e arenosas como a Planície Costeira da Costa da Caparica;

b) o desenvolvimento de uma metodologia conducente à elaboração de uma estratégia de adaptação face ás alterações climáticas, integrando os resultados do modelo desenvolvido com vista á avaliação do risco ao galgamento e inundação;

c) desenvolver uma metodologia de avaliação custo/benefício que ajuda a tomada de decisão considerando os cenários de adaptação;

d) contribuir para um modelo de ordenamento de base ecológica da Planície Costeira, considerando uma infraestrutura verde que integre as áreas de maior risco .

3 A COSTA DA CAPARICA, UM LITORAL BAIXO E ARENOSO VULNERÁVEL ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

O objetivo deste capítulo consiste na caracterização da área de estudo, pelo que se procurou analisar e integrar o conjunto das variáveis fundamentais à avaliação da vulnerabilidade e calculo do risco. A análise de um sistema ambiental exige um estudo integrado das variáveis consideradas por forma a identificar a importância que cada uma delas tem no estudo das vulnerabilidade e risco. Seguidamente serão abordas as principais características geomorfológicas e a principais dinâmicas territoriais impostas pela ocupação humana na área de estudo.

3.1 Caracterização Geomorfológica e Biofísica da Costa da Caparica

Pelos condicionalismos inerentes às dinâmicas naturais do sistema ambiental litoral, as variáveis geomorfológicas constituem um elemento estruturante da maior importância dos seus espaços e territórios particulares. Estas variáveis refletem direta ou indiretamente o clima, a hidrodinâmica litoral, a litologia e estrutura, a hidrologia e a ecologia e biologia. Constituem igualmente a base de implantação das estruturas de ocupação humana. Determinam, assim, grande parte das características biofísicas e humanas que marcam o território.

Analisou-se um conjunto de variáveis que podemos designar genericamente como elementos geomorfológicos e que integram o conjunto de elementos hidrodinâmicos (marés, sobrelevação, ventos, agitação marítima, nível médio do mar) o conjunto de elementos que integram a morfometria (altimetria, declives e exposição de vertentes), morfologia, litologia, necessárias à caracterização da planície costeira em estudo na perspetiva da avaliação de risco.

3.1.1 Unidades Geomorfológicas

A área de estudo é composta por 4 grandes unidades geomorfológicas (figura 3.1). A planície litoral (que corresponde à maior parte da área) constituída por sistemas biofísicos praia – duna, com dunas frontais e campos dunares interiores que se desenvolvem até á base da arriba fóssil (figura 3.1 e tabela 3.1). A arriba fóssil delimita a planície litoral a este, caracterizada por uma vertente vigorosa com um comando acentuado, acumulam-se na sua base coluviões, um conjunto de sedimentares incoerentes. Esta arriba, anteriormente erodida pelo mar, hoje denominada por fóssil, pois não está diretamente exposta à ação erosiva do mar, marca o desenvolvimento para este da plataforma litoral coroada com campos dunares alcandorados a sul da via rápida. A plataforma continental desenvolve-se para oeste da Planície Costeira e é composta essencialmente por praias imersas (figura 3.3, figura 3.4 e figura 3.5)

Os perfis geomorfológicos da área de estudo podem ser consultados na figura 3.3, figura 3.4 e figura 3.5. Os transetos utilizados para produzir os perfis de praia podem ser consultados na figura 3.2

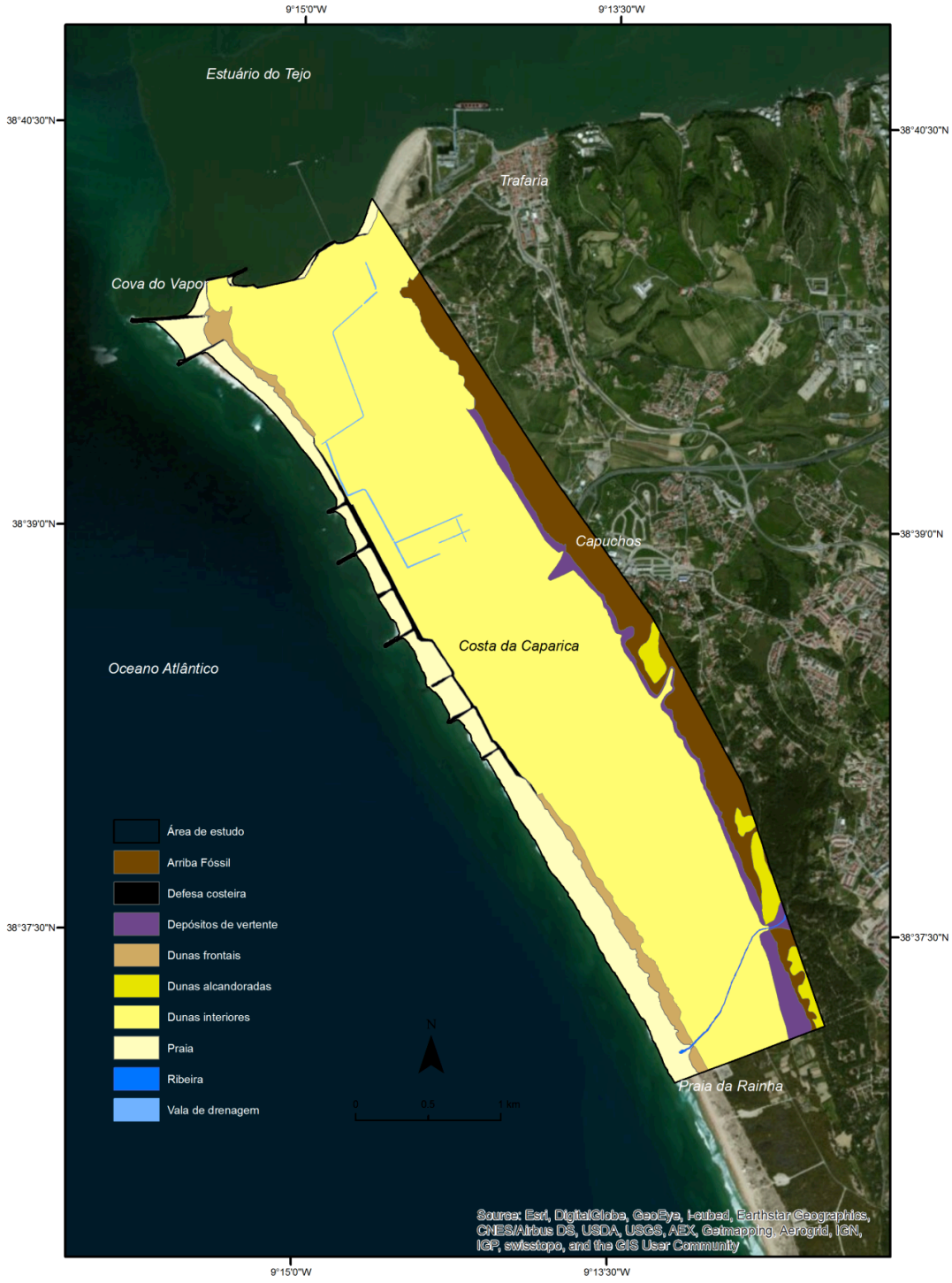


Figura 3.1 - Mapa da geomorfologia da área de estudo (Costa da Caparica)

Tabela 3.1 - Unidades Geomorfológica se Sistemas Biofísicos Litorais

Unidades Geomorfológicas e Sistemas Biofísicos Litorais		
Unidades Geomorfológicas	**Sistemas Biofísicos**	**Formas Elementares**
Planície Litoral	Sistema Praia – Duna Campo dunar interior	Praia, Dunas frontais, dunas interiores
Arribas	Arriba Fóssil	Arribas e coluviões.
Plataforma Litoral	Campo dunar alcandorado (a sul da Via Rápida)	Dunas (alcandoradas)
Plataforma Continental	n/a	Praia (imersa)



Figura 3.2 - Localização da área de estudo e perfis geomorfológicos

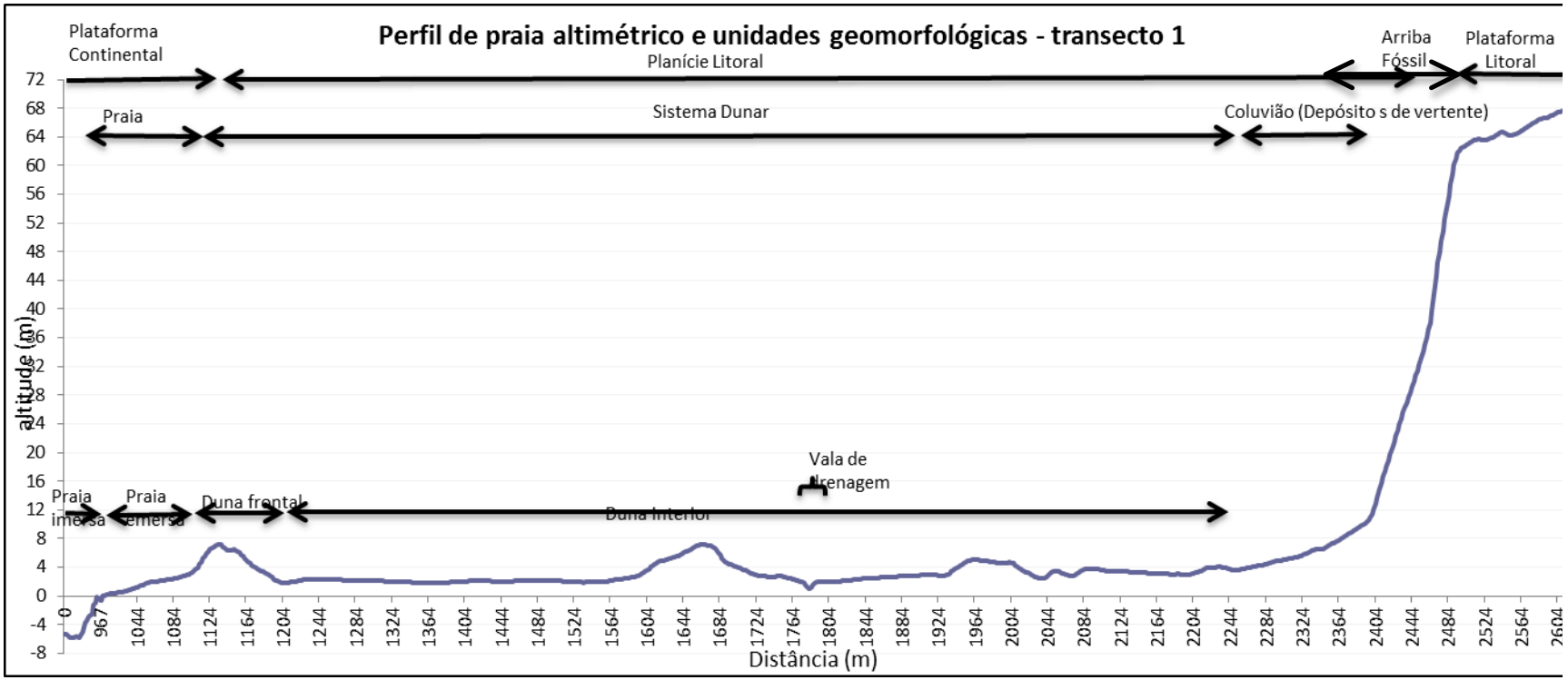


Figura 3.3 – Perfil de praia altimétrico e unidades geomorfológicas do transeto 1.

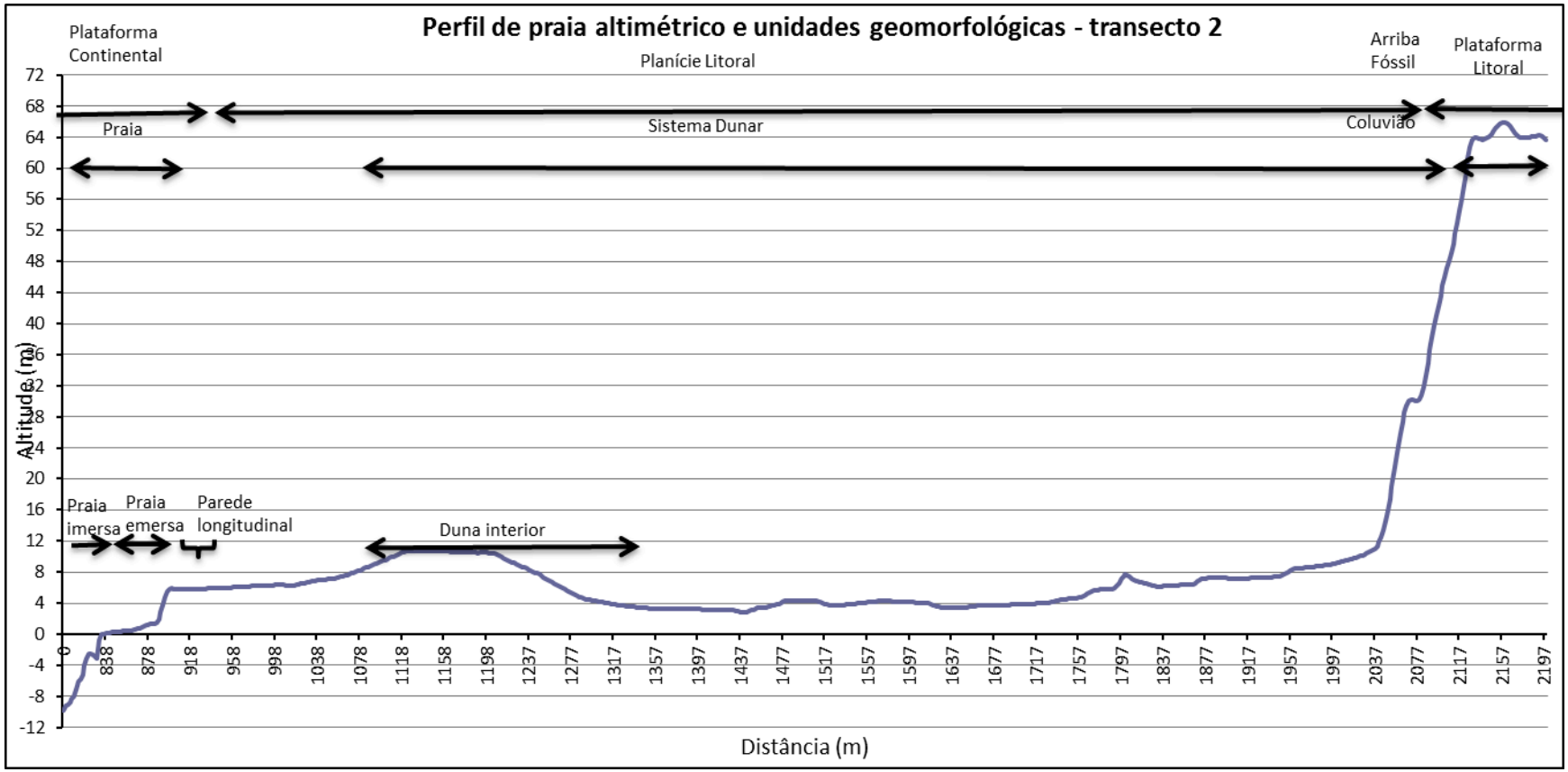


Figura 3.4 – Perfil de praia altimétrico e unidades geomorfológicas do transeto 2.

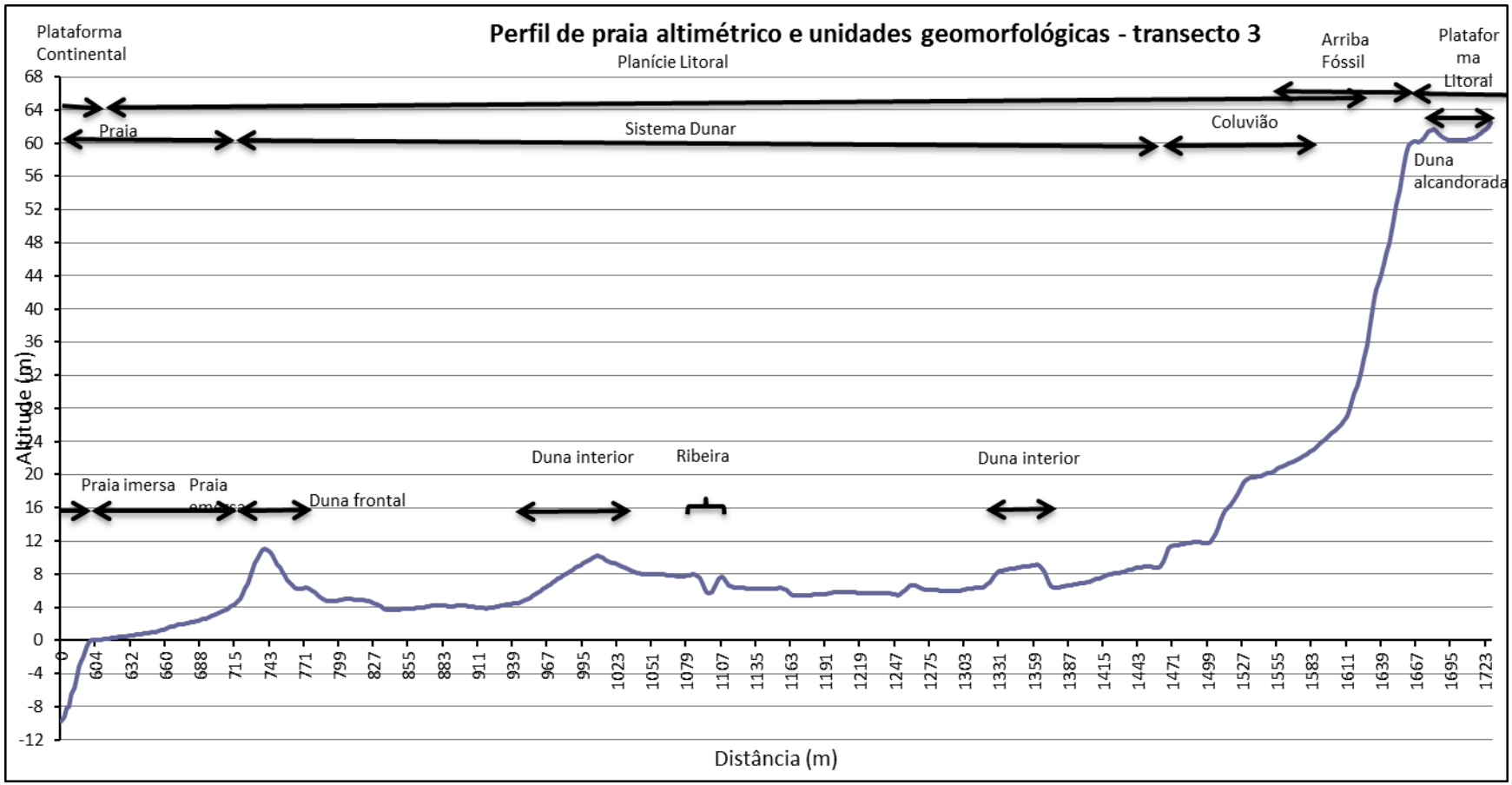


Figura 3.5 – Perfil de praia altimétrico e unidades geomorfológicas do transeto 3.

3.1.2 Hidrodinâmica

3.1.2.1 Maré astronómica

A maré astronómica no território nacional é do tipo semidiurno com uma desigualdade diurna pouco significativa, de maior magnitude em águas mortas ou em preia-mar de águas vivas. Em Cascais o número de forma é de 0,097, inferior a 0,25, intervalo que caracteriza o tipo de maré semidiurno (Carlos Antunes, 2013, 2014).

Para caracterizar a maré na Costa da Caparica utilizar-se-á os registos do marégrafo de Cascais, uma vez que apresenta registos desde 1882, é frequentemente utilizado na caracterização da subida do NMM e do regime de *storm surge* na costa portuguesa, está bem modelada e caracterizada através de uma análise harmónica realizada sobre os dados de registo de 2007 do marégrafo digital acústico do Instituto Geográfico Português e situa-se próximo da Costa da Caparica (Carlos Antunes, 2013).

Na tabela 3.2 pode-se observar os valores médios e extremos de preia-mar (PM) e baixa-mar (BM) em águas vivas (AV) e águas mortas (AM) calculados das tabelas de maré a partir do modelo harmónico de previsão de marés da FCUL para o marégrafo de Cascais (Carlos Antunes, 2013, 2016). Do mesmo modelo reproduziu-se a oscilação periódica da maré para o mês de Janeiro de 2015 (figura 3.6) e para o respetivo ano (figura 3.7) (Carlos Antunes, 2016).

Tabela 3.2 - Valores, em metros, médios e níveis extremos de maré de Cascais (relativos ao Zero Hidrográfico local), com referência na década de 2001-2010, calculados a partir do Modelo de Marés da FCUL. Adaptado de Carlos Antunes (2013, 2016) .

Ano	PM ma	PM av	PM me	PM am	PM min	NM	BM ma	BM am	BM me	BM av	BM min
2001	4.08	3.59	3.26	2.88	2.52	2.22	1.89	1.56	1.18	0.86	0.47
2002	4.08	3.60	3.26	2.89	2.60	2.22	1.81	1.56	1.19	0.85	0.41
2003	3.98	3.60	3.25	2.86	2.54	2.23	1.93	1.58	1.20	0.86	0.47
2004	3.91	3.58	3.24	2.86	2.48	2.23	1.98	1.58	1.22	0.88	0.58
2005	4.04	3.57	3.23	2.85	2.48	2.23	1.95	1.60	1.22	0.90	0.54
2006	4.16	3.58	3.24	2.86	2.58	2.23	1.94	1.60	1.23	0.89	0.43
2007	4.00	3.58	3.25	2.87	2.58	2.23	1.86	1.59	1.21	0.87	0.50
2008	3.96	3.59	3.26	2.88	2.47	2.24	1.98	1.59	1.23	0.90	0.64
2009	4.07	3.60	3.26	2.90	2.52	2.25	1.98	1.59	1.23	0.89	0.49
2010	4.14	3.63	3.28	2.91	2.63	2.25	1.91	1.58	1.22	0.87	0.45
2011	4.14	3.64	3.30	2.92	2.61	2.25	1.83	1.58	1.20	0.87	0.49
2012	4.00	3.63	3.30	2.92	2.61	2.25	1.88	1.57	1.19	0.87	0.50
2013	4.01	3.65	3.31	2.94	2.59	2.25	1.89	1.55	1.19	0.85	0.55

Continuação da Tabela 3.2

Ano	PM ma	PM av	PM me	PM am	PM min	NM	BM ma	BM am	BM me	BM av	BM min
2014	4.09	3.68	3.33	2.95	2.61	2.25	1.86	1.55	1.18	0.83	0.51
2015	4.11	3.68	3.33	2.95	2.69	2.25	1.79	1.55	1.18	0.83	0.45
Mín	3.91	3.57	3.23	2.85	2.47	2.22	1.79	1.55	1.18	0.83	0.41
Médi a	**4.05**	**3.61**	**3.27**	**2.90**	**2.57**	**2.24**	**1.90**	**1.58**	**1.20**	**0.87**	**0.50**
Máx	4.16	3.6	3.28	2.91	2.63	2.25	1.98	1.60	1.23	0.90	0.64

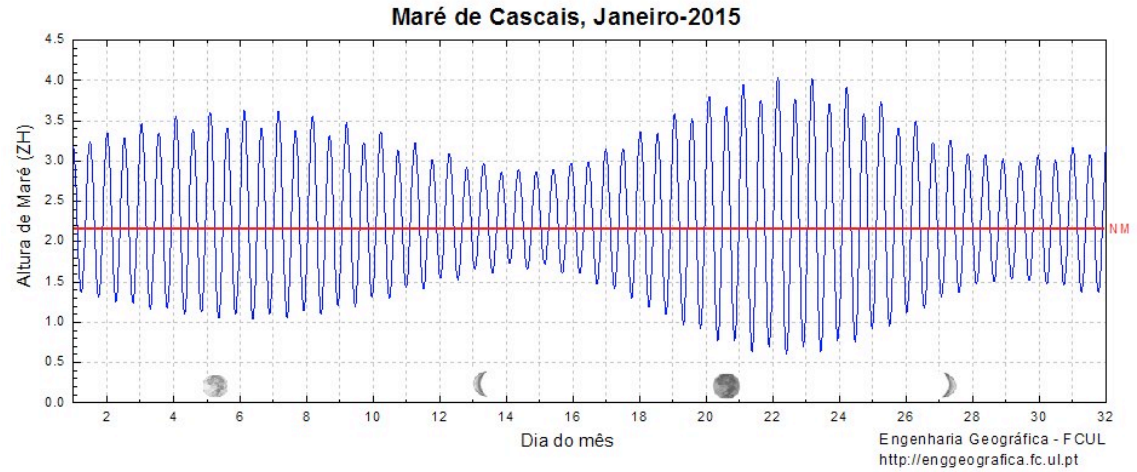


Figura 3.6 – Gráfico mensal da maré de Cascais relativo ao mês de janeiro de 2015 (Carlos Antunes, 2016)

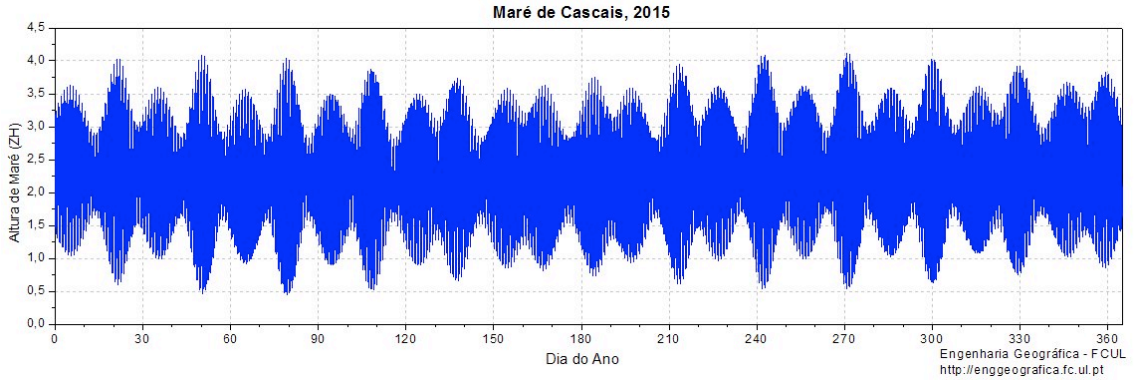


Figura 3.7 – Gráfico anual da maré de Cascais relativa a 2015 (Carlos Antunes, 2016).

3.1.2.2 Sobrelevação metereológica (*Storm Surge*)

A sobrelevação de origem meteorológica corresponde à contribuição dos processos físicos de origem atmosférica ou meteorológica, nomeadamente as pressões baixas e ventos fortes, que provocam a subida do nível médio do mar (APRH, 2007; Canas, Santos, & Leitao, 2009). Quando a ocorrência de um episódio de sobrelevação meteorológica coincide com a

preia-mar de águas vivas pode originar episódios extremos de inundação da faixa costeira e consequentemente danos na mesma (Ribeiro, 2001).

A sobrelevação pode ser quantificada recorrendo à análise dos registos maregráficos, estabelecendo-se as diferenças entre o nível da maré teórico[1] ou previsto e o que efetivamente foi atingido (APRH, 2007; Harris, 1963). Os marégrafos mais próximos da Costa da Caparica e com maior influência são os marégrafos de Lisboa e Cascais, sendo o marégrafo de Cascais o mais eficiente e com os registos mais completos, pois apresenta registos desde 1882 e é utilizado frequentemente na caracterização da subida do NMM e do regime de sobrelevação meteorológica que afeta a costa portuguesa (C Antunes, Vieira, Andrade, & Taborda, 2013). O trabalho pioneiro de Morais & Abecassis (1978) registou uma sobrelevação meteorológica máxima de 0,53m no porto de Leixões durante o temporal de 1973.

No primeiro estudo sistemático da sobrelevação do nível do mar de origem meteorológica em Portugal continental de Taborda & Dias (1992), em que foram analisados os dados de 8 estações maregráficas (Viana do Castelo, Leixões, Aveiro, Cascais, Lisboa, Tróia, Sines e Lagos) durante o período em que ocorreram 2 temporais generalizados (fevereiro/março de 1978 e em dezembro de 1981) foram registados níveis máximos qua variaram entre 0,4m e 0,9m, em 1978, e níveis máximos entre os 0,4m e 1,2m em 1981.

Gama, Dias, Ferrerira, & Taborda (1994) analisaram a sobrelevação meteorológica entre junho de 1986 e maio de 1988 registando-se o valor máximo em Cascais de 0,52m e em Lisboa de 0.48m. O valor máximo foi registado em Viana do Castelo e foi 1,10m.

No trabalho de Andrade, Pires, Silva, Taborda, & Freitas (2006) em que foram analisados os dados de marégrafos de Portugal continental entre 1987 e 2000 registaram-se valores máximos absolutos para Cascais de 0,46m. O valor máximo foi registado em Viana do Castelo (1,07m). Na análise estatística dos dados pelo método de *Gumbel* calculou-se o valor da sobrelevação para um período de retorno de 25, 50 e 100 anos, sendo que em Cascais o valor foi de 0,50m, 0,54m e 0,58m respetivamente.

Os trabalhos desenvolvidos por Antunes, Vieira, Andrade, & Taborda (2013) em que foram analisados todos os registos horários de sobrelevação meteorológica observados no marégrafo de Cascais entre 1960 e 2010 registou-se um máximo de 0,61m em 1979. Os resultados obtidos pelo método de *Gumbel* para os períodos de retorno de 25, 50 e 100 anos foram de 0,58m, 0,62m e 0,67m respetivamente.

Estudando as tendências da globalidade da série de Cascais pode-se interpretar que ocorre uma ligeira tendência de aumento de valores de frequência e amplitude de *storm surge* anual a médio-longo prazo (C Antunes et al., 2013).

[1] Nível de maré previsto pela análise harmónica dos registos de maré disponíveis.

3.1.2.3 Ventos

Godinho, Silva, & Martins (2011) analisaram o regime de ventos para o concelho de Almada através dos dados das estações do Montijo, Carcavelos e Lisboa. Na tabela 3.3 pode-se observar a compilação dos dados relativos à direção dos ventos e respetiva velocidade média, recolhidos nas estações do Montijo, Carcavelos e Lisboa – Aeroporto, durante o período temporal de 2000 a 2010 e na figura 3.8 pode-se observar a sua expressão gráfica. Os resultados são a média das três estações. Nestas estações o regime de ventos é caracterizado por apresentar um rumo predominante de noroeste, sendo também frequentes os rumos de sudoeste, nordeste e norte.

Tabela 3.3 - Velocidade média e direção predominante dos ventos das estações do Montijo, Carcavelos e Lisboa (média das estações). Fonte: Godinho et al (2011)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Velocidade média (km/h)	14	15	17	16	16	16	17	17	14	14	14	15
(m / s)	3,9	4,1	4,7	4,5	4,5	4,4	4,7	4,6	3,8	3,9	3,9	4,2
Vento Predominante	NNE ⬀	NNE ⬀	NNW ⬂	NNW ⬂	NNW ⬂	NNW ⬂	NNW ⬂	NNW ⬂	NNW ⬂	NNE ⬀	NNE ⬀	NNE ⬀

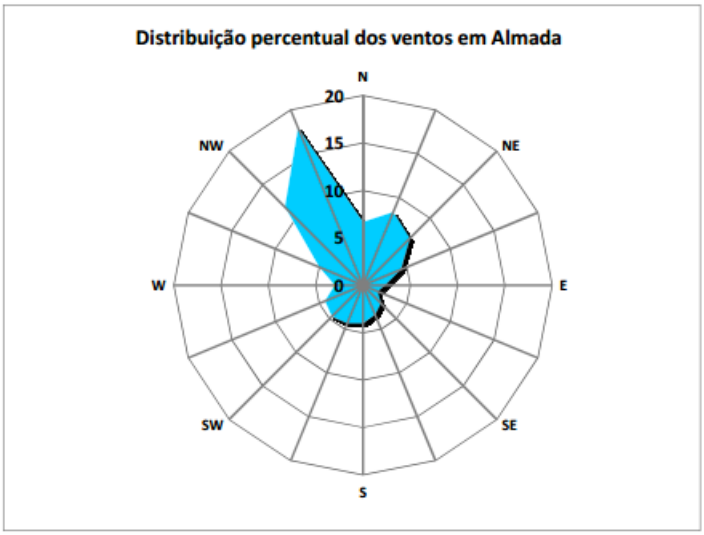


Figura 3.8 – Regime de ventos dominantes em Almada (média das estações de Montijo, Carcavelos e Lisboa). Fonte: Godinho et al (2011)

Contudo, a Costa da Caparica situa-se a sul do Cabo Raso podendo estar protegidas do vento dominante de Noroeste. Na figura 3.9 pode-se observar a distribuição da intensidade e direção do vento na estação do INAG do Monte de Caparica e verifica-se que os ventos dominantes têm direção norte, nordeste e sudoeste, sendo que a direção com maior intensidade é norte. Este resultado está de acordo com o conhecimento local dos pescadores que no trabalho de Delicado, Schmidt, Guerreiro, & Gomes (2012) afirmam “aqui a ondulação vem quase sempre pelo Noroeste, mas os ventos são quase sempre de oeste, sul e sudoeste.

Aqui é uma costa muito “amarada”, a Costa da Caparica é uma das costas mais “ao mar” da plataforma continental e então está muito exposta aos ventos sul e sudoeste”

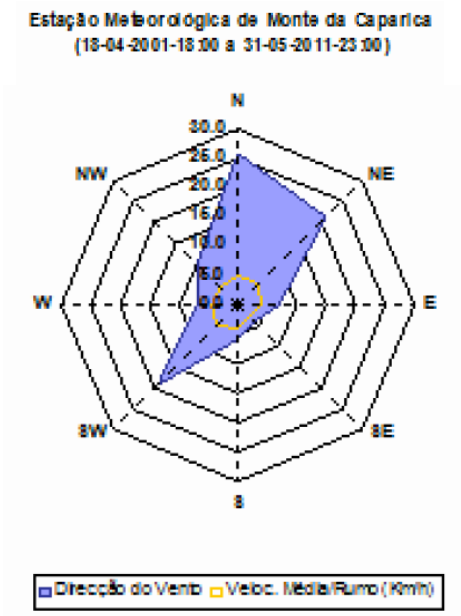


Figura 3.9 - Distribuição da intensidade (a amarelo) e direção (a azul) do vento na estação do INAG no Monte da Caparica. Fonte: Barata, Cabaço, & Silva,(2013)

3.1.2.4 Deriva litoral e balanço sedimentar

O litoral na Costa da Caparica no séc. XIX antes das perturbações antrópicas significativas e negativas no balanço sedimentar (tal como as dragagens no rio, a regularização das margens do rio e estuário, retirada de sedimentos da praia e das dunas, a construção de barragens e obras de engenharia na costa), era alimentado pela erosão das arribas litorais a sul da Fonte da Telha (figura 3.10 e tabela 3.4). A areia era transportada de sul para norte (R. Taborda, Andrade, Silva, Silveira, & Lira, 2013) e alimentava o banco do Bugio e as praias da Costa da Caparica (GTL, 2014; R. Taborda & Andrade, 2014). Nesta época este litoral apresentava-se em acreção (GTL, 2014; R. Taborda & Andrade, 2014; R. Taborda et al., 2013).

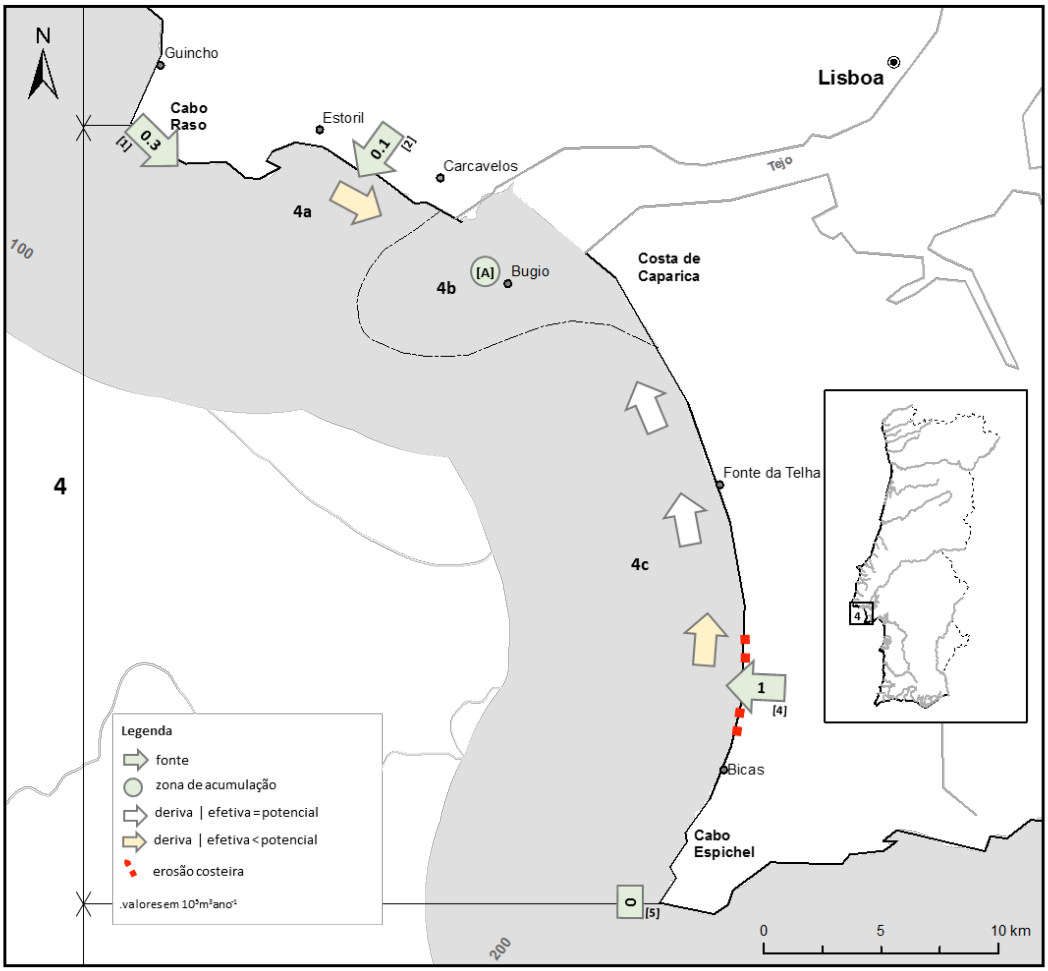


Figura 3.10 - Célula 4: balanço sedimentar na situação de referência. (GTL, 2014). Leitura complementar com a tabela 3.4

Tabela 3.4 - Célula 4: definição do balanço sedimentar na situação de referência. (GTL, 2014)

	Q (10^5 m^3ano^{-1}) fonte (+) | sumidouro (-) (valores adotados neste trabalho)			Processo / Atividade	Referências	Q (10^5 m^3ano^{-1})	Observações
[1]	Fronteira oeste	+0.3		Transporte eólico Transposição do cabo Raso	Santos, 2006		Da célula 3
[2]	Troço cabo da Roca – Carcavelos (subcélula 4a)	+0.1		Caudal sólido das ribeiras costeiras	Taborda et al., 2010	0.1	Areia
				Erosão de arribas	Taborda et al., 2010	0.015	Areia
[3]	Bugio (subcélula 4b)	acreção	[A]	Acreção do banco do Bugio e zonas costeiras adjacentes	-		-
[4]	Troço Caparica – cabo Espichel (subcélula 4c)	+1.0		Erosão de arribas	Taborda e Andrade, 2014	1	
[5]	Fronteira sul	0		-	-		-

A partir do séc. XX o litoral da Costa da Caparica (figura 3.11 e tabela 3.5) começa a apresentar uma tendência erosiva no troço de praia a norte da praia da Saúde (R. Taborda et al., 2013), assim como a redução da dimensão dos bancos adjacentes do Bugio e do Cachopo do Norte (GTL, 2014; R. Taborda & Andrade, 2014). Esta situação deve-se essencialmente às extrações e dragagens de vários milhões de metros cúbicos (desconhece-se a quantidade exata) que ocorreram a partir dos anos 40 do séc. XX no banco do Bugio e canal da barra e à

quebra de alimentação sedimentar das praias da costa do Estoril, sendo que atualmente este sistema considera-se fechado, com uma deriva litoral praticamente nula (GTL, 2014).

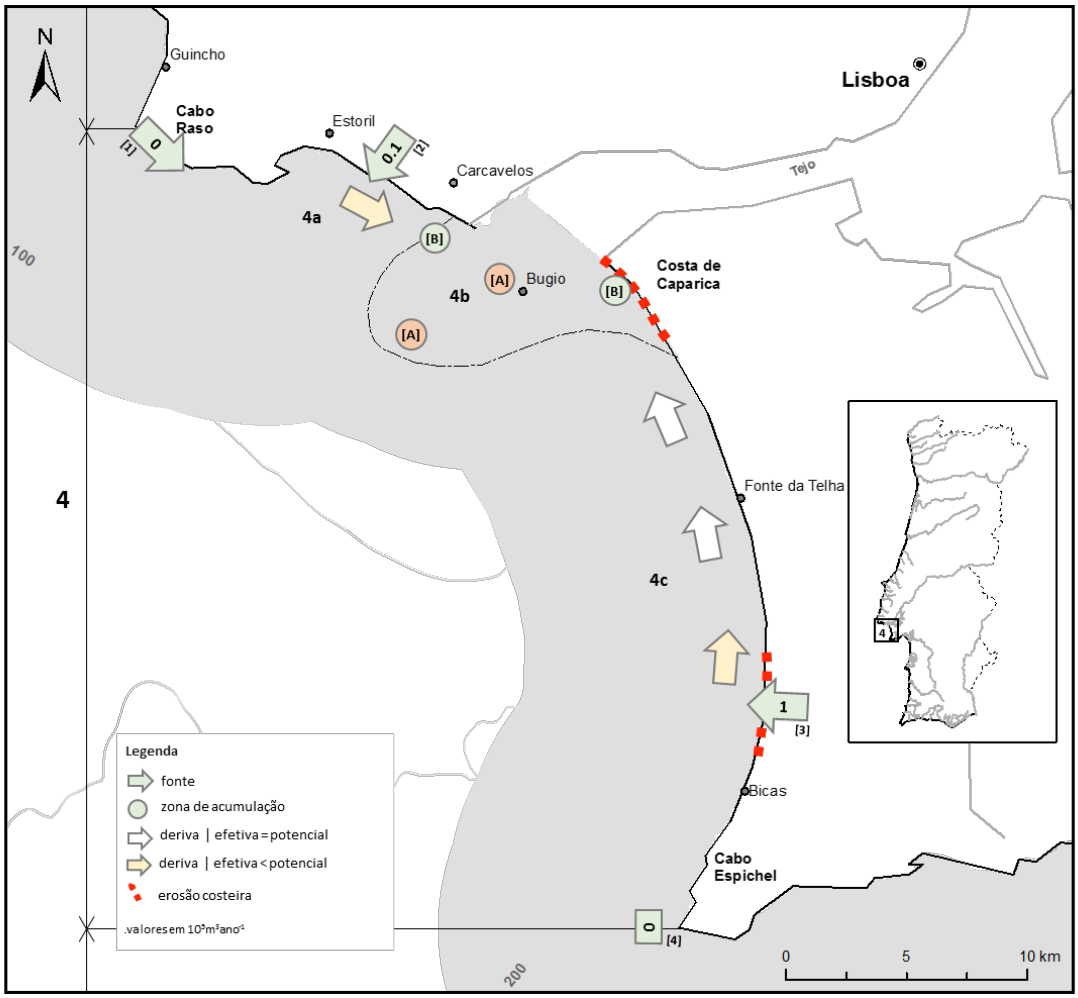


Figura 3.11 - Célula 4: balanço sedimentar na situação atual (GTL, 2014). Leitura complementar com a tabela 3.5

Tabela 3.5 - Célula 4: definição do balanço sedimentar na situação atual (GTL, 2014).

Q (10^5 m^3ano^{-1}) fonte (+) | sumidouro (-) (valores adotados neste trabalho)			Processo / Atividade	Referências	Q (10^5 m^3ano^{-1})	Observações
[1]	Fronteira oeste	0	Transporte eólico Transposição do cabo Raso	Taborda e Andrade, 2014		Da célula 3
[2]	Troço cabo da Roca – Carcavelos (subcélula 4a)	+0.1	Caudal sólido das ribeiras costeiras	Taborda et al., 2010	0.1	Areia
			Erosão de arribas	Taborda et al., 2010	0.015	Areia
[3]	Bugio (subcélula 4b)	erosão	[A] Extração/dragagem na embocadura, canal de navegação e Golada	Veloso Gomes et al., 2006		"Vários milhões de m^3 durante decénios"
			[A] [B] Dragagens no canal da barra Deposição nas praias de Cascais, Costa da Caparica e Cachopo Norte	IPTM, 2008g	2.3	2003 – 2007
			Dragagens de manutenção no canal da barra	Portela, 2011	2.0	1998 – 2007 *Obras portuárias e colocação na praia*
			[C] Erosão costeira	Pinto et al., 2007 Veloso-Gomes et al., 2009	-	
[4]	Troço Caparica – cabo Espichel (subcélula 4c)	+1.0	Erosão de arribas	Taborda e Andrade, 2014	1	
[5]	Fronteira sul	0	-	-	-	

As barragens do rio Tejo contribuíram pouco para a tendência erosiva deste litoral, uma vez que as trocas de areia através do corredor do estuário são de muito pequena magnitude (R. Taborda & Andrade, 2014).

3.1.2.5 Agitação marítima

A caracterização do regime de agitação marítima na Costa da Caparica é aprofundada no capitulo 3. Conforme é referido a agitação marítima junto à costa foi obtida pela utilização de modelos numéricos de simulação da propagação das ondas que permitem caracterizar o regime de agitação nas diferentes praias. Para a obtenção dos dados de agitação marítima junto à costa foi necessário correlacioná-los com os dados de agitação marítima *offshore*.

Os dados de agitação marítima *offshore* foram obtidos através de análises estatísticas de dados coletados *do European Centre for Medium Range Weather Forecast* (ECMWF, 2014) usando o modelo *Wave Atmospheris Model* (WAM) com os pontos coordenados 38º15'0''N 9º45'0''W durante o período de janeiro de 1979 a março de 2014 (35 anos) com intervalos de 6 horas e complementados pelo modelo WW3 (ver capitulo 3).

Os dados de agitação marítima ao largo da costa foram obtidos através da simulação das condições de ondulação, uma primeira fase pelo WW3, seguidamente utilizou-se um modelo numérico de ondulação (*Simulating Waves Nearshore Model* - SWAN) para obter os dados de agitação na batimétrica de 10 metros ao longo de 16 pontos que tinham correspondência nas praias emersas a 16 perfis de praia na área de estudo. Na figura 3.2 pode-se observar a localização dos pontos de simulação do modelo SWAN. O sistema de coordenadas utilizado neste exercício foi o ETRS89 PT-TM06. Os dados de agitação marítima apresentados são a altura significativa da onda (máxima e média), o período da onda (máximo e médio) e o rumo da onda (rumo em que a altura significativa da onda é máxima e médio).



Figura 3.12 - – Localização dos pontos de simulação do modelo SWAN na Costa da Caparica.

A correlação dos dados do modelo SWAN com os dados do ECMW mostram uma correlação forte positiva seguindo a análise estatística do coeficiente de correlação de *Pearson* (r_{p3} = 0,83; r_{p7} = 0,84; r_{p13} = 0,82) com uma relação geral de 1:2,5, mostrando que a altura significativa da onda diminui moderadamente ao atingir a costa.

Na figura 3.13 e na Figura 3.14, podem-se observar os pontos de simulação do modelo SWAN na praia da Cova do Vapor. Os respetivos tratamentos estatísticos dos dados de agitação marítima podem ser observados na tabela 3.6 e na tabela 3.7



Figura 3.13 – Ponto de simulação do modelo SWAN na praia da Cova do Vapor (PCV1) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06.

Tabela 3.6 – Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação PCV1.

PCV1	
H_sMéd (m)	Hs Max (m)
1,52	6,96
Tm (s)	T Max (s)
9,3	18,4
Rumo Méd (º)	Rumo HsMáx (º)
248	216

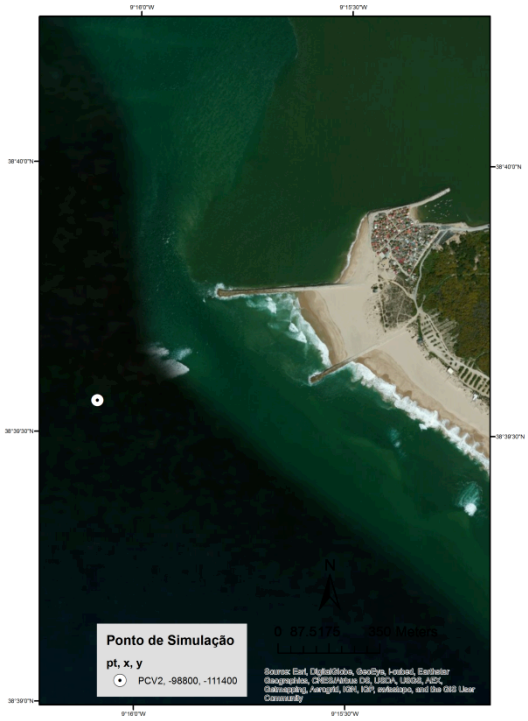


Figura 3.14 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia da Cova do Vapor (PCV2) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06.

Tabela 3.7 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação PCV2.

PCV2	
H_sMéd (m)	Hs Max (m)
1,38	6,68
Tp méd (s)	Tp Max (s)
9,3	18,0
Rumo Méd (º)	Rumo HsMáx (º)
243	219

Os pontos de simulação da praia de São João e as respetivas coordenadas geográficas podem ser observados na figura 3.15, na figura 3.16 e na figura 3.17. Os tratamentos estatísticos dos dados obtidos nesses pontos de simulação podem ser observados na tabela 3.8, na tabela 3.9 e na tabela 3.10.

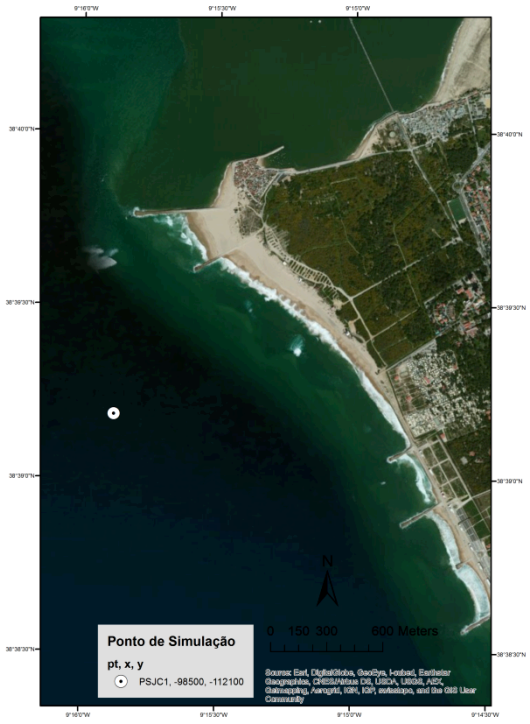


Figura 3.15 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia de São João (PSJC1) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06

Tabela 3.8 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação PSJC1.

PSJC1	
H_sMéd (m)	Hs Max (m)
1,39	6,76
Tp méd (s)	Tp Max (s)
9,3	18,0
Rumo Méd (º)	Rumo HsMáx (º)
248	226

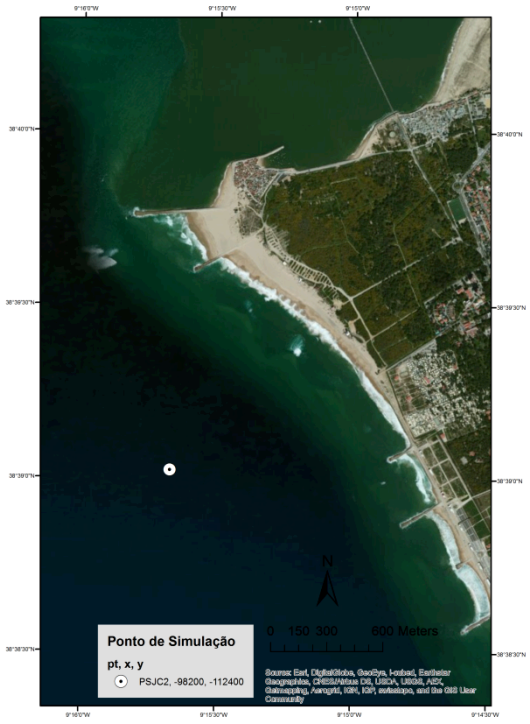


Figura 3.16 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia de São João (PSJC2) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06.

Tabela 3.9 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação PSJC2.

PSJC2	
H_sMéd (m)	Hs Max (m)
1,43	6,82
Tp méd (s)	Tp Max (s)
9,3	18,0
Rumo Méd (º)	Rumo HsMáx (º)
254	226

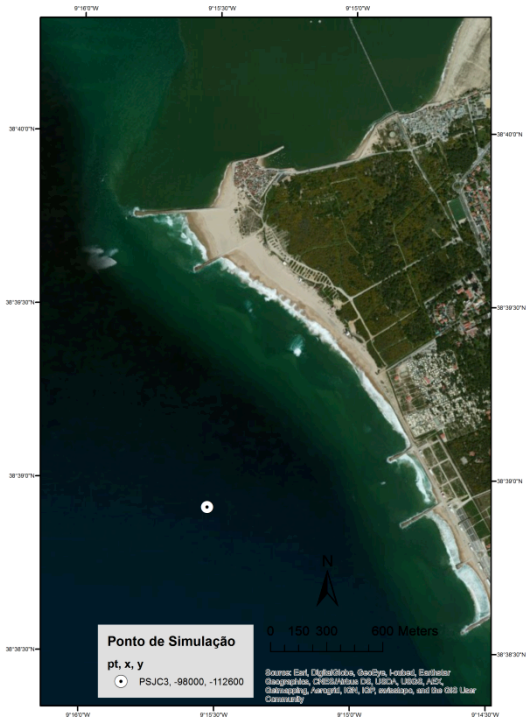


Figura 3.17 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia de São João (PSJC3) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06.

Tabela 3.10 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação PSJC3.

PSJC3	
H_sMéd (m)	Hs Max (m)
1,40	6,71
Tp méd (s)	Tp Max (s)
9,2	18,0
Rumo Méd (º)	Rumo HsMáx (º)
251	231

Na figura 3.18 pode-se observar a localização e as coordenadas geográficas do ponto de simulação do modelo SWAN na praia do Norte. O tratamento estatístico dos dados de agitação marítima da praia do Norte pode-se observar na tabela 3.11

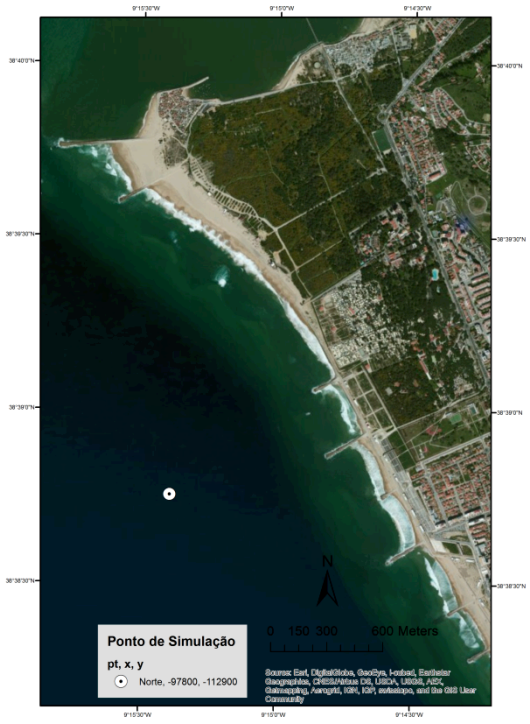


Figura 3.18 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia do Norte (Norte) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06.

Tabela 3.11 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Norte

Norte	
H_sMéd (m)	Hs Max (m)
1,00	4,63
Tp méd (s)	Tp Max (s)
9,1	18,0
Rumo Méd (º)	Rumo HsMáx (º)
240	211

A localização e coordenadas geográficas do ponto de simulação do modelo SWAN da praia de St.º António podem-se observar na figura 3.19. O tratamento estatístico dos dados obtidos do modelo pode ser observado na tabela 3.12

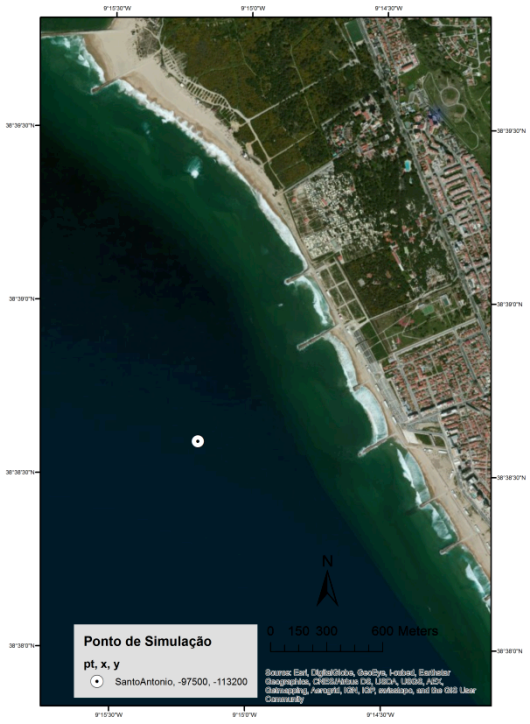


Figura 3.19 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia de Santo António (Santo António) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06

Tabela 3.12 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Santo António.

Santo António	
H_sMéd (m)	Hs Max (m)
1,00	4,78
Tp méd (s)	Tp Max (s)
9,1	18,0
Rumo Méd (º)	Rumo HsMáx (º)
241	214

O ponto de simulação da praia do CDS e as coordenadas geográficas podem ser observados na figura 3.20. Os dados tratados estatisticamente, obtidos do modelo SWAN para a praia do CDS podem ser observados na tabela 3.13.

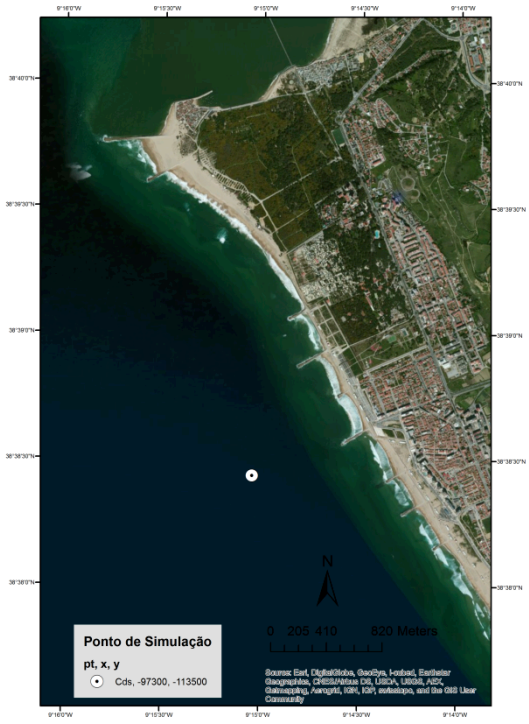


Figura 3.20 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia do CDS (Cds) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06

Tabela 3.13 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Cds.

Cds	
H_sMéd (m)	Hs Max (m)
0,98	4,99
Tp méd (s)	Tp Max (s)
9,1	18,0
Rumo Méd (º)	Rumo HsMáx (º)
247	223

As coordenadas geográficas do ponto de simulação da praia Nova podem ser observadas na figura 3.21. O tratamento estatístico dos dados obtidos do modelo SWAN pode ser observado na tabela 3.14

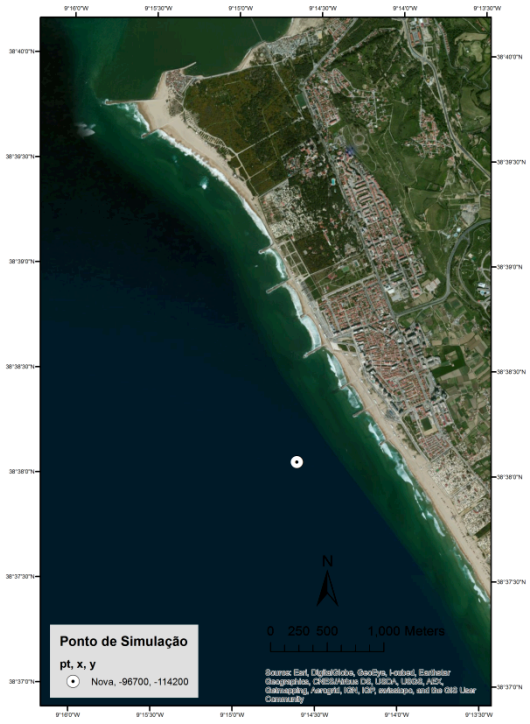


Figura 3.21 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia Nova (Nova) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06

Tabela 3.14 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Nova.

Nova	
H_sMéd (m)	Hs Max (m)
0,99	4,90
Tp méd (s)	Tp Max (s)
9,1	18,0
Rumo Méd (º)	Rumo HsMáx (º)
250	222

A localização e coordenadas geográficas do ponto de simulação do modelo SWAN para a praia da Saúde podem ser observados na figura 3.22. O tratamento estatístico dos dados obtidos do modelo pode ser observado na tabela 3.15.

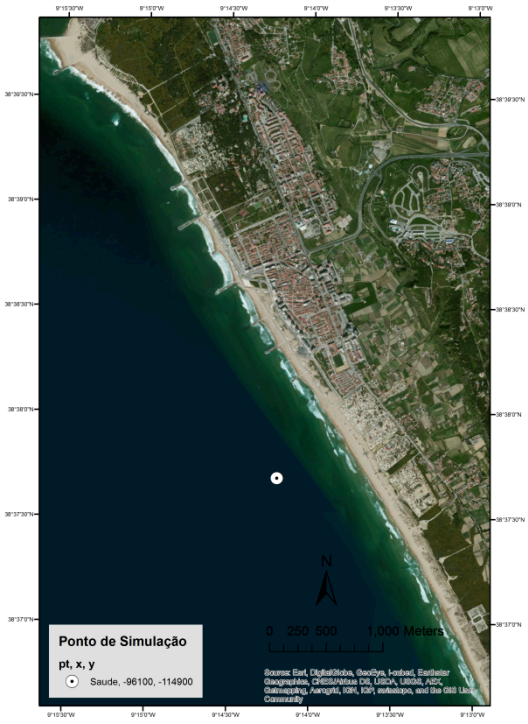


Figura 3.22 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia da Saúde (Saúde) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06

Tabela 3.15 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Saúde.

Saúde	
H_sMéd (m)	Hs Max (m)
0,90	4,73
Tp méd (s)	Tp Max (s)
9,1	18,0
Rumo Méd (º)	Rumo HsMáx (º)
244	225

A localização e coordenadas geográficas dos pontos de simulação do modelo SWAN para a praia da Cornélia podem ser observados na figura 3.23 e na figura 3.24. O tratamento estatístico dos dados obtidos do modelo SWAN para a praia da Cornélia pode ser observado na tabela 3.16 e na tabela 3.17.

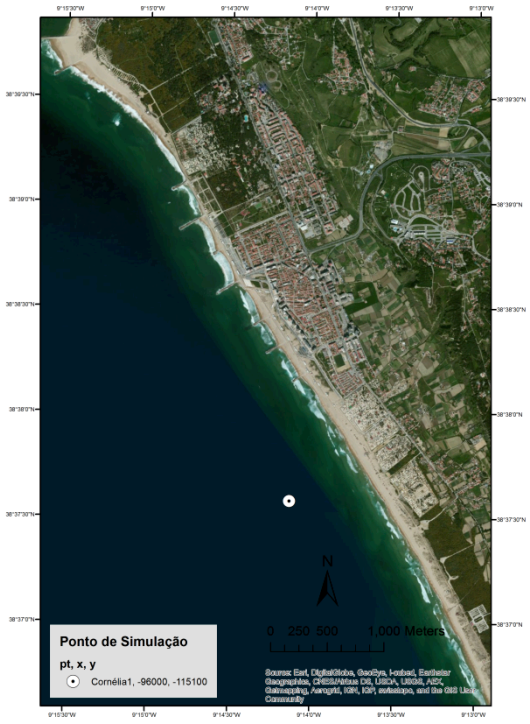


Figura 3.23 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia da Cornélia (Cornélia1) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06

Tabela 3.16 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Cornélia1.

Cornélia1	
H_sMéd (m)	Hs Max (m)
1,08	5,02
Tp méd (s)	Tp Max (s)
9,1	18,0
Rumo Méd (º)	Rumo HsMáx (º)
249	231

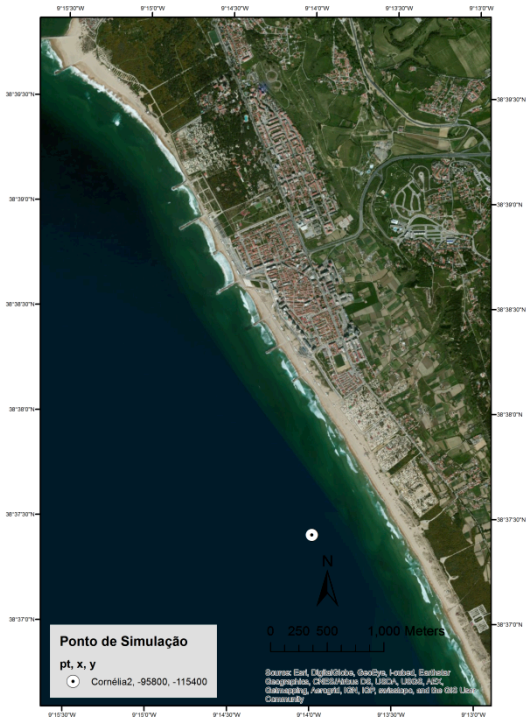


Figura 3.24 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia da Cornélia (Cornélia2) com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06

Tabela 3.17 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Cornélia2.

Cornélia2	
H_sMéd (m)	Hs Max (m)
0,93	4,83
Tp méd (s)	Tp Max (s)
9,1	18,0
Rumo Méd (º)	Rumo HsMáx (º)
255	235

O ponto de simulação do modelo SWAN para a praia da Mata e as respetivas coordenadas geográficas podem ser observados na figura 3.25. O tratamento estatístico dos dados obtidos do modelo pode ser observado na tabela 3.18.

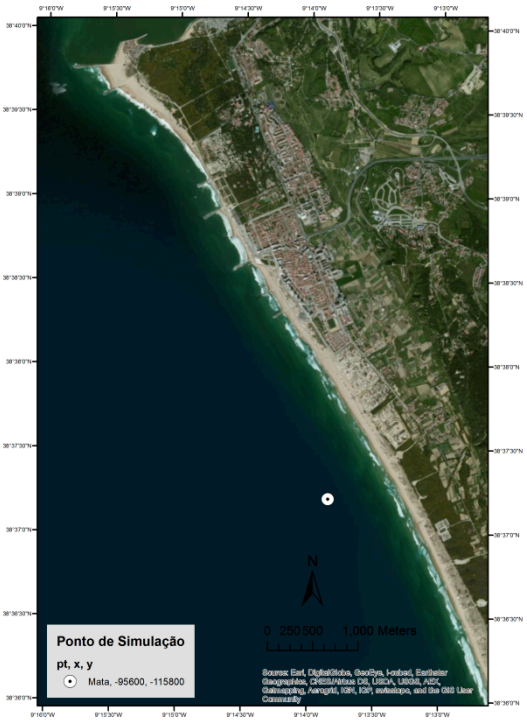


Figura 3.25 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia da Mata com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06

Tabela 3.18 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Mata.

Mata	
H_sMéd (m)	Hs Max (m)
0,91	4,76
Tp méd (s)	Tp Max (s)
9,1	18,0
Rumo Méd (º)	Rumo HsMáx (º)
253	237

A localização e as coordenadas geográficas do ponto de simulação do modelo SWAN para a praia da Riviera podem ser observados na figura 3.26. O tratamento estatístico dos dados obtidos do modelo pode ser observado na tabela 3.19

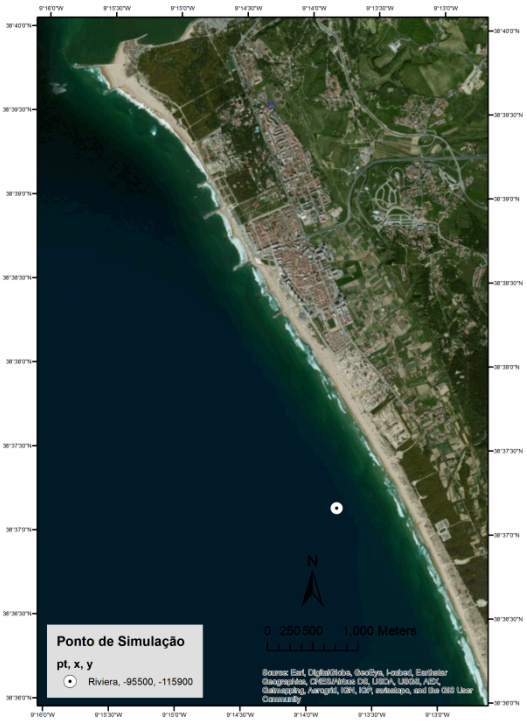


Figura 3.26 - Ponto de simulação do modelo SWAN na praia da Riviera com as coordenadas geográficas. O sistema de coordenadas é ETRS89 PT-TM06

Tabela 3.19 - Tratamento estatístico dos dados de agitação marítima (altura significativa da onda, período da onda e rumo da onda) no ponto de simulação Riviera.

Riviera	
H_sMéd (m)	Hs Max (m)
0,91	4,74
Tp méd (s)	Tp Max (s)
9,1	18,0
Rumo Méd (º)	Rumo HsMáx (º)
250	237

3.1.2.6 Alterações no nível médio do mar (NMM)

Para a caracterização do nível médio do mar na Costa da Caparica utilizar-se-á os estudos do marégrafo de Cascais, um dos mais estudados no mundo para a determinação da subida do nível do mar e das taxas de subida relativa do NMM. Tem uma série de registo muito longo, superior a 100 anos e opera desde 1882. Está localizado numa costa oceânica aberta,

sem constrangimentos locais significativos e numa zona com movimentos verticais reduzidos. Em Novembro de 2003 foi instalado um novo equipamento acústico equipado com sensores de pressão atmosférica e de temperatura do ar e água, próximo do antigo marégrafo, tornando o marégrafo de Cascais parte integrante das redes SLEAC – *Sea Levels along the Europe Atlantic Coastline* e do GLOSS – *The Global Sea Level Observing System* (C. Antunes & Taborda, 2009).

A análise dos dados dos registos do marégrafo de Cascais indica a existência de 2 domínios temporais, o período até 1920, associado ao final da última oscilação climática, a "Pequena Idade do Gelo" e o período após 1920 que se estende até à atualidade, associado ao efeito do aquecimento global. Sendo que entre 1880 e 1920 os resultados sugerem uma ligeira descida do NMM de -0.5 ± 0.4mm/ano e uma subida do NMM entre 1920 e 1987 de 1.7±0.2mm/ano(Dias & Taborda, 1988). Entre 1880 e 1987 a taxa de variação do NMM foi de 1.3±0.1mm/ano (Dias & Taborda, 1988). Durante o período de 1920 e 2000 a taxa de variação foi de 1.6 ±0.13mm/ano (C. Antunes & Taborda, 2009). Entre 1882 e 2008 a taxa de variação foi de 1.9mm/ano (C. Antunes & Taborda, 2009). Nas últimas 2 décadas do séc. XX a taxa de variação foi de 2.1mm/ano (C. Antunes & Taborda, 2009). Na tabela 3.20 pode-se observar as taxas de variação do NMM entre 1900 e 2013 em Cascais (Carlos Antunes, 2014; C. Antunes & Taborda, 2009).

Tabela 3.20 – Taxas de variação relativa do NMM em Cascais entre 1900 e 2000. Adaptado de (Carlos Antunes, 2014; C. Antunes & Taborda, 2009).

Período	**Taxa de variação (mm/ano)**
1900 – 1920	-1,8
1920 – 1930	4,8
1930 – 1937	-1,1,
1937 – 1949	5,2
1949 – 1956	-0,7
1956 – 1966	4,5
1966 – 1977	-3,0
1977 - 2000	2,1
2000 - 2013	4,1

Na figura 3.27 pode-se observar os registos mensais médios do NMM em Cascais entre 1882 e 2013. Conforme se pode verificar, tanto na tabela 3.20, como na figura 3.27, o NMM tem tendência de subida e induz um cenário de aceleração crescente do NMM.

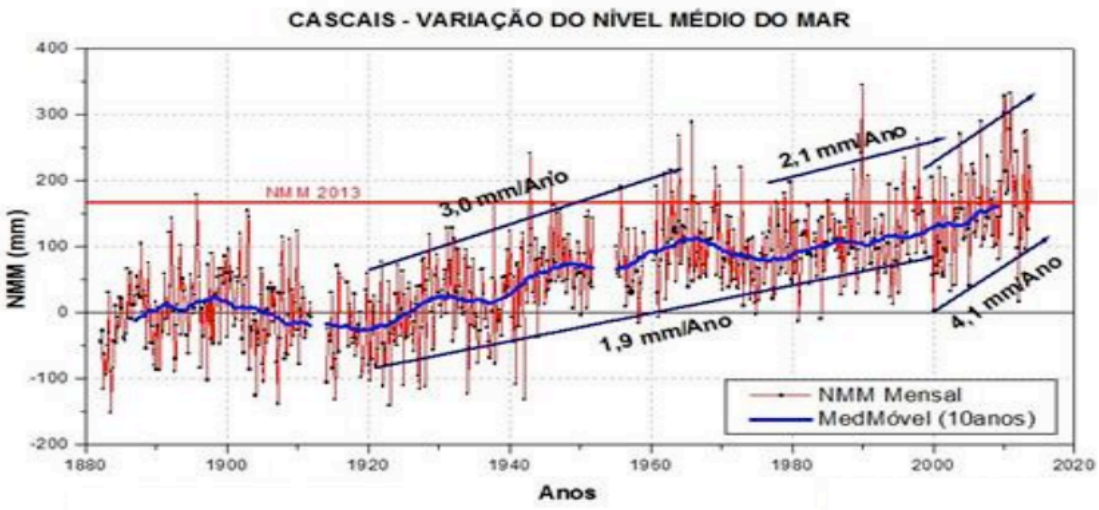


Figura 3.27 – Medições do NMM do marégrafo de Cascais (Fonte: Carlos Antunes, 2014 em GTL (2014))

A extrapolação dos valores de subida e de aceleração do NMM calculados entre 1991 e 2010 dos dados do marégrafo de Cascais no trabalho de Carlos. Antunes (2013) conduz a projeções de subida do NMM de 29cm e 95cm, relativamente ao NMM de 2000, para os horizontes 2050 e 2100, respetivamente (C. Antunes, Silveira, Andrade, & Taborda, 2013). Admitindo os valores de subida do NMM e respetiva aceleração (figura 3.27) obtém-se uma projeção do NMM em Cascais para 2100 de Carlos Antunes (2014) de 1,07m acima do NMM de 1938, ou seja, 0.90m acima do NMM em 2013, uma vez que considerando a média entre 2003 e 2013 o NMM atingiu os 17 cm em 2013 acima do NMM de 1938 (Carlos Antunes, 2014)

3.1.3 Análise biofísica

3.1.3.1 Litologia

A área de estudo localiza-se na bacia Cenozoica do Tejo-Sado. Esta bacia formou-se nos últimos 65 milhões de anos, predominando os sedimentos consolidados e não consolidados, transportados e acumulados pelos respetivos rios durante esse intervalo de tempo (Brilha, 2005). Na figura 3.28 pode-se observar o mapa geológico da área de estudo na escala 1:50 000. Na tabela 3.21 pode-se observar a designação, litologia e divisões cronostratigráficas dos constituintes geológicos da área de estudo.

A litologia é uma das variáveis com maior relevo nos estudos de vulnerabilidade e risco territorial uma vez que constitui um forte condicionalismo sobre um grande conjunto de outras variáveis. De uma forma direta, como é o caso do tipo de solos, da morfologia, da permeabilidade, a erodibilidade e de uma forma indireta, como por exemplo os ecossistemas.

A análise da litologia da área de estudo resultou da agregação da informação proveniente das cartas geológicas (figura 3.28 e tabela 3.21). Esta agregação teve fundamentalmente em conta a natureza das litofácies, ou seja, o fácies do material aflorante (figura 3.29). Nesta área, predominam as areias de duna e praia (cerca de 84% da área). Basicamente, distinguem-se 2 grandes unidades, determinadas pelo tipo

de litologia dominante: a planície litoral onde predominam as areias e dunas (Holocénico) e a arriba fóssil onde afloram predominantemente complexos calcários e margosos (do Jurássico e Miocénico) a norte da via-rápida, sendo que a sul predominam areias pouco consolidadas do Pliocénico, intercaladas por conglomerados do plio-plistocénico e arenitos finos e calcários margosos do miocénico. Depositam-se depósitos de vertente do holocénico na base da arriba fóssil.

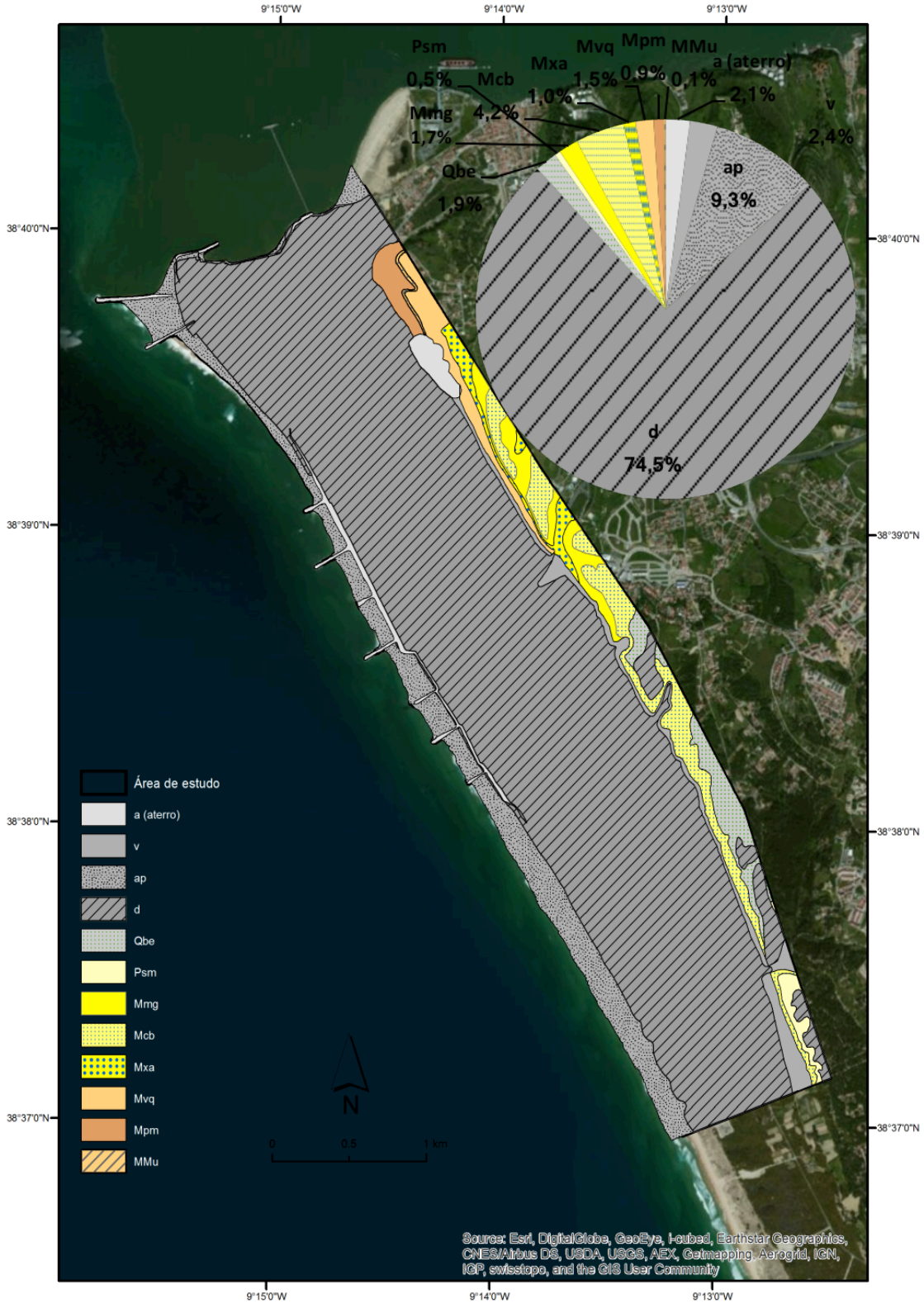


Figura 3.28 – Mapa Geológico da área de estudo (Costa da Caparica) na escala 1/50 000. [Adaptado de Carta Geológica de Portugal, Folha 34-C (Cascais) e Folha 34-D (Lisboa)]. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum 73.

Tabela 3.21 - Constituintes geológicos da área de estudo (Costa da Caparica).

Simbologia	Designação	Litologia	Idade
a (aterro)	Aterros	Aterros	Holocénico
ap	Areias de praia	Areias de praia	Holocénico
d	Dunas	Areias de duna	Holocénico
v	Depósitos de vertente	Depósitos presentes na base da arriba sendo muitas vezes bastante espessos, resultantes do recuo da arriba fóssil	Holocénico
d	Dunas consolidadas	Areias de duna e arenitos	Holocénico
Q_{Be}	Conglomerado de Belverde	Clastos sub-rolados esbranquiçados (até 15 cm) e matriz arenosa. Os clastos, às vezes com faces polidas pelo vento, são dominados pelos quartzitos, seguindo-se o quartzo e, raramente, o sílex, rochas ígneas alteradas, arenitos, Xistos do Ramalhão, entre outras. Em sondagem, aparecem conglomerados médios, mal calibrados com matriz arenosa abundante.	Plio-Plistocénico
P_{SM}	Formação de Santa Marta	Areias pouco consolidadas. Seguem-se areias finas a grosseiras, quase sempre arcósicas, frequentemente com estratificação entrecruzada e/ou estruturas convolutas, fluviais. A cor é variável desde o branco até ao vermelho e amarelo	Pliocénico
M_{CB}	Areolas de Cabo Ruivo e Areolas de Braço de Prata indiferenciados	Alternâncias de arenitos finos, areias finas e bancadas finas de calcários margosos e gresosos muito fossilíferos.	Miocénico médio a superior (Serravaliano a Tortoniano inferior)
M_{Xa}	Argilas azuis de Xabregas	Conjunto silto-argiloso, por vezes com areias finas. Alternância de argilas, margas, arenitos e calcários mais fossilíferos no topo	Miocénico médio (Serravaliano)
M_{QC}	Calcários de Quinta das Conchas	Biocalcarenitos grosseiros e com argilas siltosas.	Miocénico
M_{Mg}	Calcários de Marvila e dos Grés de Grilos indiferenciados	Biocalcarenitos e arenitos grosseiros com moluscos. Constituem um complexo composto por arenitos rijos, com forte conteúdo fossilífero, por vezes grosseiros com uma matriz argilosa mais ou menos abundante e cimento calcário ou ferruginoso. Têm uma cor predominantemente amarela ou vermelha devido aos óxidos de ferro presentes	Miocénico médio a superior (Serravaliano a Tortoniano inferior)

Continuação da Tabela 3.21

Simbologia	Designação	Litologia	Idade
M_{VQ}	Areias de Vale de Chelas e Calcários de Quinta das Conchas Indiferenciados	Margas arenosas, arenitos fossilíferos, areias feldspáticas, biocalcarenitos alaranjados. Margas arenosas com níveis de arenitos fossilíferos passando a areias feldspáticas e a margas esbranquiçadas e castanhas para o topo e, na parte superior, níveis argilo-margosos com intercalações de bancadas de biocalcarenitos alaranjados.	Miocénico (Langhiano superior e Serravaliano)
M_{Mu}	Calcários de Musgueira	Biocalcarenitos e arenitos finos micáceos cinzento esverdeados.	Miocénico (Langhiano)
M_{pm}	Areias com *Placuna miocenica*	Areias amarelas fluviais, com seixos rolados e argilas arenosas com vegetais e ostras sendo frequentes impregnações de pirolusite, que lhes conferem cor negra. Seguem-se areias, em parte eólicas, associadas a finos leitos de argila. Em sondagem identificou-se siltitos micáceos, passando a arenitos finos pouco fossilíferos cinzento esverdeados.	Miocénico (Burgaliano

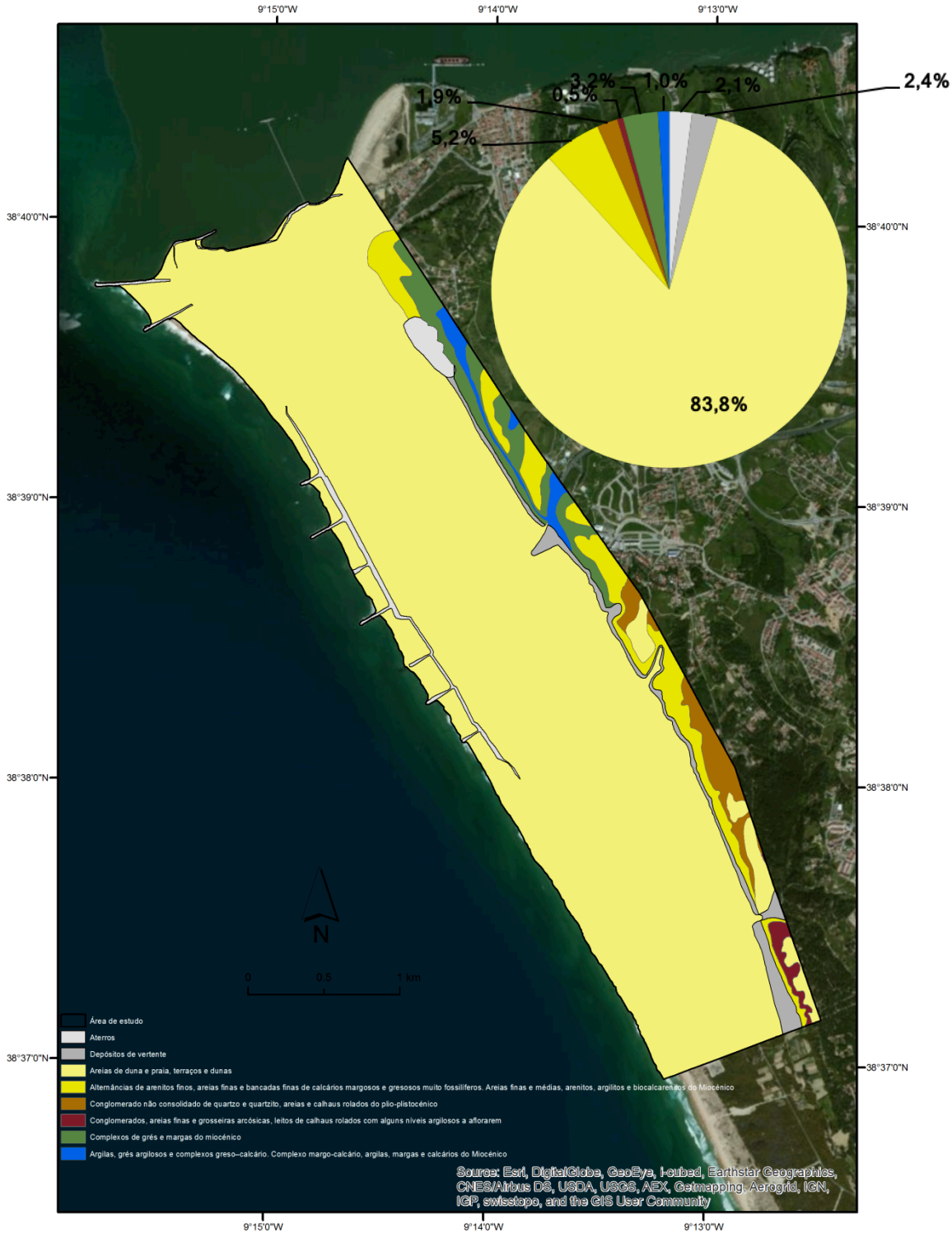


Figura 3.29 - – Mapa litológico, com a litologia dominante da área de estudo (Costa da Caparica) na escala 1/50 000. (Adaptado de Carta Geológica de Portugal, Folha 34-C (Cascais) e Folha 34-D (Lisboa)). Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum 73.

A análise da litologia permitiu avaliar a permeabilidade e a erodibilidade das litofácies. Para o efeito, consideraram-se 4 classes de permeabilidade - elevada, variável a elevada, variável a reduzida e reduzida (tabela 3.22 e tabela 3.23). Já para a erodibilidade

consideraram-se 6 classes, muito elevada, elevada, variável a elevada, variável a reduzida, reduzida e muito reduzida (tabela 3.22 e tabela 3.24).

Tabela 3.22 - Litologia dominante presente na área de estudo e respetivos índices de permeabilidade e erodibilidade

Litologia dominante	**Erodibilidade**	**Permeabilidade**	**Simbologia**
Aterros	1	2	a (aterros)
Depósitos de vertente	4	3	v
Areias de duna e praia, terraços e dunas	6	4	ap, d,
Alternâncias de arenitos finos, areias finas e bancadas finas de calcários margosos e gresosos muito fossilíferos. Areias finas e médias, arenitos, argilitos e biocalcarenitos do Miocénico	2	1	M_{CB}, M_{PM}, M_{Mu},
Conglomerado não consolidado de quartzo e quartzito, areias e calhaus rolados do plio-plistocénico	5	4	Q_{Be}
Conglomerados, areias finas e grosseiras arcósicas, leitos de calhaus rolados com alguns níveis argilosos a aflorarem.	5	3	P_{SM}
Complexos de grés e margas do miocénico	2	1	M_{mg}, M_{VQ}
Argilas, grés argilosos e complexos greso-calcário. Complexo margo-calcário, argilas, margas e calcários do Miocénico.	2	1	M_{Xa}

Tabela 3.23 - Classificação do Índice de Permeabilidade

Permeabilidade	Elevada (4)
	Variável a elevada (3)
	Variável a reduzida (2)
	Reduzida (1)

Tabela 3.24 - Classificação do Índice de Erodibilidade

Erodibilidade	Muito elevada (6)
	Elevada (5)
	Variável a elevada (4)
	Variável a reduzida (3)
	Reduzida (2)
	Muito reduzida (1)

Considerando a litofácies, a área de estudo é dotada de uma elevada permeabilidade (86% da área), assumindo assim uma grande importância na recarga aquífera, mas é ao mesmo tempo, caracterizada pela elevada vulnerabilidade à contaminação (figura 3.30). É igualmente uma área de muito elevada erodibilidade (84% da área) o que a torna muito vulnerável aos fenómenos erosivos de origem marinha ou continental (figura 3.31).

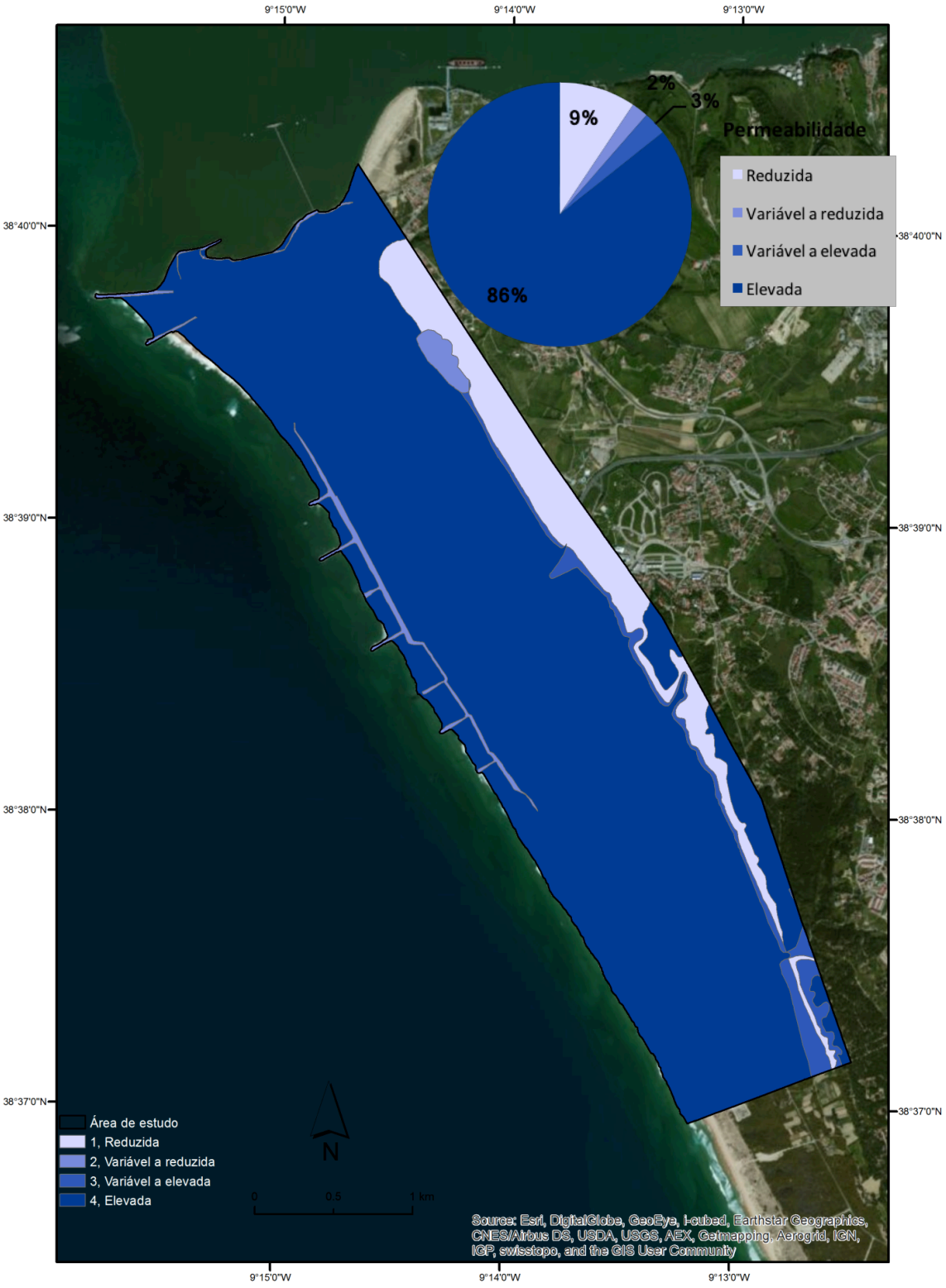


Figura 3.30 – Índice de permeabilidade da litologia dominante presente na área de estudo (Costa da Caparica). Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum 73.

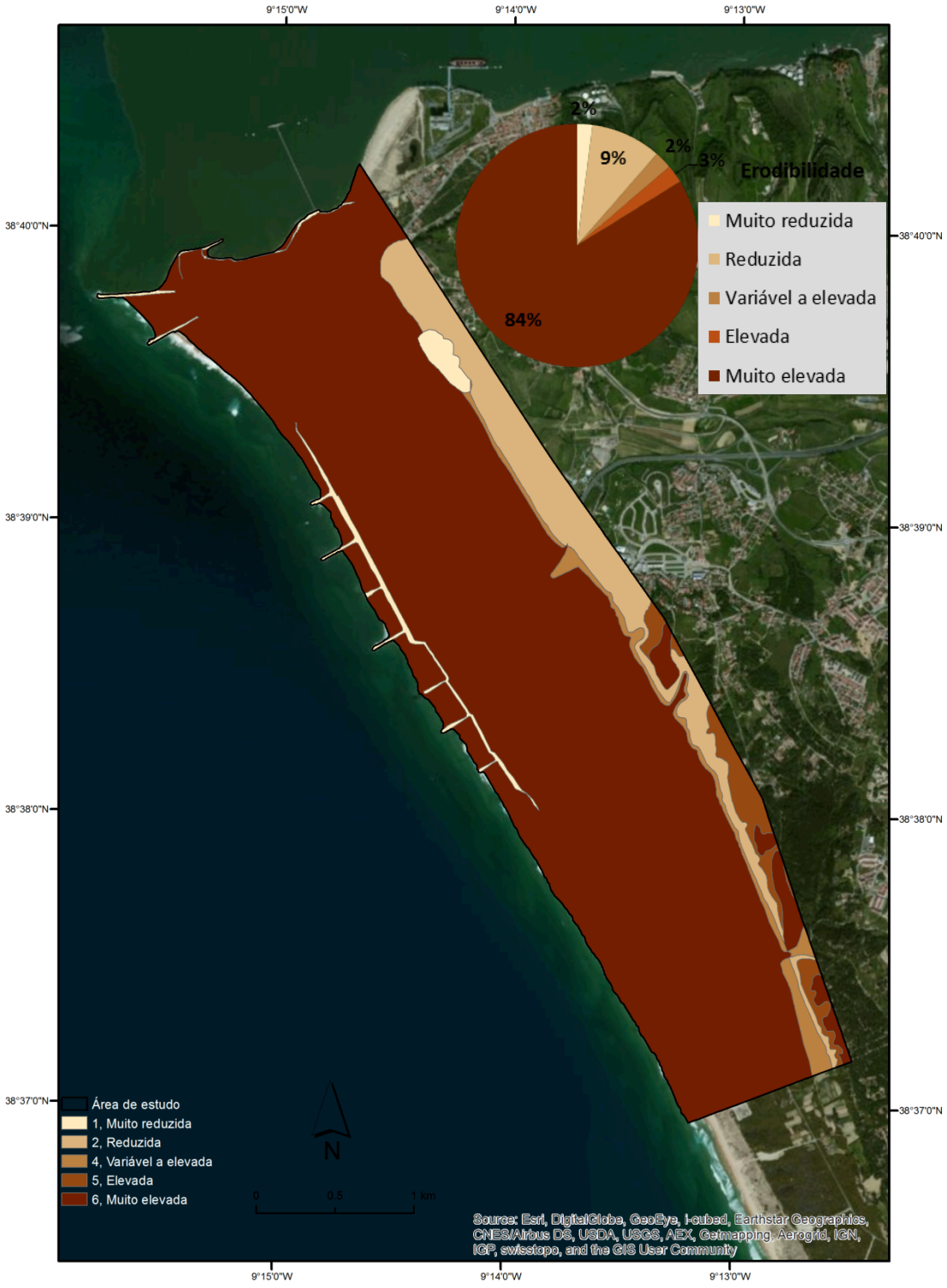


Figura 3.31 – Índice de erodibilidade da litologia dominante presente na área de estudo (Costa da Caparica). Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum 73.

3.1.3.2 Altimetria e batimetria

Com o objetivo principal de caracterizar os contrastes morfométricos na área de estudo, estabeleceram-se diferentes classes de altitude, com vista à identificação de áreas homogéneas. Após o ensaio de várias classes de altitude pré-definidas, optou-se pela classificação que a figura 3.32 ilustra, cujo conjunto de classes de altitude melhor exprime os contrastes reais:

- 0 – 2 (m) (11%): ocorre nas áreas de praia, valas de drenagem e algumas áreas que correspondem a depressões interdunares e antigas áreas pantanosas (no setor norte);
- 2 – 3 (m) (26%): área baixa que ocorre sobretudo na parte norte da planície costeira, marcando algumas áreas dunares de baixa altitude e a sul marca os vales interdunares.
- 3 – 6 (m) (30%): área baixa que identifica os sistemas dunares e as dunas de maior altitude e marca o início da transição para o contacto com a arriba fóssil.
- 6 – 10 (m) (14%): ocorre nos sistemas dunares frontais, nos campos dunares a sul e na base da arriba na área que corresponde à existência dos depósitos de vertente (coluvião). Marca claramente o promontório dunar onde se início o desenvolvimento da cidade da Costa da Caparica.
- 10 – 101 (m) (19%): marca a base da arriba fóssil, a vertente da arriba fóssil até à sua crista e a plataforma continental. Marca claramente o promontório dunar onde se início o desenvolvimento da cidade da Costa da Caparica.

A área de estudo trata-se de uma área muito baixa, onde mais de 80% da área está abaixo da cota dos 10m, 67% da área está abaixo da cota dos 6m e 11% da área encontra-se abaixo da cota dos 2m .

A análise da morfologia da plataforma continental ao largo teve como base o modelo digital batimétrico elababorado com base na cartografia fornecida pelo Instituo Hidrográfico, referente à Carta Náutica da série costeira folha do Cabo da Roca ao Cabo de Sines e à Carta Náutica da série portuária, Porto de Lisboa (Paços de Arcos Terreiro do Trigo). Esta informação foi complementada com o modelo digital do terreno batimétrico e topográfico, adquirido com tecnologia LIDAR fornecido pela Direção Geral do Território (figura 3.33)

A morfologia da plataforma continental, nesta área, é fortemente condicionada pela existência do delta submarino do Tejo, que apresenta dimensões consideráveis, que determina um grande desenvolvimento da plataforma a baixas profundidades e uma morfologia pouco movimentada, predominando as cotas inferiores a 10m evidenciando a existência de declives suaves.

Esta monotonia só é interrompida pelo entalhe do Canhão de Lisboa, com uma orientação NNE-SSW e cuja cabeceira se encontra a –50m, junto ao delta submarino do Tejo, a 5 km da linha de costa. Junto ao Cabo Espichel, a plataforma continental é muito mais estreita e declivosa, alargando progressivamente no sentido da foz do Sado, o que denuncia um grande controle estrutural (não representado na figura).

Relativamente à caracterização da litologia da área imersa, consultou-se a informação da Carta Sedimentológica do Hidrográfico, e a área representada na figura 3.32 é coberta na sua totalidade por areias.

Na figura 3.33 pode-se observar o mapa de altimetria e batimetria da área de estudo, com maior enfase para a batimetria. Nessa figura pode-se observar os desníveis da batimetria. Na zona do Bugiu, a oeste da Cova do Vapor, observa-se uma batimetria com valores mais próximos do ZH e no estuário pode-se observar que a batimetria tem valores mais elevados e, portanto, há maior profundidade nessa zona. Essa zona do Bugiu já esteve emersa, mas com o aumento do NMM e da erosão acabou por ser “engolida” pelo mar.

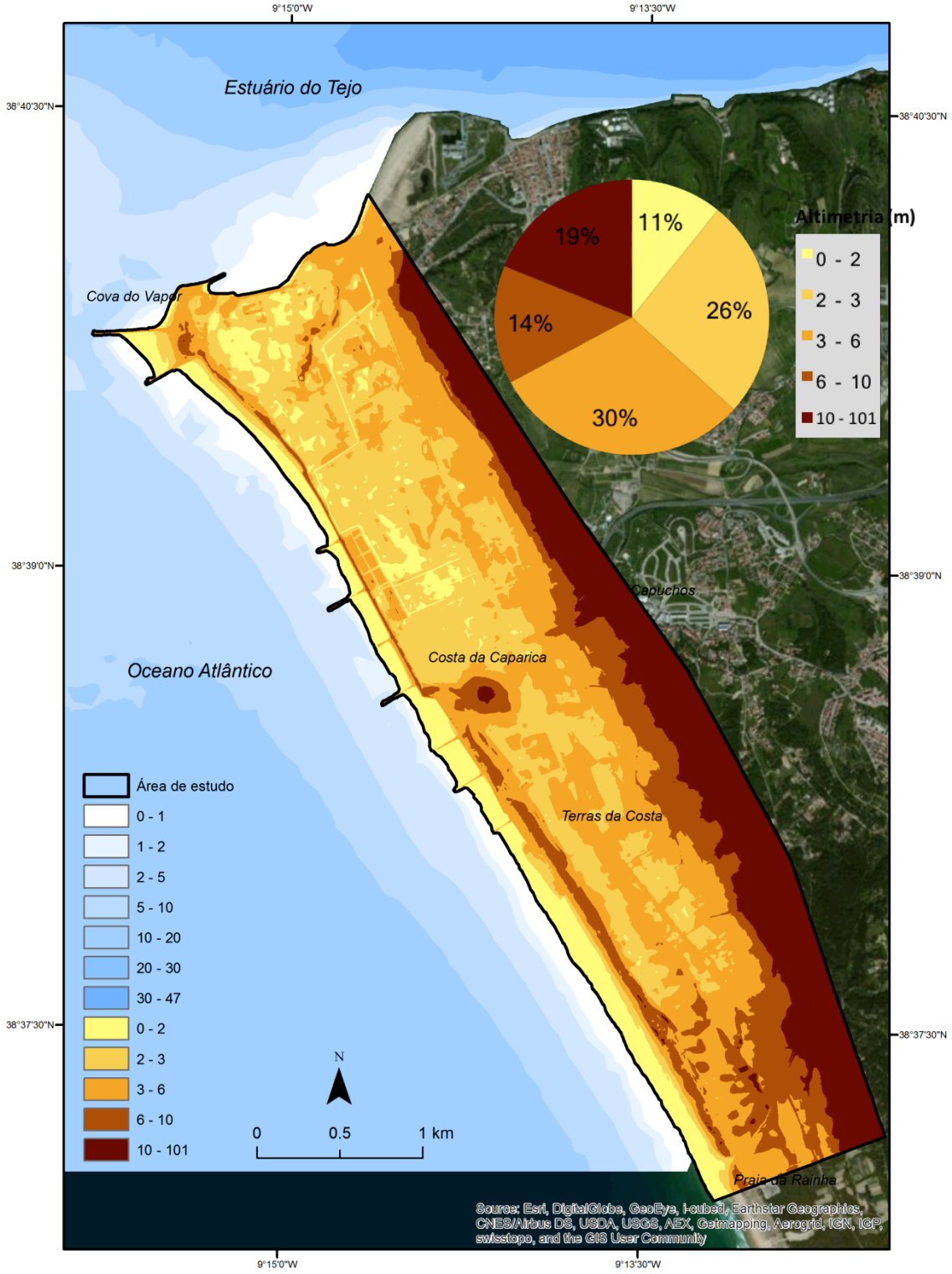


Figura 3.32 - Mapa da altimetria e batimetria da área de estudo (Costa da Caparica). Sistema de coordenadas geográficas: ETRS 1989 Transverse Mercator.

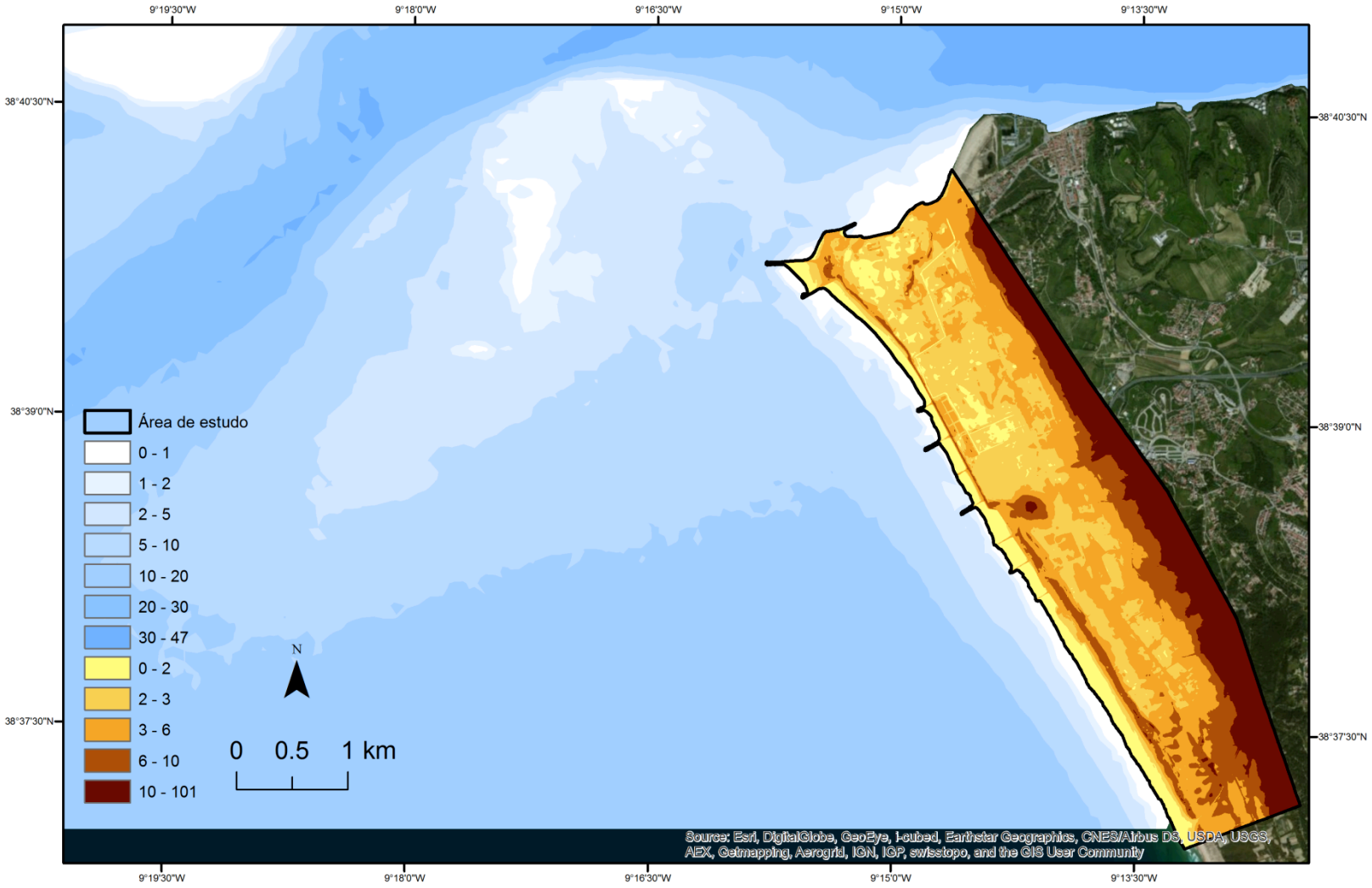


Figura 3.33 – Mapa da altimetria e batimetria da área de estudo (Costa da Caparica). Sistema de coordenadas geográficas: ETRS 1989 Transverse Mercator

3.1.3.3 Declive

Os declives são uma das variáveis fundamentais nos estudos de avaliação da vulnerabilidade e risco com insciência territorial. As diferentes classes de declive são resultado direto do tipo de litologia, da geomorfologia estrutural, do uso do solo, da precipitação, da ondulação entre outros. Estabeleceram-se, classes de declive (figura 3.34) que permitissem evidenciar os contrastes morfológicos da área (tabela 3.25).

Tabela 3.25 – Classes de declives da área de estudo e as respetivas unidades morfológicas, representatividade territorial, processos de evolução de vertentes e riscos de erosão e uso do solo.

Declives da área de estudo (graus)
[0-5] Plano ou quase plano – Declives nulos ou muito fracos (77% da área de estudo)
Unidades morfológica em que ocorrem: planície litoral, plataforma litoral, fundos de vale planos, portelas e rechãs, depressões interdunares, fundo de vales interdunares e praias. **Representatividade territorial:** a classe com maior representatividade - 77% da área. **Processos de evolução de vertentes e riscos de erosão:** através de trabalho de campo, foi possível constatar que os processos são pouco ativos, uma vez que praticamente não existem cursos de água (com exceção do setor jusante da Ribeira da Foz do rego) devido à grande permeabilidade; teoricamente os riscos de erosão subárea relacionados com esta classe são pouco significativos. Contrariamente os riscos de erosão costeira são muito significativos. No entanto, nos declives superiores a 3 graus foram observados fenómenos de sulcagem em alguns sectores, nomeadamente nalguns troços da metade inferior da arriba fóssil. O escoamento é predominantemente difuso. **Uso do solo (aconselhado/potencial):** grandes potencialidades para a agricultura. Sem restrições à mecanização. Nos declives até 3 graus, eventuais problemas de drenagem e necessidade de construção de estruturas elevatórias para o abastecimento de água e águas residuais, entre os 3 e 5 graus, ótima localização para urbanizações com baixo custo de infraestruturação. Sem problemas de acessibilidade. Excelente para a localização de grandes equipamentos, como campos de jogos. É nestas áreas que se desenvolve a agricultura, em especial na planície litoral, e onde tem lugar o núcleo urbano mais importante, a Costa da Caparica.
]5-10] Declives fracos (10% da área de estudo)
Unidade morfológica em que ocorrem: em pequenas áreas da planície litoral e plataforma litoral, fundos de vale planos, portelas, rechãs e topos planos, dunas, prismas de praia, **Representatividade territorial:** a segunda classe mais representada - 10% da área. **Processos de evolução de vertentes e riscos de erosão**: foram registados fenómenos de sulcagem e ravinamento, nomeadamente na arriba fóssil e no enta rego na arriba. Os riscos de erosão são moderados a acentuados, sobretudo em solo desprotegido. Os riscos de erosão costeira são acentuados. **Uso do solo** (aconselhado/potencial): em declives até 8 graus, a localização de urbanizações é possível com custos acessíveis para a infraestruturação. Algumas restrições à acessibilidade, uma vez que 10% é o limite usual para a construção de estradas. No entanto,

Continuação da Tabela 3.25

Continuação da Tabela 3.25

Declives da área de estudo (graus)
são ainda consideradas áreas de boa acessibilidade. Agricultura deverá ser feita com algum cuidado no sentido de não aumentar os processos erosivos.
]10-15] Declives moderados (4% da área de estudo)
Unidade morfológica em que ocorrem: em pequenas áreas da planície litoral e plataforma litoral, nomeadamente marcam o sistema dunar interior e o cordão dunar frontal bem como o sistema dunar alcandorado. Identifica taludes de estradas, valas, estruturas de proteção e as margens da Ribeira da Foz do rego. **Representatividade territorial:** - 4% da área. **Processos de evolução de vertentes e riscos de erosão**: foram registados fenómenos de ravinamento e abarrancamento acentuados, nomeadamente na arriba fóssil e em alguns setores da plataforma litoral. Os riscos de erosão são moderados a acentuados, sobretudo em solo desprotegido. Os riscos de erosão costeira são moderados. **Uso do solo** (aconselhado/potencial): desaconselha-se a prática agrícola devido aos elevados custos da mecanização, a urbanização devido aos elevados custos de infraestruturação e nomeadamente devido aos riscos de erosão e desabamento. Acessibilidade difícil. Áres indicadas para a floresta e vegetação espontânea.
]15-30] Declives moderados a acentuados (5% da área de estudo)
Unidade morfológica em que ocorrem: arribas, vertentes de vales encaixados. Podem estar presentes em diversas formas de relevo, mas ocorrem, sobretudo, ao longo da arriba fóssil, vales encaixados da Ribeira da Foz do Rego em algumas dunas. **Representatividade territorial**: ocupa 5% da área. **Processos de evolução de vertentes e riscos de erosão**: foram verificados fenómenos de ravinamento em vários sectores da arriba fóssil, bem como em alguns vales mais encaixados, como por exemplo na Ribeira da Foz do Rego, onde se registaram igualmente fenómenos de deslizamento ou desabamento. Sérios riscos de erosão. **Uso do solo** (aconselhado/potencial): Grandes restrições à utilização do solo, a agricultura só é possível com recurso a terraços, áreas inaptas para urbanização, áreas recomendadas para vegetação espontânea arbustiva e herbácea.
]30-90] Declives muito acentuados (4% da área de estudo)
Unidade morfológica em que ocorrem: restringem-se a alguns sectores escarpados da arriba fóssil, aos taludes das estruturas de defesa costeira, alguns taludes de estradas e algumas dunas, nomeadamente às dunas frontais que sofrem a ação direta do mar. **Representatividade territorial**: ocorre apenas em 4% da área. **Processos de evolução de vertentes e riscos de erosão**: foi constatada a ocorrência de deslizamentos, desabamentos e queda de blocos em alguns sectores da arriba fóssil, bem como arribas de erosão no sistema dunar frontal. **Uso do solo** (aconselhado/potencial): grandes restrições, áreas recomendadas para vegetação espontânea arbustiva e herbácea.

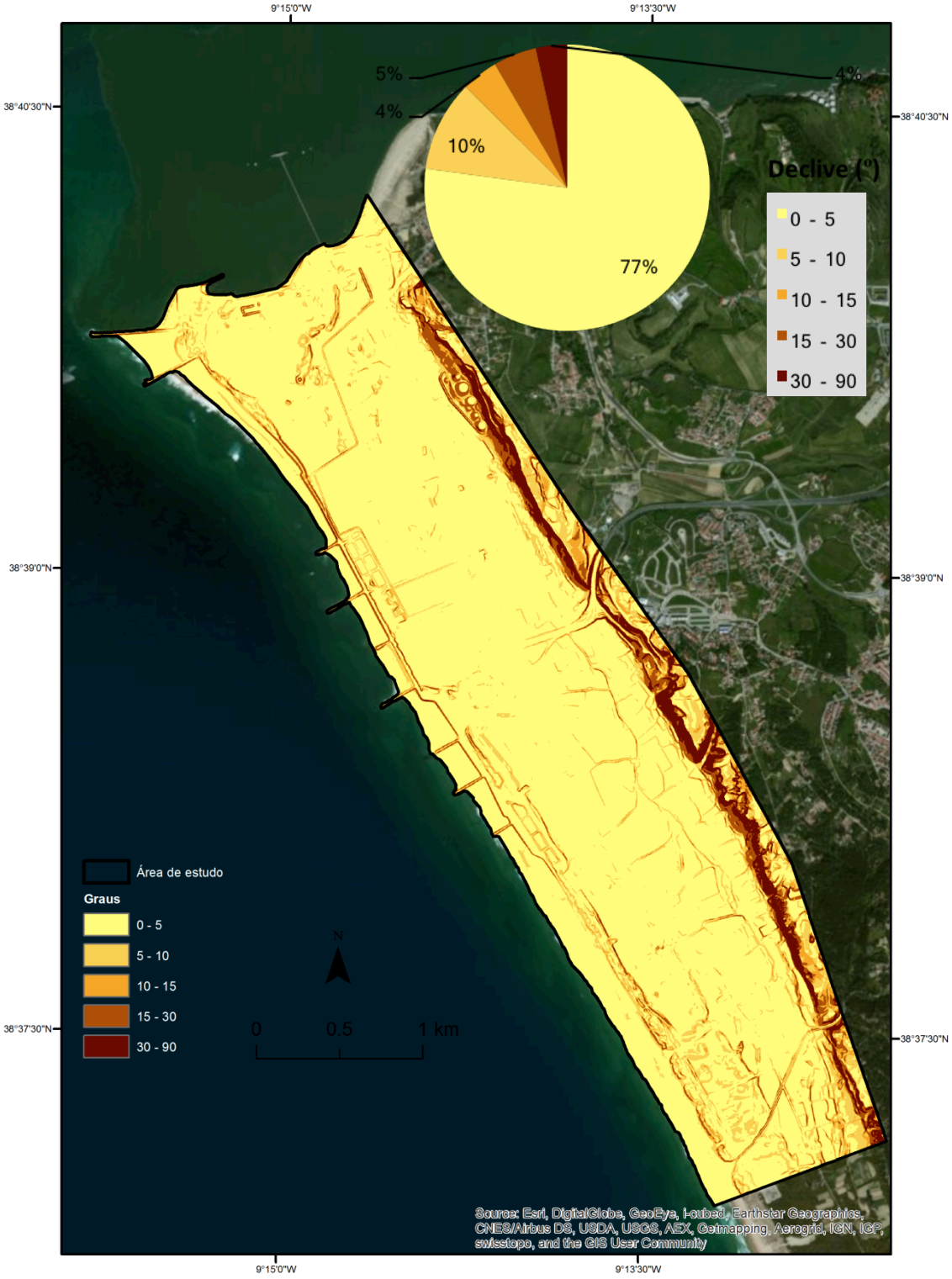


Figura 3.34 – Mapa do declive ou inclinação da superfície terrestre na área de estudo. Sistema de coordenadas geográficas: ETRS 1989 Transverse Mercator

3.1.3.4 Exposição de vertentes

A exposição das vertentes assume grande significado ecológico, pois determina diretamente a temperatura e a humidade do solo e, indiretamente, o tipo de ocupação vegetal. Por outro lado, é uma componente determinante no conforto térmico das habitações.

O mapa da orientação da superfície terrestre da área de estudo (figura 3.35) foi obtido com o auxílio do programa *ArcGis*, a partir do MDT da cidade de Almada partilhado pela CMA. Nesse mesmo mapa é possível observar as percentagens das classes de orientação da inclinação da superfície terrestre.

Determinaram-se as exposições de acordo com os pontos cardeais e colaterais, verificando-se que as vertentes, na sua maioria, se encontram expostas a sudoeste (24%), oeste (18%), e noroeste (11%), ou seja, expostas ao quadrante de (figura 1.33) o que claramente reflete a disposição dos principais acidentes morfológicos, nomeadamente a arriba fóssil e os sistemas dunares alinhados paralelamente ao oceano Atlântico.

Se considerarmos as vertentes expostas a oeste (18%), sudoeste (24%) e sul (10%), quer dizer que grande parte das vertentes estão expostas a um elevado grau de insolação, ou seja, são quentes e mais secas, o que vai traduzir nos tipos de solo e de vegetação, proporcionando o aparecimento de uma vegetação tipicamente mediterrânea.

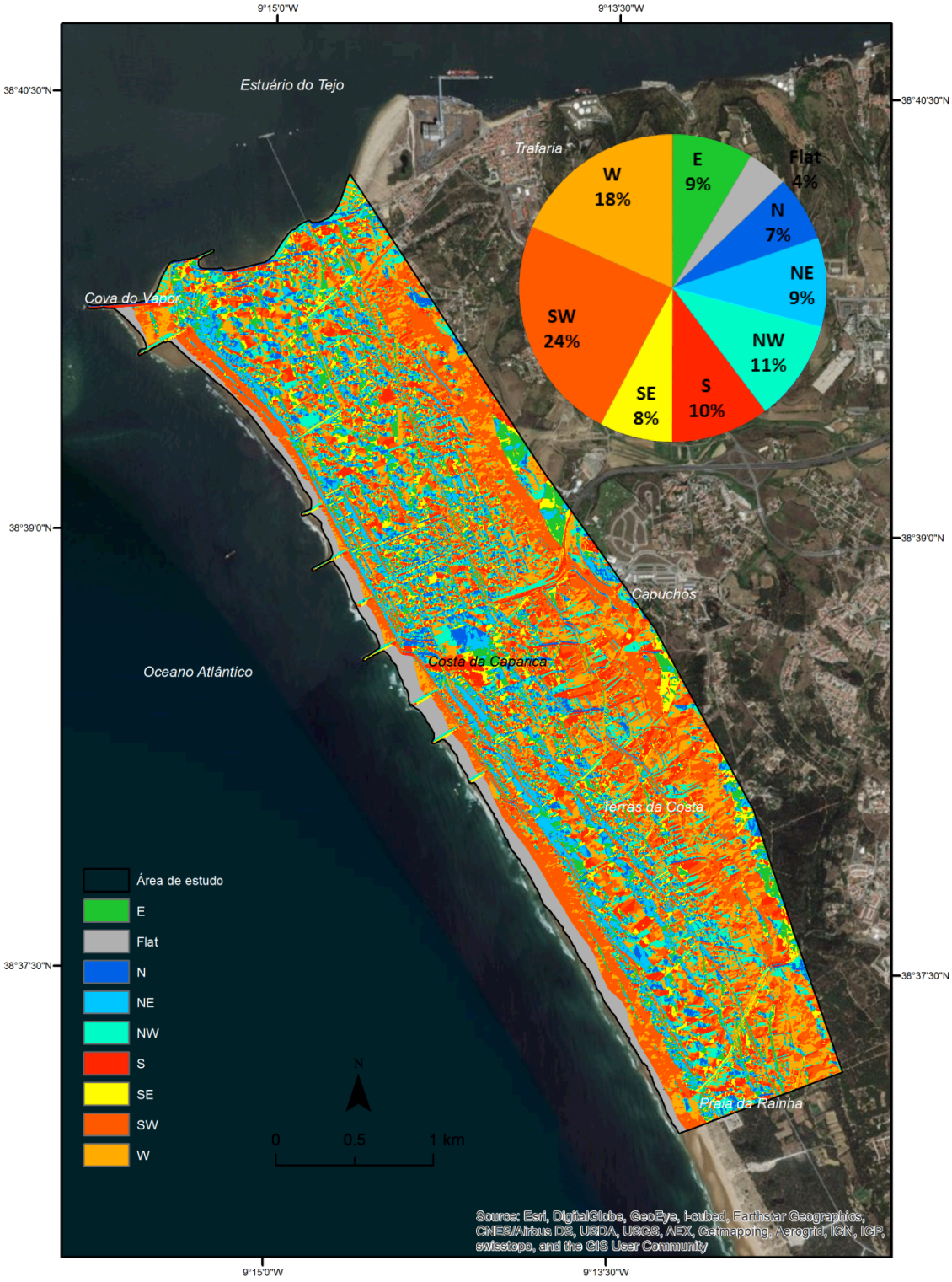


Figura 3.35 – Mapa da orientação da inclinação da superfície terrestre na área de estudo. Sistema de coordenadas geográficas: ETRS 1989 Transverse Mercator

3.1.3.5 Linhas de Água

A rede hidrográfica existente na área de estudo é muito pouco desenvolvida, refletindo diretamente o condicionalismo imposto pela litologia, nomeadamente pela permeabilidade.

A única bacia organizada é a bacia hidrográfica da Ribeira Foz do Rego (limite sul da área de estudo), com o seu sector jusante representado na figura 3.36. Trata-se de uma pequena bacia que se organiza na plataforma litoral e apresenta um grau considerável de organização tendo em conta a sua dimensão (ordem 4 na classificação de *Horton*), que drena para o Atlântico através de um vale bem encaixado e talhado na arriba fóssil (aproveitando uma fragilidade estrutural) onde atravessa o sistema dunar até desaguar. No trabalho de campo, na arriba fóssil, constataram-se diversas evidencias de formação espontânea de algumas linhas de água ocasionais e entalhadas por ravinas, resultantes da sobressaturação dos depósitos arenosos pelas chuvas intensas, proporcionada pela existência de toalhas freáticas superficiais. Estas linhas afloram por vezes a meia vertente.

Identificam-se igualmente um conjunto de valas de drenagem a norte da Costa da Caparica, valas remanescentes do sistema de drenagem que existia para drenar a água salobra, (acumulada pelas chuvas, por galgamentos oceânicos ou por percolação vinda do atlântico ou estuário) para o Estuário do Tejo.



Figura 3.36 – Mapa com as principais linhas de água na área de estudo, nomeadamente a vala de drenagem e a ribeira Foz do Rego. Sistema de coordenadas geográficas: ETRS 1989 Transverse Mercator.

3.1.3.6 Biogeografia

Devido à inexistência de uma carta de vegetação atualizada da área de estudo, a caracterização da vegetação e da fauna teve por base a consulta bibliográfica e algum trabalho de campo. A caracterização da vegetação foi efetuada com recurso às seguintes unidades geomorfológicas (figura 3.1, figura 3.3, figura 3.4 e figura 3.5): planície litoral (praia, duna frontal, cordão dunar na base da arriba, depósitos de vertente, e arriba fóssil), arriba fóssil e plataforma litoral (por vezes com dunas alcandoradas). A figura 3.1 representa uma área caracterizada por uma pressão humana direta e intensa. Na planície litoral, a pressão é exercida por uma forte presença antrópica sobre as praias e as dunas (recreio). Mais próximo da base da arriba fóssil desenvolve-se a área de São João (área urbana consolidada a norte) e uma área de agricultura intensiva a sul. Na plataforma litoral, o território é marcado pela construção de génese ilegal, agricultura e matos (a maior parte terrenos agrícolas abandonados).

Na planície litoral os ecossistemas de praia têm características próprias que condicionam as comunidades vegetais, nomeadamente a mobilidade dos materiais, a ausência de solo ou a existência de regossolo, a ação mecânica das correntes da ressaca, a rebentação das ondas de tempestade e a inundação esporádica da praia alta, a salsugem e a salinidade do solo e a elevada evapotranspiração. Assim, a vegetação em presença apresenta características essencialmente halófitas e xeromórficas (Moreira, 1988).

Tratando-se de uma planície constituída por areia de praia e duna a vegetação a vegetação das dunas litorais é das comunidades mais importantes e ao mesmo tempo mais sensível. As espécies associadas aos cordões dunares, os matos das dunas estabilizadas e paleodunas são as que apresentam valores superiores. A forte ocupação florestal das areias dunares e a sua antiguidade fazem com que grandes extensões sejam classificadas como habitats prioritários para a conservação no âmbito da Diretiva Habitats.

Segundo Arsénio (2003), a vegetação das dunas litorais consiste (do litoral para o interior) numa série de bandas paralelas à linha de costa:

1) Associação *Salsolo kali-Cakiletum maritimae* - vegetação litoral halo-nitrófila, de areias móveis. Esta é a primeira comunidade vegetal a aparecer, ao longo da faixa de detritos orgânicos que o mar deposita. Corresponde ao Habitat 1210 – Vegetação anual das zonas de acumulação de detritos pela maré da Diretiva 92/43/CEE. A taxa de cobertura nesta associação é baixa (5%-10%).
2) Associação *Euphorbio paraliae-Elytrigietum boreoatlanticae* – vegetação de dunas embrionárias, dominada pelo Feno-das-areias (*Elytrigia juncea subsp. boreoatlantica*). Esta comunidade tem um grau de cobertura relativamente baixo. Corresponde ao Habitat 2210 – Dunas móveis embrionárias da Directiva 92/43/CEE. A taxa de cobertura nesta associação toma valores entre 10%-60%).

3) Associação *Loto cretici-Ammophiletum australis* – Esta associação coloniza a crista do primeiro cordão dunar e é dominada pelo Estorno (*Ammophila arenaria subsp. australis*). Esta espécie tem um papel essencial na formação do sistema dunar, uma vez que fixa as areias e permite a instalação de outras espécies. Corresponde ao Habitat 2120 – Dunas móveis do cordão dunar com *Ammophila arenaria* ("dunas brancas") da Directiva 92/43/CEE. A taxa de cobertura nesta associação toma valores médios a elevados (40%-90%).

4) *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis* – esta comunidade coloniza a face interior do primeiro cordão dunar (duna cinzenta) onde as dunas se encontram penestabilizadas. Corresponde ao Habitat prioritário 2130* – Dunas fixas com vegetação herbácea ("dunas cinzentas") da Directiva 92/43/CEE. Na sua composição entram alguns importantes endemismos do litoral meridional de Portugal *cono Tymus carnosus* e *Linaria lamarckii*. A taxa de cobertura nesta associação é elevada (50%-100%) e por isso a movimentação das partículas de areia é praticamente nula. Esta associação também constitui uma etapa subserial da série *Osyrio quadripartitae-Junipereto turbinatae sigmetum*.

5) *Rubio longifoliae-Coremetum albi* – esta associação coloniza as dunas litorais penestabilizadas e é dominada pela Camarinha (*Corema album*).

6) Trata-se de uma comunidade termófila e heliofílica dominada por Corema album. Representa a orla ou primeira etapa de substituição dos *Sabinais* de *J. turbinata*.

7) *Herniario algarvicae-Linarietum ficalhoanae* – associação que corresponde a comunidades de terófitos que colonizam as clareiras do mato de *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis*. Trata-se de comunidades floristicamente pobres e de fraco grau de cobertura (10%-25%). Nos Superdistritos Costeiro Vicentino e Sadense, a norte de Sines, aparece uma variante empobrecida desta associação. A associação *Herniario algarvicae-Linarietum ficalhoanae* corresponde ao Habitat 2230 – Dunas com prados de *Malcolmietalia* da Directiva 92/43/CEE.

8) *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* - Corresponde ao Habitat prioritário *2250 – Dunas litorais com *Juniperus spp*. da Directiva 92/43/CEE, já descrita anteriormente. O matagal de *J. turbinata* apresenta-se, segundo Neto (1999) "como a etapa mais evoluída da vegetação no sistema das comunidades de praia e das dunas instáveis penestabilizadas e estabilizadas litorais, submetidas à influência da salsugem".

As comunidades de terófitos que colonizam naturalmente as dunas semi-fixas dos consistem numa vicariante da associação *Herniario algarvicae- Linarietum ficalhoanae*.

A arriba fóssil apresenta alguns tipos de vegetação, nomeadamente nas áreas de acumulação de sedimentos que permite alguma fixação. Durante os trabalhos de campo foi possível registar o aparecimento do *pinus pinaster* ao longo de toda a base da arriba e mais a sul, pontualmente, aparecem *juniperus phoenicea, Osyris alba* e por vezes o *Cistus salvifolius.*

Nas matas de São João/Trafaria ainda existem alguns pinhais. No pinhal a vegetação é dominada pelo Pinheiro Manso, mas existem indivíduos de Pinheiro Bravo e de Pinheiro de Alepo (ParqueExpo/CMA, 2005).

Por ultimo destacam-se os acaciais, habitats com povoamentos de espécies exóticas muito densos, monoespecíficos e de baixa densidade de espécies. As acácias foram introduzidas pelo homem para fixação dos campos dunares da Trafaria e Costa da Caparica. Na área de estudo estão presentes diversos géneros de espécie acácia, das quais se destacam a *Acacia saligna, Acacia longifólia* e a *Acacia dealbata*. O acacial da Mata Nacional das Dunas da Costa da Caparica e Trafaria foi proveniente de repovoamentos feitos no início do século pelos Serviços Florestais com as espécies *Acacia longifolia, A. pycnantha, A. retinodes, A. cyclops, Acacia cultriformis Acacia decurrens* (Dias 1953). Este autor referencia *A. retinodes* como a espécie mais abundante (presente em 78% dos inventários) em 50 inventários fitossociológicos realizados no acacial em 1953, seguida de *A. longifolia* (presente em 10% dos inventários). Atualmente *A. longifolia* é a espécie mais abundante (ParqueExpo/CMA, 2005). De facto, esta espécie é uma das acácias mais prolíficas, apresentando uma elevada produção de sementes que podem permanecer viáveis no solo por longos períodos de tempo (Marchante et al. 2003).

3.1.3.7 Evolução da linha de costa

As taxas de erosão/acreção da linha de costa (figura 3.37) foram obtidas através comparação de ortofotomapas de 1958, 1980, 2008 e 2013. O ortofotomapa de 2013 foi obtido das imagens satélite *"open source"* da ESRI.

A comparação de ortofotomapas para a obtenção das taxas de erosão/acreção foi realizada com a aplicação "*toolbox*" *Digital Shoreline Analyses System* (DSAS) do programa *ArcGis 10.2*.

Este cálculo foi realizado através das metodologias *End Point Rate* (EPR) e *Linear Regression Rate* (LRR). Para tal, foram traçados transetos perpendiculares à linha de costa, espaçados por 50 metros. O mapa digital terrestre utilizado foi disponibilizado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Observado o mapa da figura 3.37, verifica-se que as zonas a norte da linha de costa da área de estudo, nomeadamente a praia da Cova do Vapor e a praia de São João, são as mais afetada pela erosão, tendo taxas de recuo médio máximas de 5,13 m/ano. A taxa de erosão vai diminuindo para sul da área de estudo.

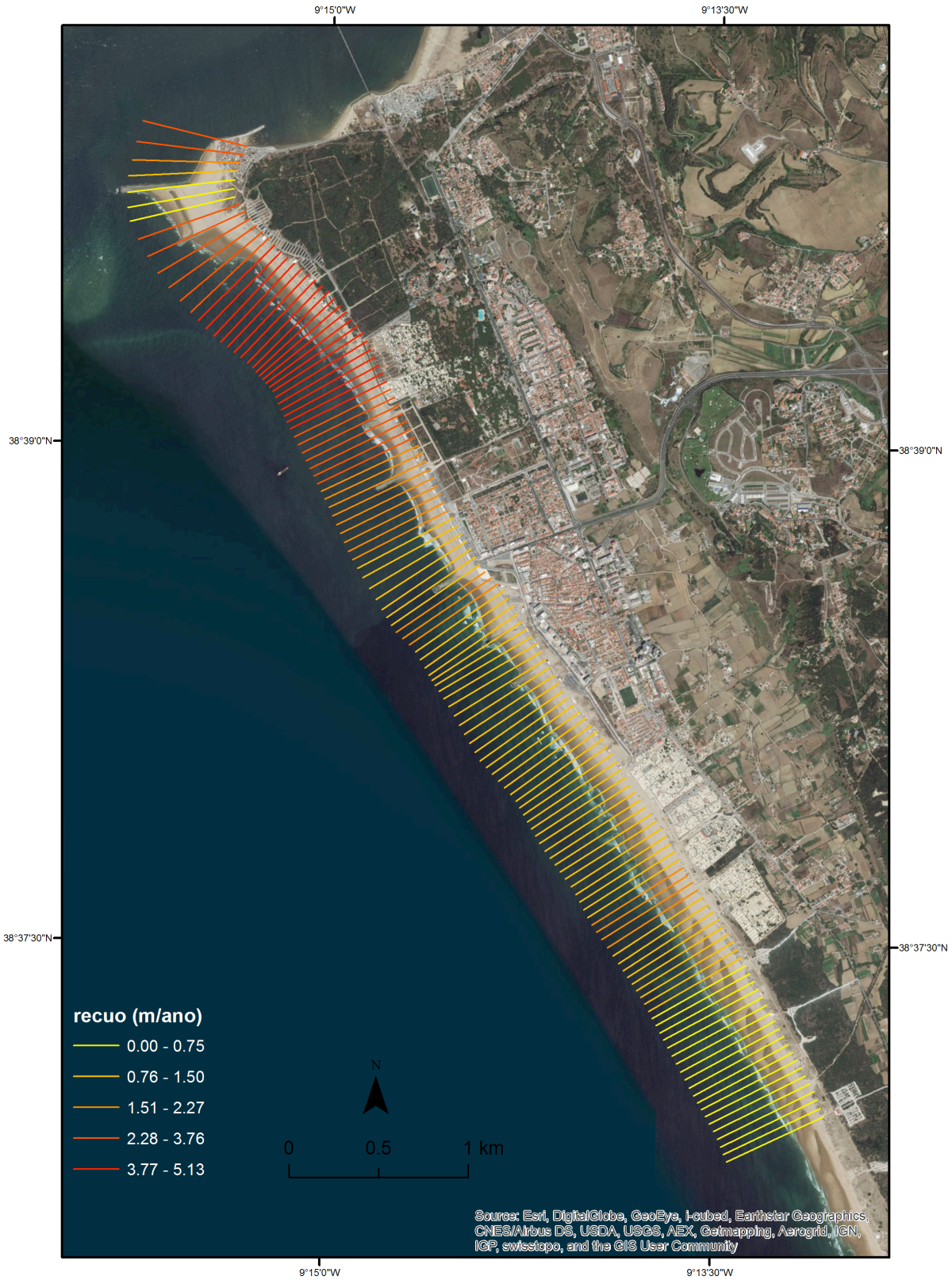


Figura 3.37 – Mapa com a taxa de recuo (m/ano) da linha de costa na área de estudo entre 1958 e 2013. Sistema de coordenadas geográficas: GCS ETRS 1989

3.2 Caracterização da dinâmica de ocupação humana da Costa da Caparica

A caracterização da dinâmica da ocupação da planície litoral ao longo dos anos foi feita com recurso a fotografias aéreas e ortofotomapas. Foi necessário proceder à georreferenciação das imagens não referenciadas ou ortorretificadas, que basicamente corresponde ao processo que transforma as coordenadas da imagem em coordenados do terreno. A georreferenciação foi efetuada com recurso a um SIG (Sistemas de Informação Geográfica), através do *software ArcGis*. Para a georreferenciação das imagens utilizou-se como base cartográfica de referência o ortofotomapa de 2014, procedendo-se à ortorretificação de todas as imagens com base em pontos fixos (pontos de controlo) comuns (fortes, cruzamentos de estradas, igrejas, entre outros), selecionando-se o maior número possível de pontos considerando uma adequada dispersão geográfica por forma a maximizar a qualidade da retificação. A magnitude de erro da georreferenciação e o valor de erro quadrático médio (RMS) fornecido pelo *ArcGis*, foram bastante satisfatórios pelo que se considerou a metodologia robusta não só para avaliar as transformações do uso do solo como para estudar a evolução da linha de costa.

3.2.1 A ocupação e organização do território desde 1815 até 2014

A análise da transformação do uso do solo permite evidenciar os tipos de uso dominantes e a evolução da respetiva distribuição espacial, bem como os tipos de pressão sobre determinados territórios. Foram escolhidas três datas de referência – o ano de 1815, como exemplo do uso do solo no século passado, o ano de 1958/60, antes da abertura da Ponte 25 de Abril, e os anos 1995, 2008 e 2014.

3.2.1.1 Uso do solo de 1815 – a ocupação e organização do território no início do seculo XIX

A “Carta Topográfica Militar do Terreno da Península de Setúbal”, também conhecida pela carta de José Maria das Neves Costa, datada de 1815, apresenta um conjunto muito rico de informação sobre o uso do solo na primeira metade do século passado. O mapa original foi elaborado à escala aproximada de 1:29 000 e constitui um documento cartográfico de excelente qualidade (Ferreira, 1999). A interpretação do uso do solo que se apresenta na figura 3.38 reporta-se à área litoral entre a Trafaria e a Fonte da Telha e consiste numa interpretação da informação contida no mapa e sua posterior representação em mancha, segundo classes de uso dominantes. Este mapa não é passível de comparação quantitativa com os documentos mais recentes pelo que apenas se faz uma apreciação qualitativa.

À data de 1815 os espaços naturais predominam sobre os artificializados com o predomínio da “charneca e vegetação rasteira” (35%) e por “floresta” (22%). A “agricultura” ocupava” 18% da área cartografada, concentravam-se na Charneca e Vila Nova. A ocupação

humana concentrava-se na Trafaria (já reconstruída do incêndio de 1777) e em“ Cabanas de Pescadores” no Torrão e em “Cabanas da Costa”, onde hoje se localiza a Costa da Caparica.

Este mapa é extremamente rico para e realçar as diferenças e semelhanças de morfologia, no que respeita à atual área da planície litoral. Destacam-se a extensão do litoral arenoso que se desenvolvia a norte das Cabanas da Costa na frente do oceano através do “Medo do Inglez” até configurar a “Coroa” envolvendo o “Lago” aberto à entrada de água do Rio Tejo. A Arriba Fóssil encontra-se separada do “Medo do Inglez” por uma depressão aberta à entrada de água do Rio Tejo. É evidente a existência de duas áreas húmidas de dimensão significativa, o “Lago” e a área húmida que corresponde à vala hoje encanada e que se prolongava até Cabanas da Costa. Tratava-se de uma área húmida (pântanos e juncais) que desaguava e sofria a influência do rio Tejo, que foi sujeita a abertura de valas de drenagem, iniciada em 1878 (para enxugo dos pântanos e juncais da entrada da água do Rio Tejo e escoamento do galgamento das águas do “Mar da Lage”) e a florestação dos cordões dunares interiores com pinheiros, eucaliptos e acácias (para fixação do areal e utilização da sua madeira nas caldeiras a vapor das pequenas industrias locais) (ParqueExpo/CMA, 2005).

A toponímia é uma ótima fonte de informação indireta sobre a morfologia da área. “Medos” do Pinhal d’El Rei”, “Medos de Albufeira” (na plataforma litoral) e “Medo Inglez” (na planície litoral), indicam a presença de campos dunares. No mapa é evidente a dimensão ocupada pelas praias e pelas dunas. Ao longo da arriba fóssil, topónimos como “Fonte da Pipa”, identificam a importância de nascentes a meia vertente (camadas miocénicas), ou “Fonte da Adissa (ou adiça) ou ainda “escavações de areia em que se acha ouro” indicam a existência de ouro por estes locais.

Resumindo, Ferreira (1999) refere que a interpretação da referida carta evidencia uma economia baseada na agricultura (sobretudo, na produção de vinho e frutas para abastecer a cidade de Lisboa) e na pesca, com a qual estavam relacionadas importantes aglomerações de “choupanas”, como “Cabanas da Costa”. A planície litoral era bastante extensa, mas possuía ainda algumas áreas pantanosas interiores. Os sistemas dunares dominavam a paisagem, quer na planície litoral quer na plataforma litoral.

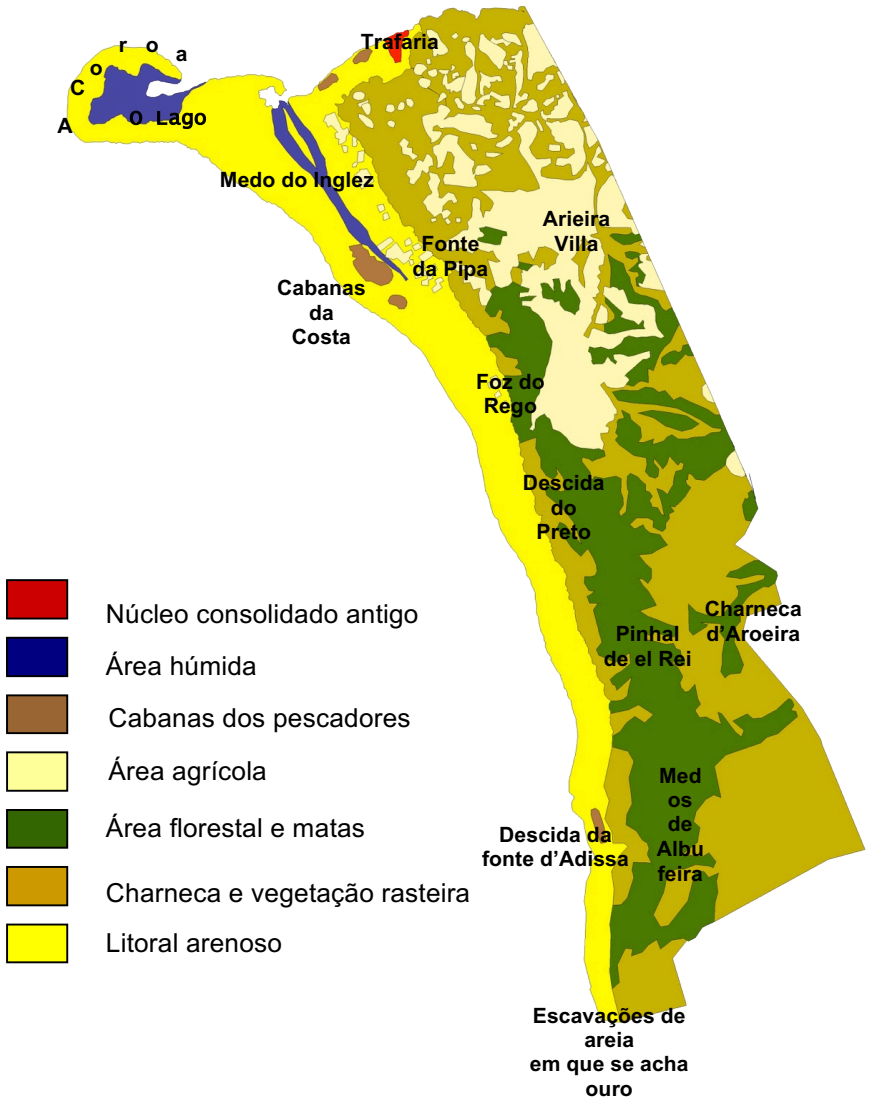


Figura 3.38 - Uso do solo de 1815 por interpretação da carta topográfica militar do terreno da Península de Setúbal. Escala aproximada 1:29 000. (Ferreira, 1999)

3.2.1.2 Uso do solo de 1958/1960

O uso do solo nos finais da década de 50 do seculo passado resultou da fotointerpretação das fotografias aéreas verticais, à escala aproximada de 1:26 000 / 1:29 000, realizadas pelo voo Americano entre 1958 e 1960. A figura 3.40 representa o modelo de organização das atividades humanas antes da construção da ponte rodoviária 25 de Abril.

Verifica-se que, no início da década de 60, predominam os espaços naturais (59%) face aos espaços sujeitos à intervenção direta do Homem, os espaços agrícolas (32%) e os urbanos (9%), como se pode observar na figura 3.39. De salientar que a classe chamada de espaço urbano, para alem de incluir todos os espaços urbanos propriamente ditos, inclui também os apoios de praia. A paisagem é dominada pelos campos agrícolas na base da arriba fóssil e

pelos extensos areais de praias e campos dunares. A sul da Costa da Caparica, identificam-se dunas recentemente fixadas por plantação de acácias (figura 3.40).

Comparando com a cartografia de 1815, mesmo qualitativamente, as transformações do uso do solo e a paisagem na planície estudada ficam marcadas por:

- um recuo significativo do areal e sistemas dunar, com o desaparecimento da área pantanosa do "Lago" e a migração da "coroa" para oriente;
- uma transformação do sistema dunar e depósitos de vertente na base da arriba fóssil em terras agrícolas;
- uma fixação dos campos dunares através de plantação de espécies de acácias, eucaliptos e pinheiros. A partir de 1878, procedeu-se à florestação das dunas entre a Costa da Caparica e a Trafaria, com a finalidade de fixar os terrenos arenosos e expostos à ação do vento e do mar (ParqueExpo/CMA, 2005);
- a consolidação da área urbana, nomeadamente da Costa da Caparica como um centro urbano. A consolidação da área urbana entre a Costa da Caparica e a Quinta de Santo António, ligadas pelo único eixo rodoviário principal e estruturante, a EN 10-1 que liga a Trafaria à Costa de Caparica. O desenvolvimento da atividade económica da pesca e da agricultura das terras da Costa, levou à necessidade das comunidades piscatórias se fixarem definitivamente na planície costeira, pelo que muitas das estruturas temporárias passaram a definitivas. A construção da fábrica da dinamite, a Sociedade *Anonyme Hespanhola de Pólvora – Dynamite*, inaugurada em 1874 e o seu alargamento substancial nos anos 50, complementadas pela existência de algumas industrias conserveiras na Trafaria (ex. Conservas Progresso) que levou à fixação de muita mão de obra (ParqueExpo, 2005);
- a consolidação da Costa da Caparica como área balnear, beneficiando das teorias higienistas que passaram a valorizar as praias marítimas como benéficas para a saúde. É neste contexto que se enquadra o decreto que institui a Costa da Caparica como estância turística, em 1925 e, daí decorrente, todo um conjunto de intervenções como a construção em 1934 da primeira unidade hoteleira, o Hotel Praia do Sol (e posterior ampliação, em 1936); e a instalação em 1938 de uma Colónia de Férias do INATEL (ex. FNAT) em terrenos da Mata Nacional (ParqueExpo98, 2005);
- o desaparecimento das áreas pantanosas e de juncais que existiam entre a Costa da Caparica e o Estuário do Tejo. Em 1878, procede-se à abertura da primeira vala para drenagem dos pântanos e juncais que circundavam a Costa de Caparica – que constituíam um entrave à natural expansão do aglomerado e o tornavam insalubre, sujeito à propagação de doenças (ParqueExpo/CMA, 2005). Esta rede foi sendo expandida por forma a controlar o escoamento das aguas pluviais e o escoamento dos galgamentos oceânicos.



Figura 3.39 – Mapa com a localização das classes de uso do solo da área de estudo em 1958. (ETRS 1989 Portugal TM06)

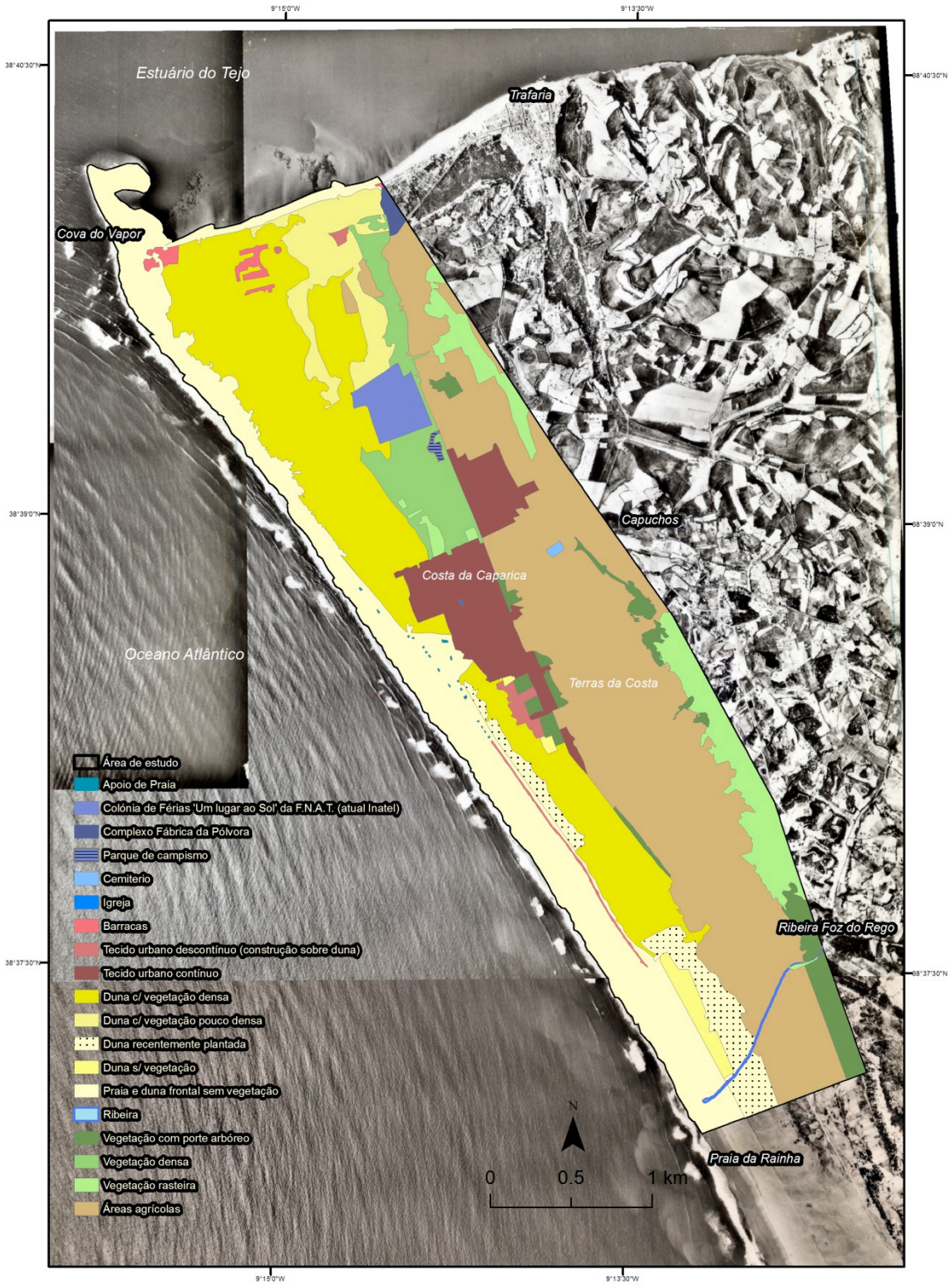


Figura 3.40 – Mapa com a localização das subclasses de uso do solo da área de estudo em 1958. Fotografia aérea de 1958 – voo USAF 1958 (realizado em dias diferentes e sem informação das fiadas do voo). (ETRS 1989 Portugal TM06).

3.2.1.3 Uso do solo de 1995

O uso do solo foi obtido a partir da interpretação dos ortofotomapas digitais falsa cor de 1995. A paisagem da planície litoral transformou-se radicalmente, com o aumento dos espaços edificados e redução da área agrícola. Estas transformações foram impulsionadas com a abertura da ponte rodoviária do Tejo em 1966 entre Lisboa e Almada e a construção da via rápida (IC20) entre a A2 e a Costa da Caparica.

Os usos do solo e o modelo de organização do território no ano de 1995 apresenta uma importante dicotomia natural (ocupando 41% da área de estudo) e urbano (ocupando 37%da área em estudo), ficando o solo com usos maioritariamente rurais com 22% da área de estudo concentradas a sul da via rápida da costa da Caparica (figura 3.41)

Estas décadas ficam marcadas (Figura 3.42):

- pelo alastramento e adensamento da mancha urbana a entre a Costa da Caparica e a Trafaria (Santo António, João e São Pedro) e expansão do aglomerado da Costa da Caparica para sul;
- pelo aumento significativo do espaço afeto ocupação para campismo e caravanismo, seja pela construção de nova oferta e expansão da oferta já existente, a norte da Costa da Caparica, seja pela instalação de novas ofertas de parques de campismo a sul do aglomerado da Costa de Caparica;
- pelo facto de que nos anos 60 assiste-se à implementação nesta parcela do território de novas construções para uso militar, como sejam as instalações do POL NATO, junto ao 2º Torrão na Cova do Vapor, e os depósitos de combustível entre S. João da Caparica e a Quinta de Sto. António (ParqueExpo/CMA, 2005);
- Costa da Caparica consolida-se como uma estância turística e um destino e recreio e lazer balnear com carácter nacional e regional;
- pela significativa redução de áreas de praias e cordões frontais entre a Costa da Caparica e a Cova do Vapor. Um processo regressivo que teve o seu início bem marcado com os episódios de erosão e galgamento oceânico em 1958 e que culminou com a construção das primeiras obras de defesa costeira em 1959 (esporões na Cova do Vapor e um dique longitudinal entre este aglomerado e a Costa de Caparica). Devido aos frequentes galgamentos e avanços, existiu a necessidade de reforçar a obra longitudinal e construir novos esporões até à praia da saúde, culminando nos anos 80 com uma obra aderente continua entre as praias de são João e a praia da saúde.



Figura 3.41 – Mapa com a localização das classes de uso do solo da área de estudo em 1995. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford.

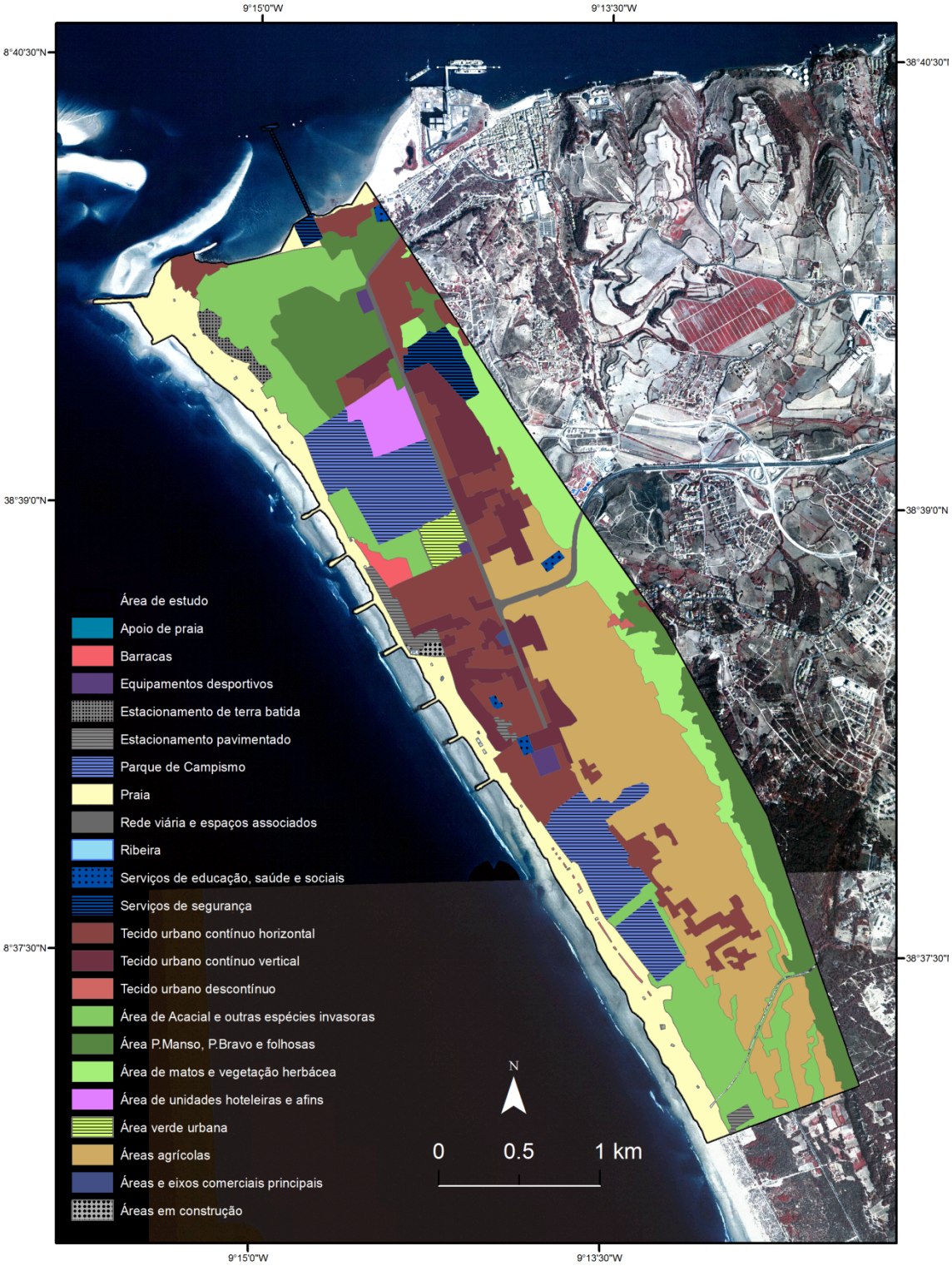


Figura 3.42 – Mapa com a localização das subclasses de uso do solo da área de estudo em 1995. (Ortofotomapas digitais falsa cor de 1995, Direção Geral do Território). Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford.

3.2.1.4 Uso do solo de 2008

Os usos do solo e o modelo de organização do território no ano de 2008 revela uma consolidação do modelo territorial anterior, agravando-se a dicotomia natural (ocupando 40% da área de estudo) e urbano (ocupando 42%da área em estudo), ficando o solo com usos maioritariamente rurais com 18% da área de estudo concentradas a sul da via rápida da costa da Caparica (figura 3.43) Existiu um processo de aumento e adensamento dos espaços com funções mais urbanas, com uma ligeira redução dos territórios mais naturais e a agricultura contínua a perder território (figura 3.44)

No entanto importa destacar que nestes 13 anos, a situação do processo erosivo e os constantes galgamentos entre a Costa da Caparica e a Cova do Vapor agravaram-se substancialmente, culminado com varias ocorrências em Dezembro de 2006, janeiro e março de 2007 e março de 2008 que provocaram emagrecimento de praias, recuo e destruição de cordões dunares, destruição de defesas costeiras com elevados custos matérias.

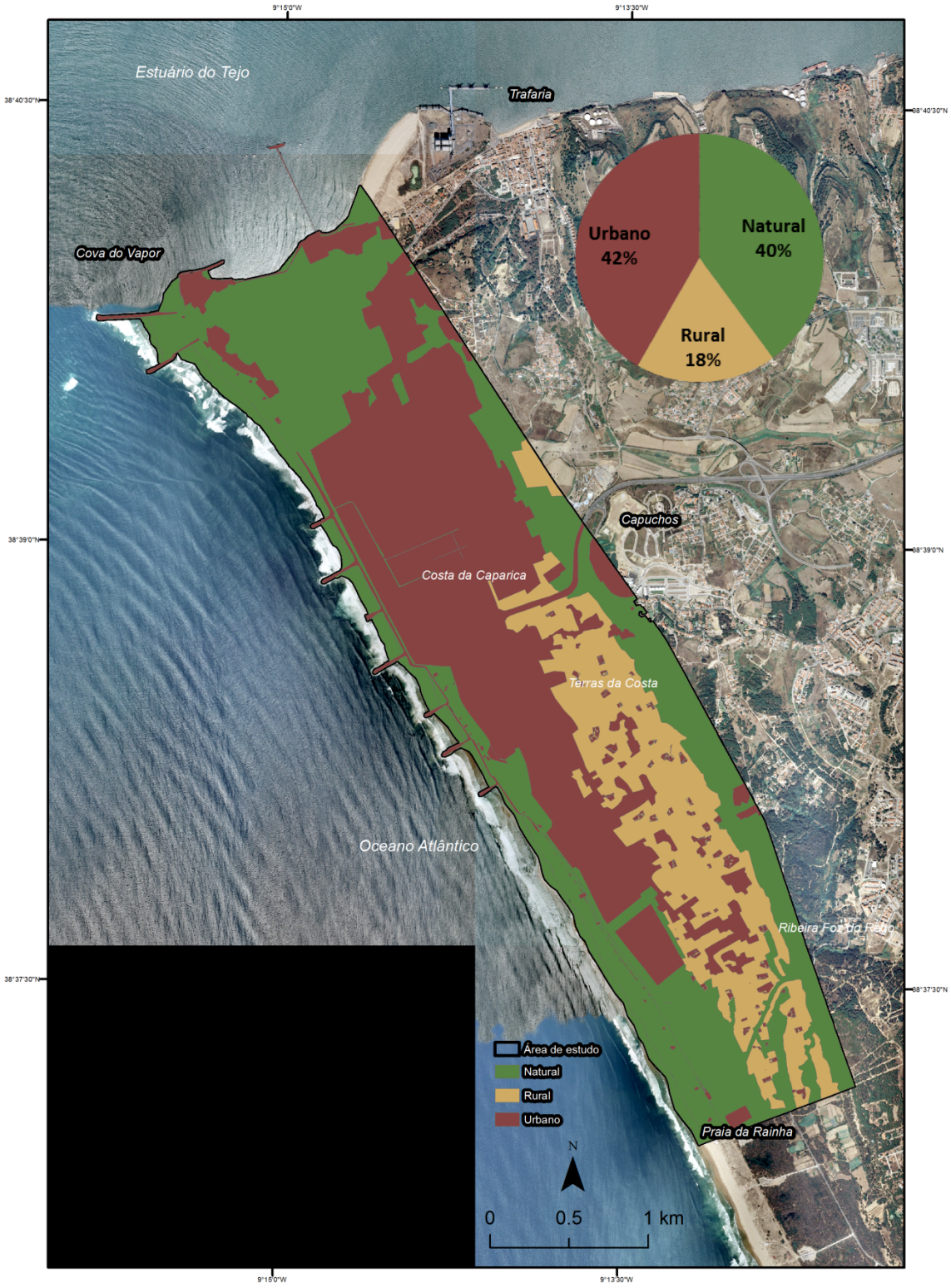


Figura 3.43 – Mapa com a localização das classes de uso do solo da área de estudo em 2008. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford.

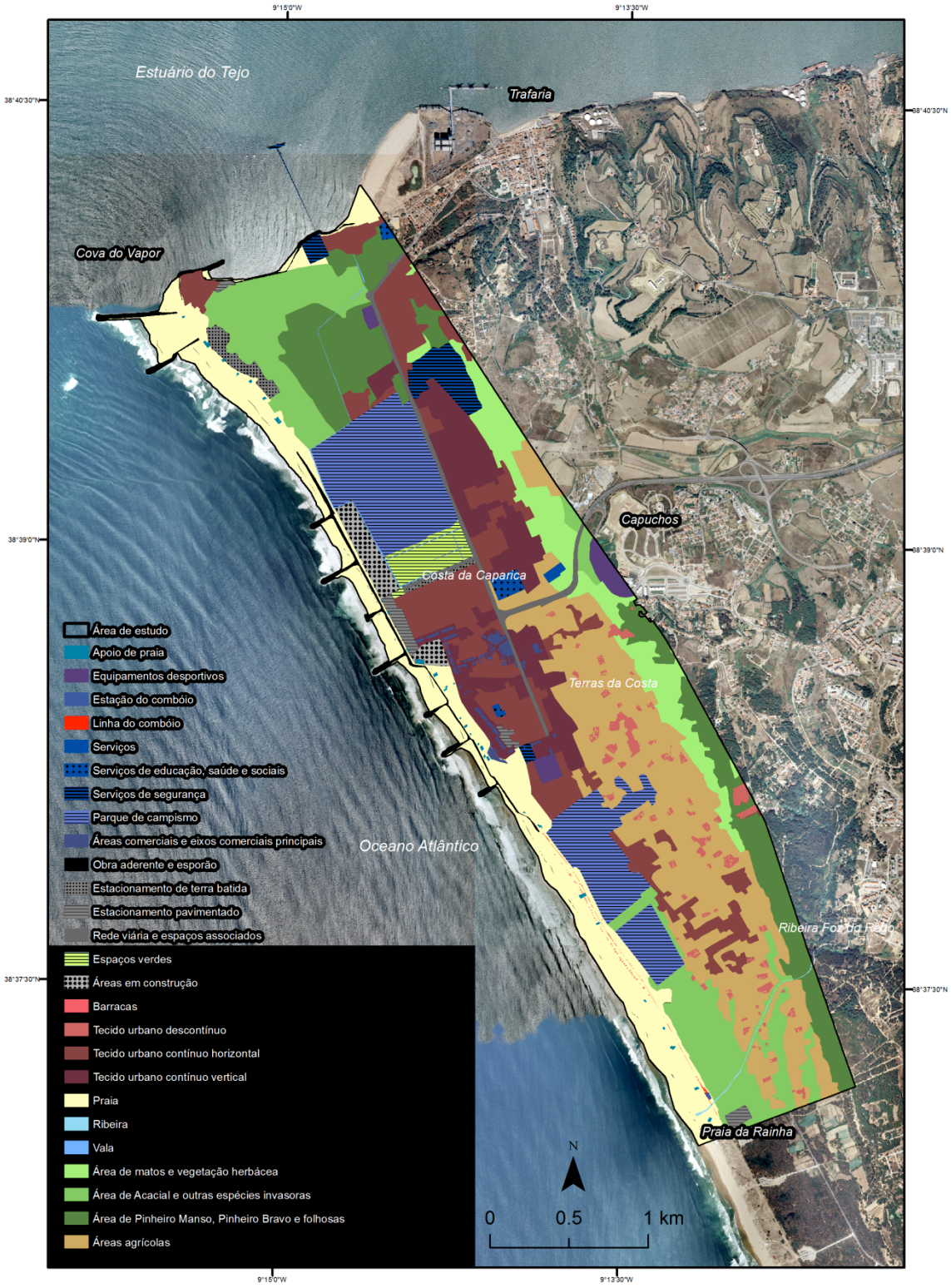


Figura 3.44 – Mapa com a localização das subclasses de uso do solo da área de estudo em 2008. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford.

3.2.1.5 Uso do solo de 2014

Os usos do solo e o modelo de organização do território no ano de 20014 revelam uma consolidação do modelo territorial anterior de 2008, contiguando-se a agravar a dicotomia natural (ocupando 39% da área de estudo) e urbano (ocupando 44%da área em estudo), ficando o solo com usos maioritariamente rurais com 17% (figura 3.45). Continua a existir um processo de aumento e adensamento dos espaços com funções mais urbanas, com uma ligeira redução dos territórios mais naturais. O espaço agrícola continua a diminuir. Este aumento da classe de espaço urbano (ver as diferentes classes na figura 3.46), pode ficar-se a dever à concretização dos diversos trabalhos efetuados no âmbito do Programa Polis.

Neste curto período de 6 anos, fica em evidencia mais uma vez a situação grave do processo erosivo com constantes galgamentos, que o setor entre a Praia da saúde e a Praia de São João está sujeito. Vários foram os episódios de emagrecimento de praias, erosão da frente dunar, destruição de dunas, destruição e fragilização das obras de defesa costeira, nomeadamente em março de 2011 e a sequência de tempestades que teve inicio em Dezembro de 2013 e terminou em março de 2014.

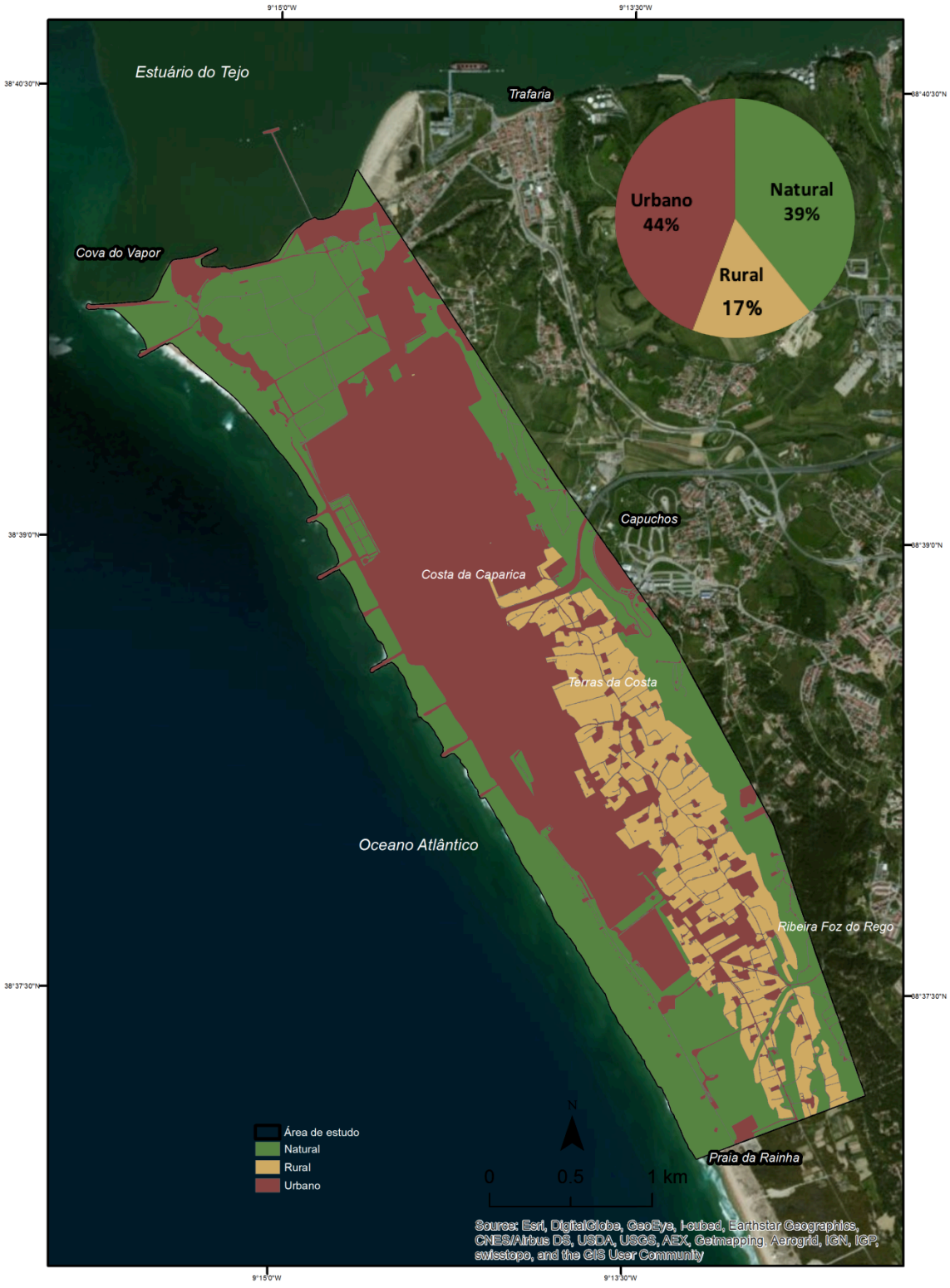


Figura 3.45 – Mapa com a localização das classes de uso do solo da área de estudo em 2014. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford

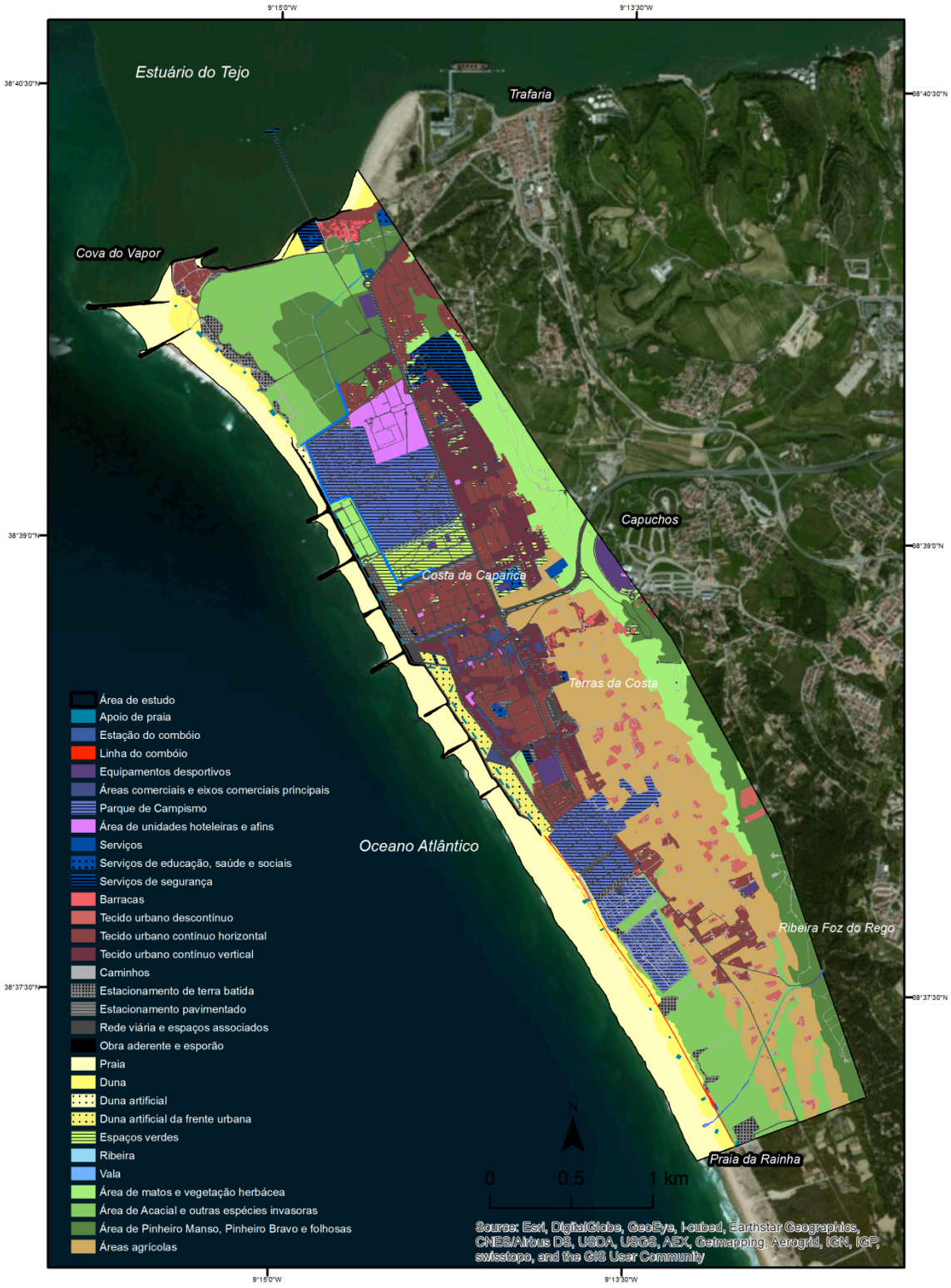


Figura 3.46 – Mapa com a localização das subclasses de uso do solo da área de estudo em 2014. Realizado com o auxílio do ortofotomapa do município de Almada partilhado pela CMA. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford

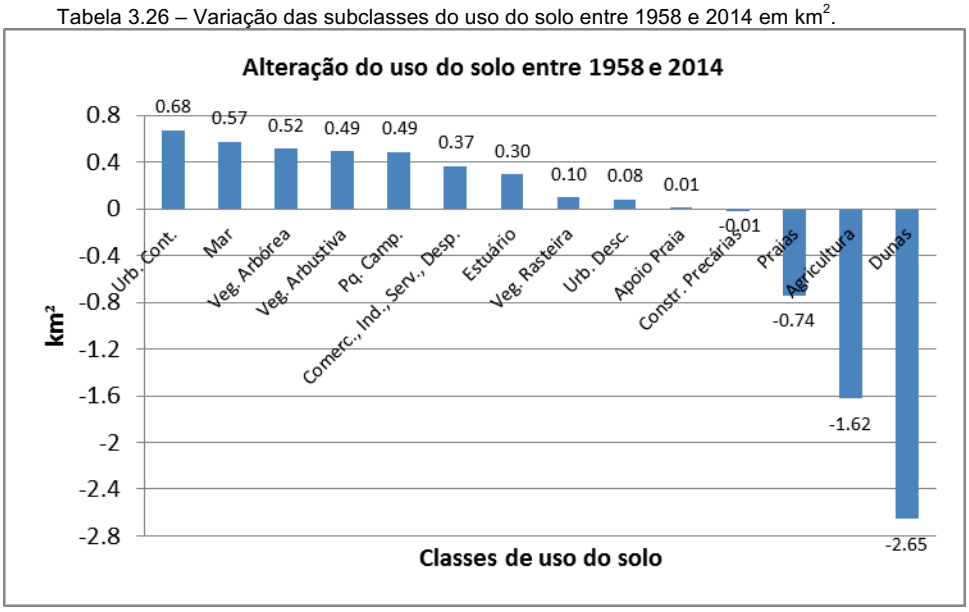
3.2.1.6 Alteração do uso do solo entre 1958 e 2014 – uma planície cada vez mais urbana e mais dependente da intervenção do homem

A evolução da ocupação da planície litoral da Costa da Caparica (área de estudo) revela que o homem tem vindo a ocupar mais espaço transformando de forma radical e irreversível a paisagem. O mapa da alteração do uso do solo entre 1958 e 2014 pode ser observado na figura 3.47.

A variação das subclasses entre 1958 e 2014 em quilómetros quadrados e percentagens podem ser observadas na tabela 3.26 e tabela 3.27, respetivamente. A comparação do modelo de organização territorial que existia em 1958 e o de 2014, evidencia uma planície mais urbana com um declínio acentuado das áreas agrícolas e das dunas e praias. As classes representativas da vegetação de porte arbustivo e arbóreo tiveram um ligeiro crescimento à custa do abandono das áreas agrícolas.

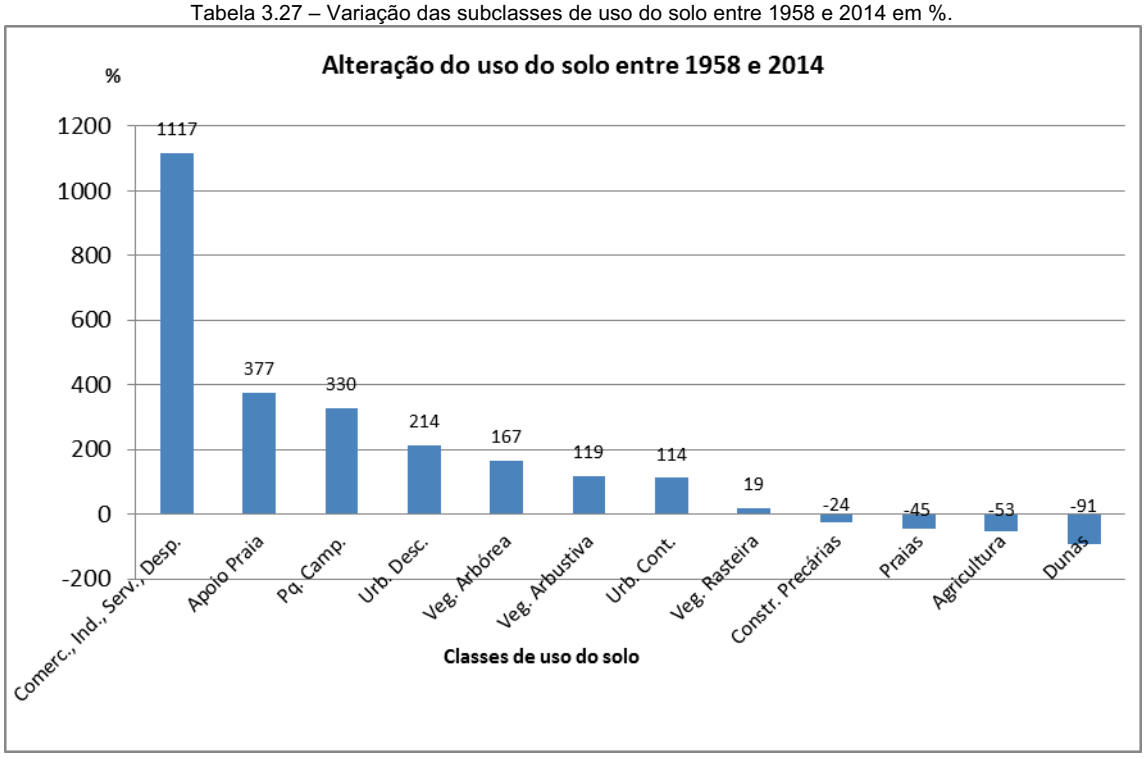
As duas tabelas expressam quantitativamente as grandes mudanças no território no sentido de aumentar a sua vulnerabilidade a determinados perigos com consequências evidentes na resiliência das comunidades costeiras.

Tabela 3.26 – Variação das subclasses do uso do solo entre 1958 e 2014 em km^2.



O mapa da alteração do uso do solo entre 1958 e 2014 pode ser observado na figura 3.47. Este mapa indica as subclasses de uso do solo que se alteraram de 1958 para 2014, sendo que são apresentadas as subclasses alteradas de 1958. Para melhor compreensão deve-se observar o mapa em conjunto com o mapa da figura 3.46, para se poder verificar qual foi a alteração de uso do solo.

Tabela 3.27 – Variação das subclasses de uso do solo entre 1958 e 2014 em %.



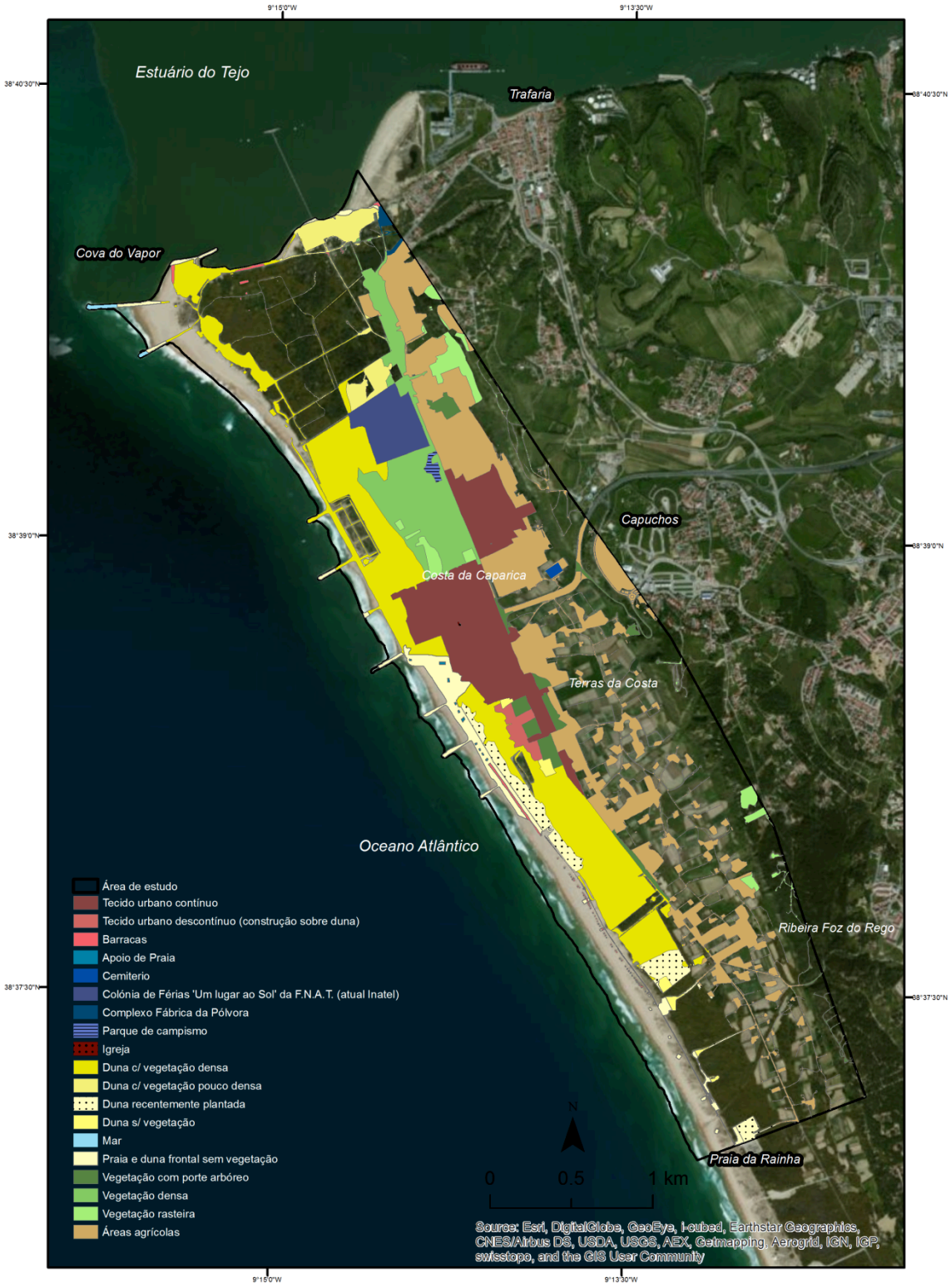


Figura 3.47 – Mapa com a alteração do uso do solo entre 1958 e 2014. As classes de uso do solo representadas são as classes de 1958/60 que foram alteradas até 2014. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford.

3.3 População

3.3.1 População residente

A população residente da área de estudo é de 14 877 habitantes, distribuídos sobretudo entre a Costa da Caparica e São João (figura 3.48), áreas que também apresentam uma elevada densidade populacional (figura 3.49)

Destacam-se igualmente quer pelo elevado número de residentes quer pela elevada densidade, o bairro informal da Cova do Vapor e do Torrão (no setor norte da área de estudo).

Quando se compara o número de edifícios com o número de residentes, constata-se que ainda existem algumas áreas que poderão estar sujeitas ao fenómeno da sazonalidade, embora, esta área em estudo seja cada vez mais, um bairro residencial da grande Lisboa.

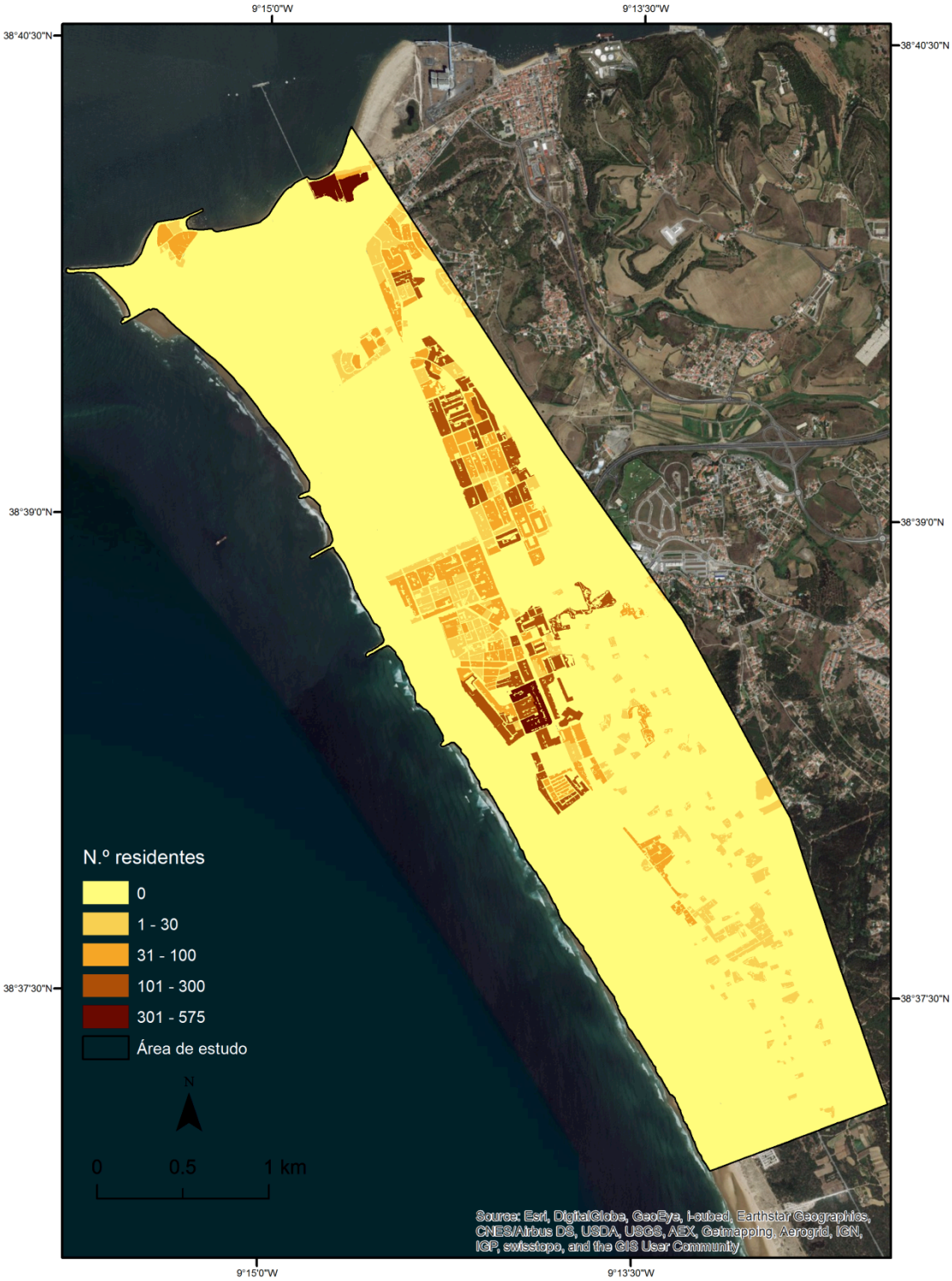


Figura 3.48 – Mapa da população residente (n.º de residentes) na área de estudo (Costa da Caparica), segundo os Censos de 2011. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum 73.

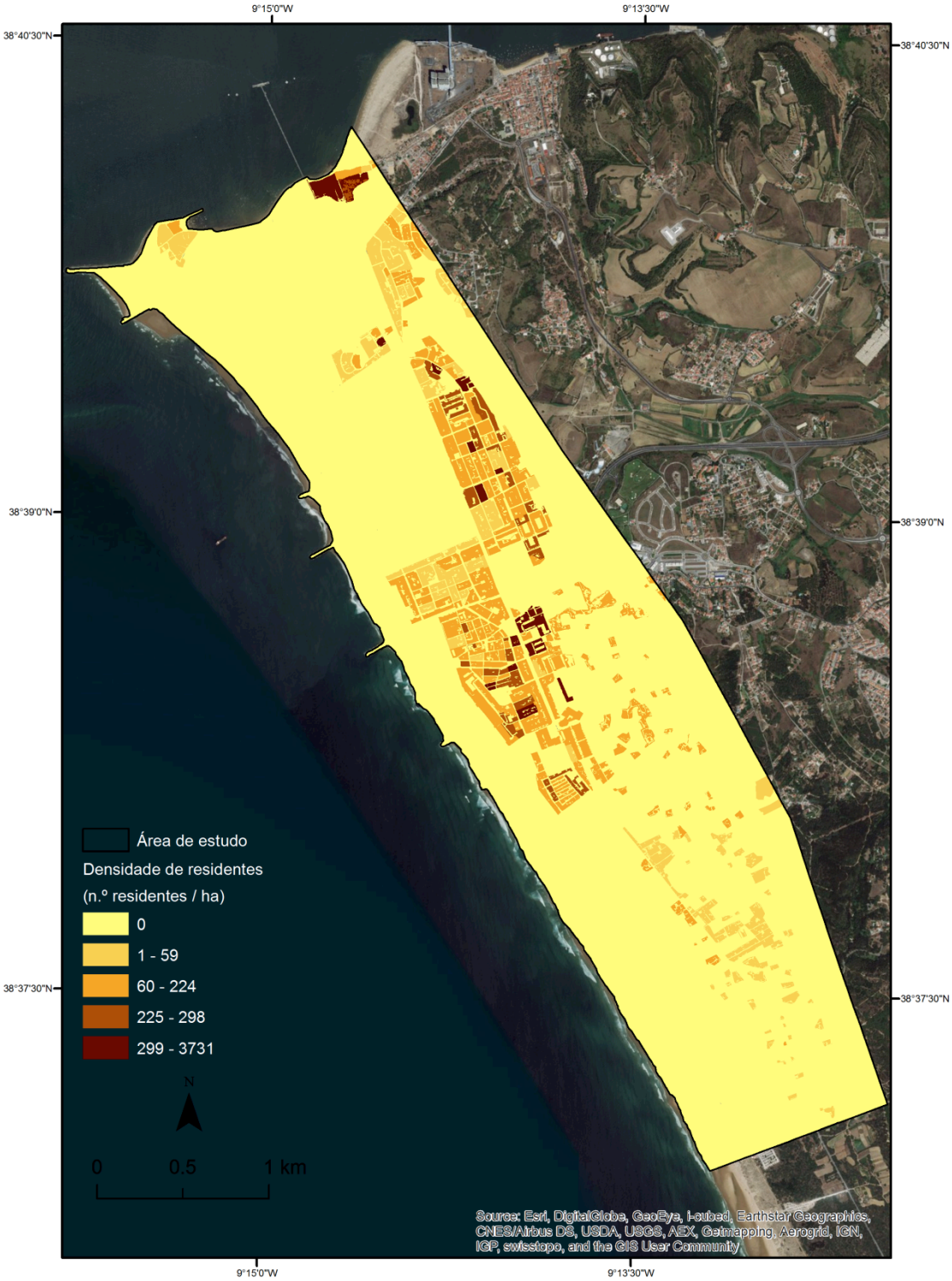


Figura 3.49 – Mapa da densidade da população residente na área de estudo (Costa da Caparica), segundo os Censos de 2011. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum 73.

A pirâmide etária da área de estudo revela que a população está cada vez menos jovem e a tendência é para o envelhecimento da população (figura 3.50)

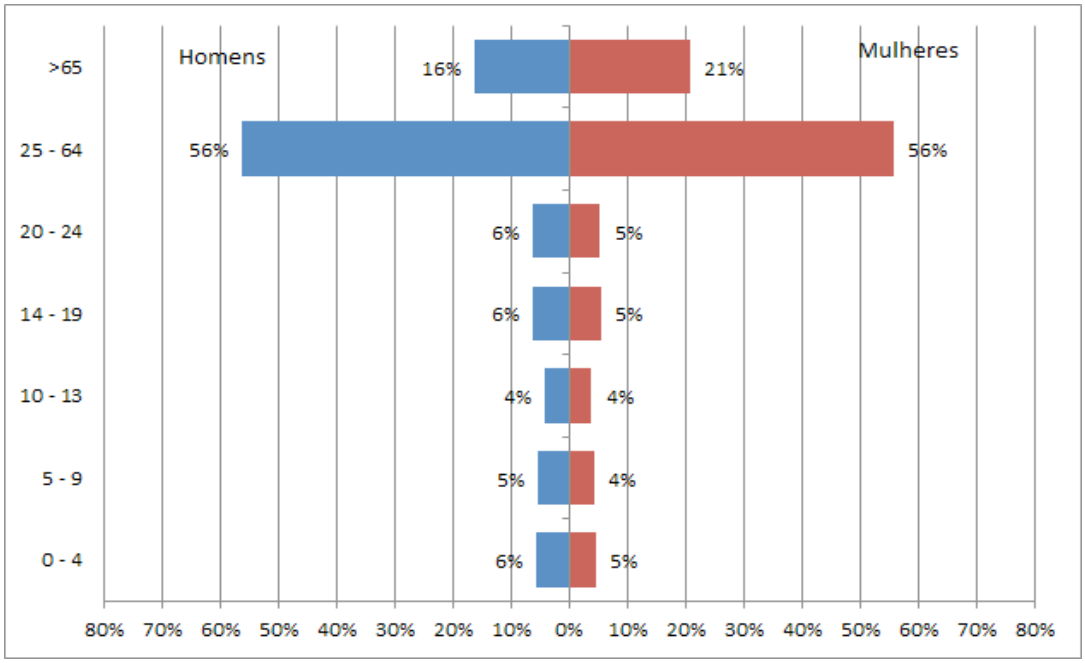


Figura 3.50 – Pirâmide etária (elaborada com base nos dados dos censos de 2011).

3.4 Edificado

A edificação é a consequência mais direta do complexo processo de urbanização do território. É causadora de impactes importantes no ambiente, como por exemplo, a impermeabilização do solo, que, por sua vez, impede a eficiente recarga aquífera e origina uma maior escorrência superficial, aumentado o risco de inundações, entre outros. Na área de estudo existem 3493 edifícios residenciais.

3.4.1 Edificado residencial

A avaliação do edificado foi feita com recurso aos dados do INE à escala da subsecção estatística, nomeadamente os censos de 2011. Analisaram-se as variáveis relativas ao número de edifícios residenciais, à densidade de edificação, a época em que foram construídos, bem como o tipo de material usado na construção. Estas variáveis são fundamentais para calcular os riscos.

O maior número de edifícios (figura 3.51) bem como a maior densidade localizam-se (figura 3.53) no centro da Costa da Caparica bem como em São João. Destaca-se ainda a elevada densidade na Cova do Vapor. A maioria das construções são posteriores a 1970, o que explica o grande número de edificações em betão.

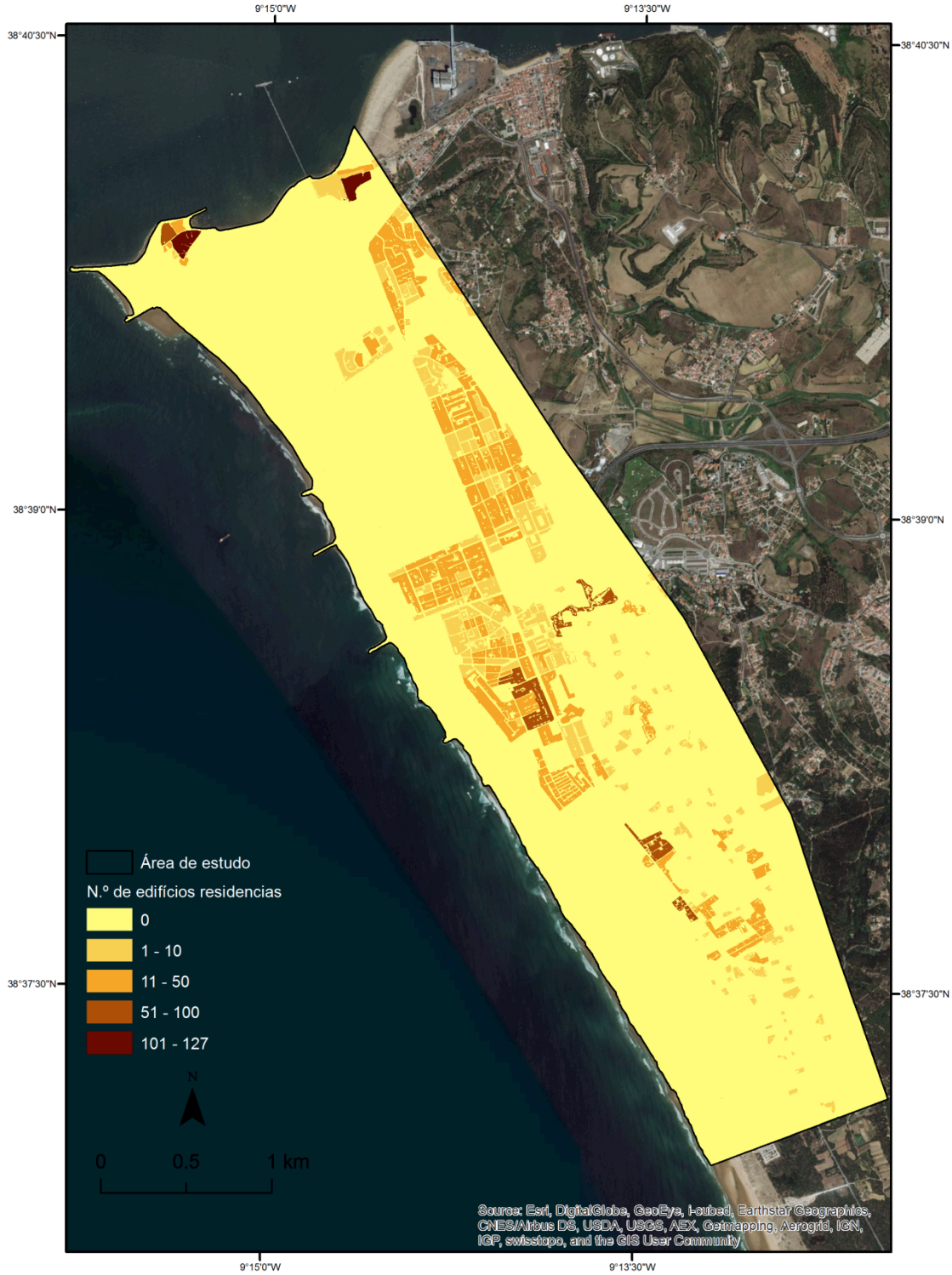


Figura 3.51 – Mapa do edificado residencial (n.º de edifícios residenciais) na área de estudo (Costa da Caparica), segundo os Censos de 2011. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum 73.



Figura 3.52 – Mapa da rede viária da área de estudo (Costa da Caparica) elaborada com o auxílio do programa ArcGis a partir do mapa da rede viária do município de Almada divulgada pela CMA. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford.

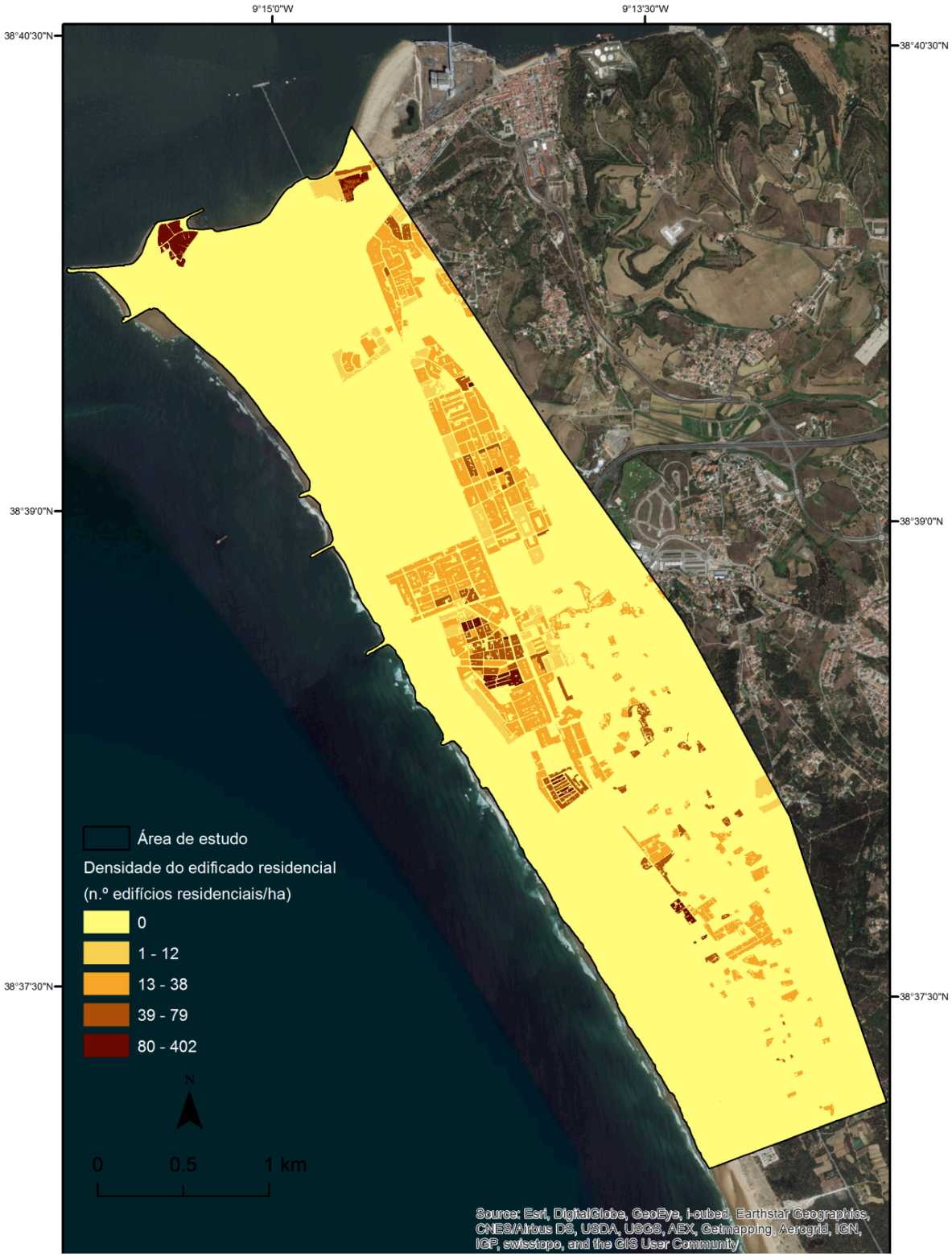


Figura 3.53 – Mapa da densidade de edificado residencial na área de estudo (Costa da Caparica), segundo os Censos de 2011. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum 73.

3.5 As infraestruturas viárias

As vias de comunicação e os transportes desempenham uma ação preponderante na estruturação do território. Com o aumento da acessibilidade a Lisboa a partir da inauguração da Ponte 25 de Abril e a construção da via rápida registou-se um crescimento positivo e exponencial da população residente e visitante e consequentemente dos aglomerados urbanos.

Na figura 3.52 pode-se constatar a organização e a hierarquia da rede viária, organizada a partir do eixo principal, a via rápida da costa da Caparica e as ligação a norte para a Trafaria e a sul para as praias da costa até à Fonte da Telha.

3.6 O Comércio, os serviços e o IMI (Imposto Municipal sobre Imóveis)

A área de estudo apresenta um conjunto alargado de comercio e serviços de apoio á população residente bem como ao visitantes e turistas. A figura 3.55 não é um levantamento exaustivo, mas é um levantamento funcional representativo do tipo de comércio e serviços existentes bem como da sua localização no território. A localização do comércio e dos serviços consiste num fator essencial para determinar a vulnerabilidade de um território e a resiliência de uma comunidade costeira aos distintos perigos, ou seja, é incontornável no cálculo dos riscos.

O Imposto Municipal sobre Imóveis na área de estudo pode ser observado na figura 3.56.



Figura 3.54 – Legenda do mapa do comércio e serviços da área de estudo (figura 3.55)

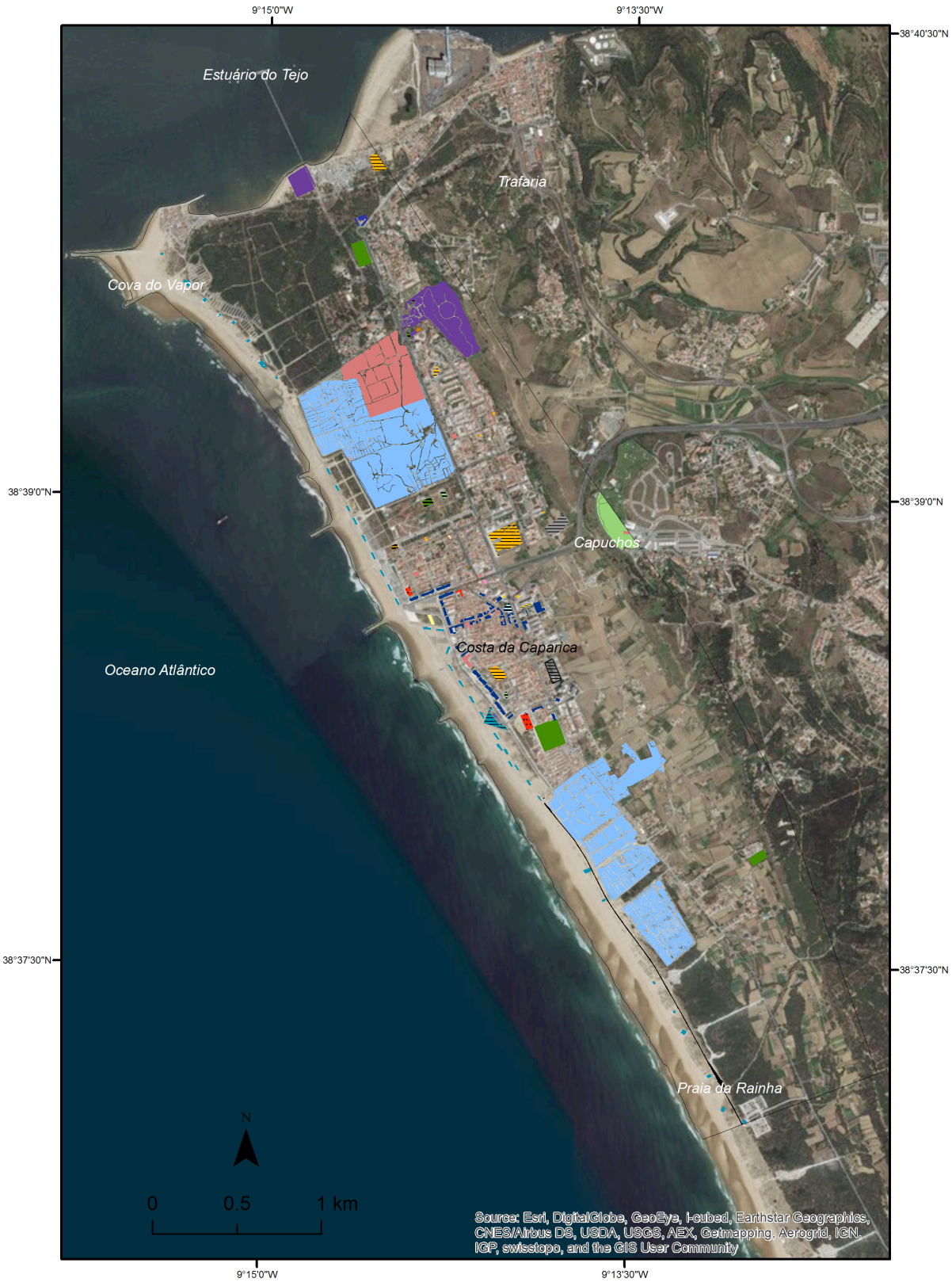


Figura 3.55 – Mapa do comércio e serviços da área de estudo. Sistema de coordenadas geográficas: GCS Datum Lisboa Hayford.

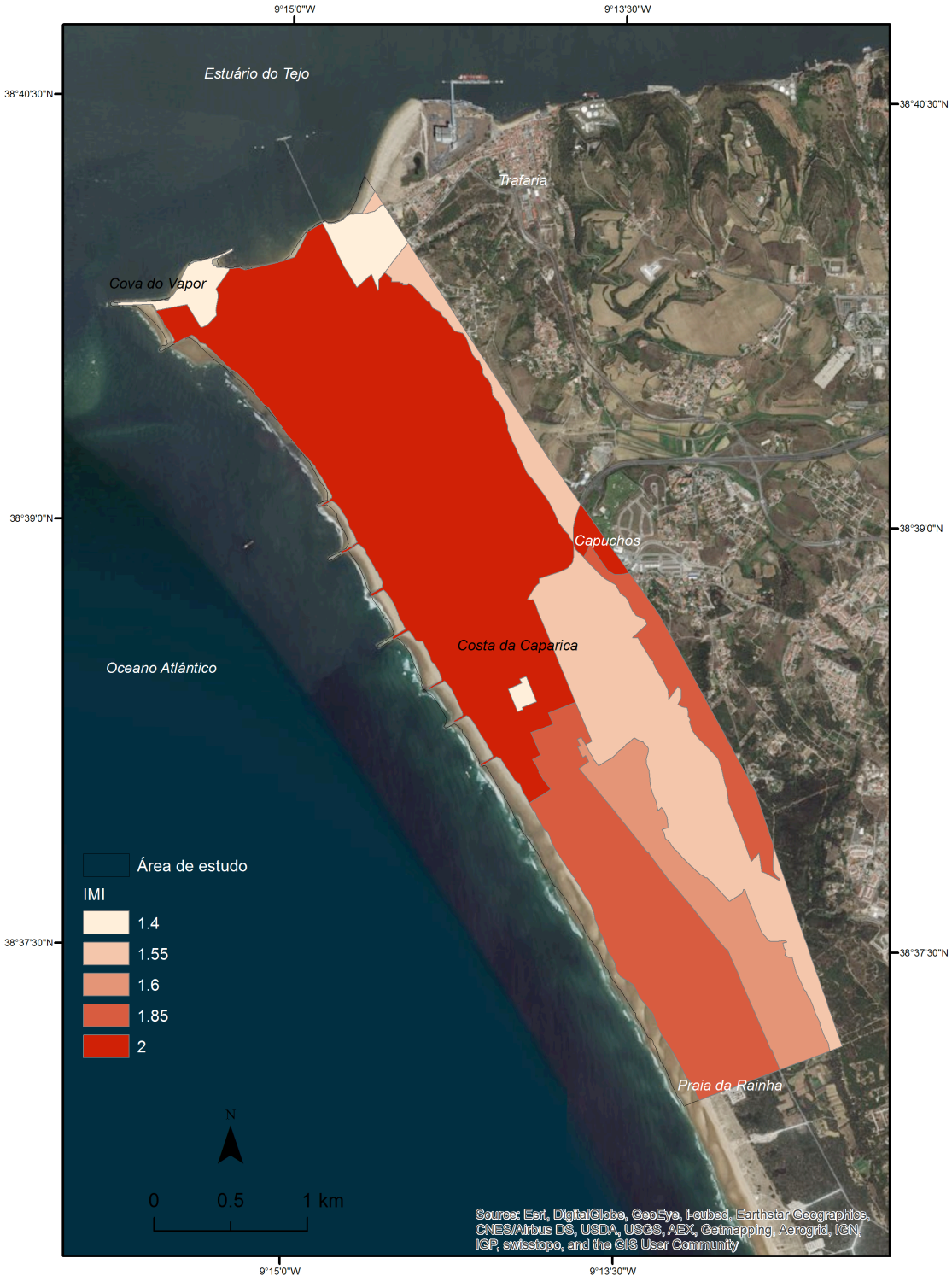


Figura 3.56 – Imposto Municipal sobre Imóveis na área de estudo, Costa da Caparica.

3.7 Gestão territorial

O novo quadro legal do ordenamento do território, com base na Lei de Bases Gerais da Politica Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo (Lei n.º 31/2014, de 30 de maio), foi regulamentado e desenvolvido pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, que aprovou o novo regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial, ou seja, desenvolveu as bases da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, definindo o regime de coordenação dos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal do sistema de gestão territorial, o regime geral de uso do solo e o regime de elaboração, aprovação, execução e avaliação dos instrumentos de gestão territorial.

O Novo Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (NRJIGT) tem implicações importantes na gestão dos territórios costeiros, nomeadamente para a área de estudo, concretamente com a transformação dos Planos Especiais, Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC), Plano de Ordenamento de Áreas Protegidas (POAP) e Plano de Ordenamento de Estuários (POE) em Programas Especiais, estratégicos e orientadores com um claro reforço das competências dos Planos Diretores Municipais (PDM). O novos Programas Especiais estabelece regimes de salvaguarda, diretivas para a proteção e valorização de recursos e valores naturais garantindo condições de permanência dos sistemas indispensáveis à utilização sustentável do território, mas não procedam à classificação ou à qualificação do uso do solo.

Para a área de estudo continuam em vigor o PDM de Almada (em revisão), o Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica (POAPPAFCC), o POOC Sintra –Sado, que aqui se apresentam.

3.7.1 Plano Diretor Municipal

O Plano Diretor Municipal de Almada foi ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 5/97, de 5 de Dezembro de 1996, publicada no Diário da República, 1.a Série-B, de 14 de Janeiro de 1997. É um plano que se encontra em revisão. O Modelo de ordenamento em vigor, encontra-se desatualizado, nomeadamente após a aprovação do Plano de Ordenamento da orla Costeira Sintra Sado e do Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica. A figura 3.57, apresenta a planta de ordenamento relativa à área de estudo.

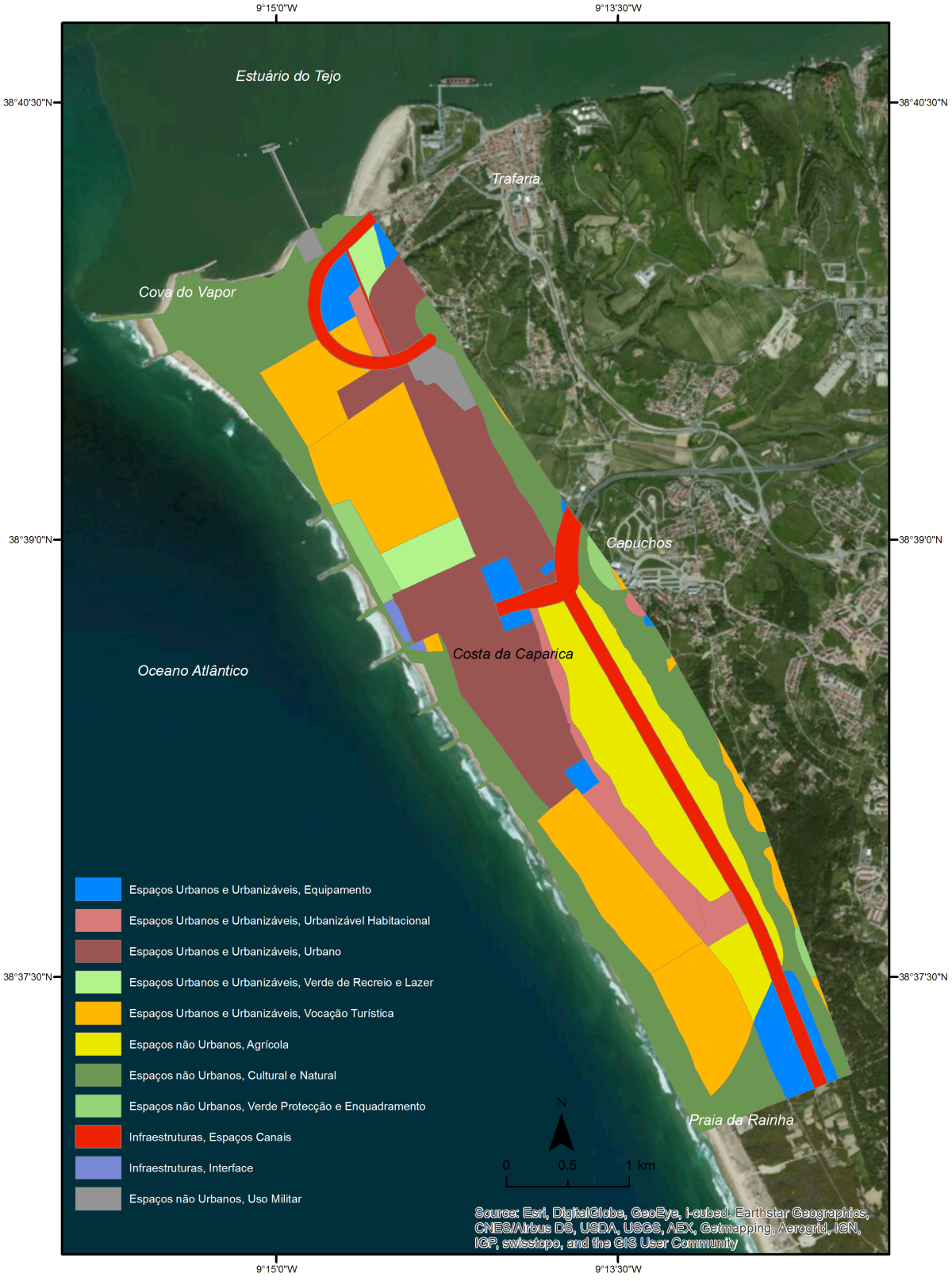


Figura 3.57 - Mapa com o modelo de ordenamento do PDM de Almada em vigor (divulgado pela CMA). Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere.

O território em análise encontra-se integrado na Unidades Operativas de Planeamento e Gestão 7 – Trafaria– Costa da Caparica

O PDM refere no artigo 47º, que nesta unidade operativa dominam os usos do solo relacionados com a atividade turística e o recreio e lazer da população. No entanto, o aproveitamento de todas as potencialidades turísticas e recreativas desta zona implica a prévia resolução de alguns problemas urbanísticos e de acessibilidade, como sejam os relativos às ocupações ilegais das dunas, frentes de praias e terras da costa, os bairros clandestinos, os parques de campismo e o acesso às frentes de praias (ParqueExpo/CMA, 2005).

Esta unidade operativa inclui as seguintes classes e categorias de espaços:

- espaços urbanos e urbanizáveis;
- espaços de vocação turística;
- espaços de equipamento;
- espaços verdes de recreio e lazer;
- espaços agrícolas; espaços culturais e naturais;
- espaços de uso militar;
- espaços industriais.

3.7.2 Reserva Ecológica Nacional (REN)

A Reserva Ecológica Nacional é uma estrutura biofísica básica e diversificada que, através do condicionamento à utilização de áreas de risco de erosão, risco de cheias, de recarga aquífera, garante a proteção ambiental. O regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN) é o que consta do Decreto-Lei n.º 166/2008, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, com a redação do seu artigo 20.º dada pelo artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 96/2013, de 19 de julho. A REN pretende criar um quadro de regras que condicionam a utilização de áreas com características ecológicas específicas, garante a proteção dos ecossistemas e a permanência e intensificação dos processos biológicos indispensáveis ao enquadramento equilibrado das atividades humanas.

A REN considerada em Almada foi delimitada ao abrigo dos anexos I e III do DL nº 93/90 de 5 de Março (entretanto revogado), definem como elementos integrantes da REN: as zonas costeiras e ribeirinhas, as águas interiores e as áreas de infiltração máxima e as zonas declivosas. A REN Municipal de Almada foi delimitada ao abrigo dos referidos critérios e ocupa 70% da área em estudo (elaborada à escala 1/10000, em Março 1992, com última alteração efetuada pela Portaria nº 1284 de 16/12/2010, DR 1ª Série).

Na área de estudo existem os diversos tipos de áreas “sensíveis” consideradas na REN: as áreas litorais, que incluem, na área de estudo, as praias, as dunas frontais, as dunas interiores e as dunas alcandoradas, arribas incluindo faixas de proteção com largura igual a 200m medidas a partir do rebordo superior e da base, para além da faixa entre a linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais e a batimétrica de 30m (figura 3.58). As áreas

ribeirinhas, as áreas de infiltração máxima e zonas ameaçadas pelas cheias, em que se inclui grande parte da planície litoral e as áreas com risco de erosão, vertentes com declive superior a 30%, escarpas, abruptos de erosão com desnível superior a 15m, incluindo faixas de proteção com largura igual a uma vez e meia a altura do desnível, medidas do rebordo superior e da base.



Figura 3.58 – Mapa com a localização da REN na área de estudo. Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere.

3.7.3 Reserva Agrícola Nacional (RAN)

A Reserva Agrícola Nacional (RAN) define-se como o conjunto de terras que, em virtude das suas características agroclimáticas, geomorfológicas e pedológicas, apresentam maior aptidão para a atividade agrícola. A RAN é um instrumento de gestão territorial que estabelece um conjunto de condicionamentos à utilização não agrícola do solo, e que desempenha um papel fundamental na preservação do recurso solo e a sua afetação à agricultura. O Decreto-Lei nº 199/2015, de 16 de setembro procede à alteração do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, e aprova o regime jurídico da Reserva Agrícola Nacional.

A RAN ocupa 12% da área de estudo, abrangendo uma área das denominadas “Terras da Costa” (figura 3.59)



Figura 3.59 – Mapa com a localização da RAN na área de estudo. Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere.

3.7.4 Infraestruturas condicionantes

A figura 3.60, apresenta outras condicionantes existentes na área de estudo, nomeadamente a proteção a diversas infraestruturas de importância municipal, que importa considerar na avaliação de vulnerabilidade e risco com incidência territorial.

Na figura 3.61 é possível observar condicionantes existentes na área de estudo, nomeadamente a proteção de diversas infraestruturas de importância municipal e áreas especiais de proteção ambiental e turística.



Figura 3.60 – Mapa com as infraestruturas condicionantes na área de estudo (divulgado pela CMA). Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere.



Figura 3.61 – Mapa com as infraestruturas condicionantes e áreas especiais na área de estudo. Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere.

3.7.5 Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica (POAP)

A Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica (PPAFCC) estende-se ao longo da orla litoral, desde o aglomerado da Costa da Caparica até à Lagoa de Albufeira, em território pertencente aos concelhos de Almada e Sesimbra. A Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica (inclui a Reserva Botânica da Mata Nacional dos Medos) foi criada Decreto-Lei nº 168/84, de 22 de maio.

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 178/2008, de 24 de novembro, aprova o regulamento do Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica, abreviadamente designado por POPPAFCC, e tem uma natureza jurídica de regulamento administrativo e com ele se devem conformar os planos municipais e intermunicipais de ordenamento do território, bem como os programas e projetos, de iniciativa pública ou privada, a realizar na sua área de intervenção.

Na área de estudo, a Paisagem Protegida abrange uma pequena área correspondente às Terras da Costa (figura 3.62) com um regime de proteção “complementar I” (Estas áreas correspondem a espaços que estabelecem o enquadramento, transição ou amortecimento de impactes relativamente a áreas de proteção total ou parcial, mas que frequentemente também incluem elementos naturais e paisagísticos relevantes. O seu objetivo é compatibilizar as intervenções humanas com os valores naturais paisagísticos e o amortecimento de impactes relativamente às áreas de proteção total e parcial) e à arriba fóssil com um regime de proteção “total” (Estes espaços correspondem a áreas onde os valores naturais assumem um carácter de excecionalidade do ponto de vista da conservação da natureza e que se caracterizam por elevada sensibilidade ambiental. Estas áreas destinam-se a garantir a manutenção dos processos naturais em estado de perturbação mínima).



Figura 3.62 – Mapa com a localização da Paisagem Protegida na área de estudo, nomeadamente a Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica. Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere.

3.7.6 Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC)

O POOC Sintra — Sado foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 86/2003, de 25 de Junho. O Regulamento do POOC Sintra-Sado tem a natureza de regulamento administrativo e com ele se devem conformar o PDM de Almada bem como os programas e projetos, de iniciativa pública ou privada, a realizar na sua área de intervenção, que abrange uma faixa terrestre com uma largura de 500 metros, contados da linha que limita a margem das águas do mar e uma faixa marítima que tem como limite a profundidade –30 metros. Exclui-se a área de jurisdição do porto de Lisboa.

De acordo com o n. º1, do artigo 2.º da RCM n.º 86/2003, de 25 de Junho, o POOC Sintra — Sado estabelece regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais e fixa os usos e o regime de gestão a observar na execução do plano com vista a assegurar a permanência dos sistemas indispensáveis à utilização sustentável da sua área de intervenção, visando, em especial, a prossecução dos seguintes objetivos:

- o ordenamento dos diferentes usos e atividades especificas da orla costeira;
- a classificação das praias e a regulamentação do uso balnear;
- a valorização e qualificação das praias consideradas estratégicas por motivos ambientais ou turísticos;
- a orientação do desenvolvimento de atividades específicas da orla costeira;
- a defesa e valorização dos recursos naturais e do património histórico e cultural

O Regulamento do POOC Sintra-Sado define igualmente o âmbito, o regime e os objetivos gerais das Unidades Operativas de Planeamento e Gestão (UOPG), identifica-as e define o âmbito e objetivos dos Planos de Praia.

O modelo de ordenamento do POOC Sintra – Sado na área de estudo pode ser observado na figura 3.63.

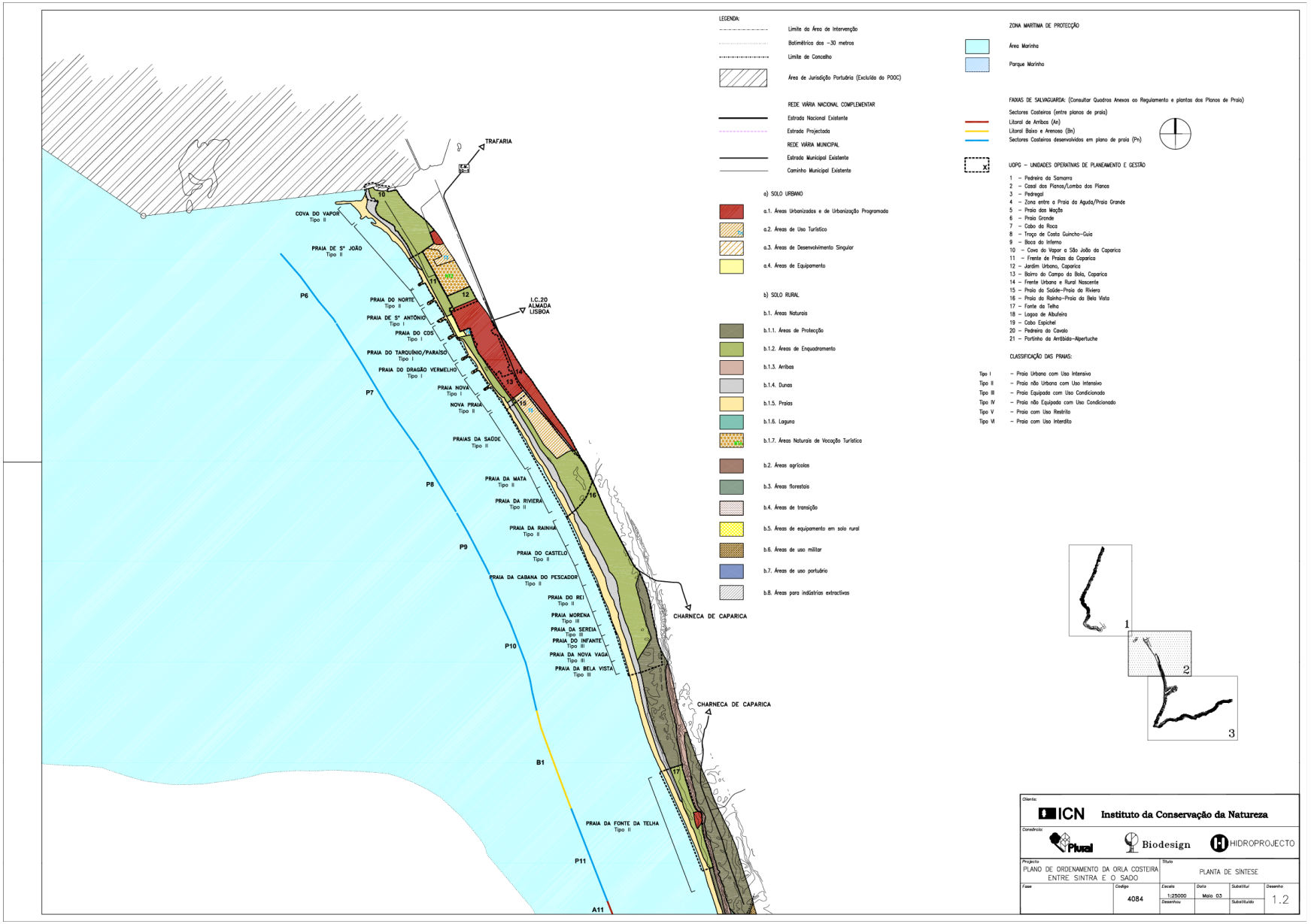


Figura 3.63 – Modelo de ordenamento do POOC Sintra –Sado, folha 2 (Instituo de Conservação da Natureza e Biodiversidade)

3.7.7 Plano Estratégico, Planos de Pormenor (PP) e o Programa Polis na Costa da Caparica

A intervenção do Programa Polis na Costa da Caparica abrange "uma área de aproximadamente 650 ha, compreendendo a frente atlântica de praias entre a Praia do Norte e a Praia da Bela Vista, a frente urbana e zona rural a nascente do centro urbano, a área das dunas sul entre o centro e a Foz do Rego bem como uma zona de matas localizada a nascente da Fonte da Telha." (CostaPolis, s/d).

Objetivos da intervenção, segundo CostaPolis, (s/d):

- Restrição do trânsito automóvel e desenvolvimento de mobilidades alternativas estacionamentos, requalificação viária e requalificação de caminhos rurais, construção de ciclovias;
- Favorecimento da intermodalidade – requalificação do comboio de praia, extensão da rede de metro e interface de transportes;
- Reestruturação urbana para reforço e valorização do Espaço Público
- Requalificação ambiental e urbanística da frente atlântica de praias;
- Valorização da estrutura verde – construção de jardim urbano e de parques de campismo;
- Valorização das praias e da frente urbana litoral- construção de áreas de lazer equipadas;
- Potenciação da qualidade do uso balnear- construção de apoios de praia;
- Requalificação ambiental – recuperação dunar, construção do Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental;
- Consolidação do perímetro urbano – construção da Escola Básica Integrada;
- Planeamento de equipamentos – Biblioteca e Auditório.

De acordo com o Relatório da CostaPolis, (s/d), o Plano Estratégico tinha como projetos Estruturantes (aglutinam e articulam diversas ações fruto quer de investimentos diretos do Polis, quer de investimentos complementares, essenciais à prossecução do Programa, quer de outros investimentos Públicos e/ou Privados):

- Praias Urbanas (42,2 ha);
- Jardim Urbano (14,5 ha);
- Bairro do Campo da Bola (8,8 ha);
- Frente Urbana e Rural Nascente (179,9 ha);
- Praias de Transição (73,6 ha);
- Praias Equipadas (139,3 ha) ;

- Novos Parques de Campismo (94,2 ha);
- Transportes e Acessibilidades.

Os Planos de Pormenor (PP) existentes na área de estudo, cobrem a frente Atlântica na sua totalidade (figura 3.64). Um da responsabilidade da Câmara municipal de Almada, o PP de São João da Caparica (a CMA aprovou a elaboração do PP em sessão de Câmara no dia 01.02.2006) e 6 da responsabilidade da Costa Polis (Sociedade para o desenvolvimento do programa Polis na Costa da Caparica, SA):

- PP Praias Urbanas (aprovado e publicado pelo RCM nº 151/2005, DR I Série nº 185, de 26 de setembro de 2005)
- PP Jardim Urbano (Aprovado e publicado pelo RCM nº 34/2005 - DR I Série nº 37, 22 fevereiro de 2005),
- PP Campo da Bola (aprovado e publicado pelo RCM nº 33/2005, DR I Série nº 37, de 22 de fevereiro de 2005)
- PP Frente Urbana e Rural Nascente (com termos de referência),
- PP Praias Equipadas (com termos de referência),
- PP Praias Transição (aprovado e publicado em DR 2ª Série nº 45, de 04 de março de 2011).

Embora não se localize na área de estudo, mas com implicações diretas nos sistemas dunares frontais da área de estudo, o RCM nº 50/2005 (DR 1ª Série nº 43, de 02 de março de 2005) publicou e aprovou o PP dos novos Parques de Campismo.

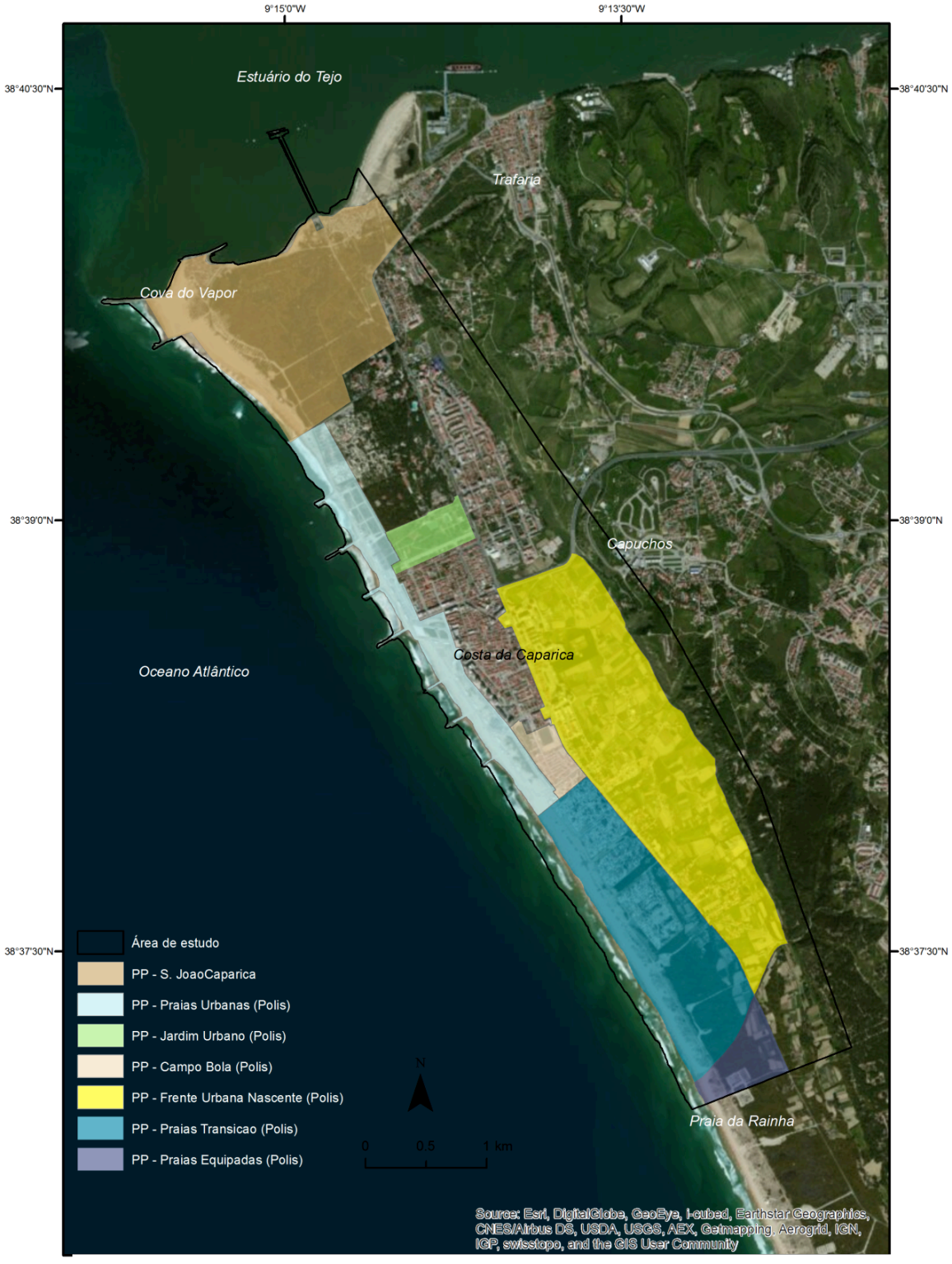


Figura 3.64 – Mapa com a localização dos PP da área de estudo. Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere.

Por último, importa referir que a CostaPolis (Sociedade para o desenvolvimento do programa Polis na Costa da Caparica, SA) assumiu até final de 2013, a gestão do programa Polis na Costa da Caparica. A Sociedade CostaPolis, era composta pelo acionista Estado (60% do Capital Social) e o acionista Município (40%) (a operacionalidade do programa esteve a cargo da ParqueExpo). O Polis da Costa da Caparica é um programa de requalificação urbana e a valorização ambiental desta freguesia do concelho de Almada, que abrange uma área total de 650 hectares. Tem como base um plano estratégico, contratualizado entre o Município e o Governo (em 2001) onde se previa um investimento de 215 milhões de euros. Em 2013, o estado dissolve a sociedade contra a vontade da Câmara Municipal de Almada, criando uma comissão liquidatária ainda em funções.

4 ONDULAÇÃO, AGITAÇÃO MARÍTIMA, ESPRAIAMENTO, COTAS MÁXIMAS DE INUNDAÇÃO

Neste capítulo é apresentada a revisão da literatura que permitiu construir o modelo de agitação marítima, o cálculo do espraiamento (*run-up*) e as cotas máximas de inundação e a metodologia com vista à determinação do espraiamento (*run-up*), galgamentos em áreas costeiras (*overwash)* e estruturas (*overttoping*) e consequente inundação (*coastal flood*). Para uma dada condição de agitação marítima, prevista ou observada estimam-se os valores da cota de inundação. São identificados os autores, metodologias e modelos utilizados neste trabalho. Ao longo do mesmo, serão descritas as condições em que os autores desenvolveram as formulações e os modelos, que levaram à sua escolha para cálculo dos resultados pretendidos. Apesar de apenas o conjunto formulado por Stockdon et al (2006) ter sido utilizado nos resultados finais, apresentam-se todos os autores e respetivas metodologias testadas na Costa da Caparica, essenciais para validar nomeadamente as semelhanças morfológicas das praias para as quais foram formuladas com as praias em estudo, o seu historial de utilizações em estudos semelhantes e a facilidade de aplicação.

A inexistência de um sistema nacional de monitorização das condições de agitação marítima, bem como a inexistência de uma rede de monitorização do espraiamento nas áreas de maior risco, as áreas baixas e arenosas, constituem um verdadeiro entrave aos estudos de risco em áreas costeiras, estudos que exigem precisão. A monitorização existente é claramente deficiente, é feita de forma pontual no espaço e no tempo, com séries de dados pouco extensas e recentes. É frequente os equipamentos falharem ou perderem-se em tempestades e nunca serem substituídos, como foi o caso da boia ondógrafo do Porto de Lisboa, ou seja, os custos dos equipamentos e a sua dispendiosa manutenção constituem outro entrave à obtenção de dados.

É neste quadro que os modelos numéricos e as formulas empíricas constituem um recurso importante na caracterização da agitação marítima e no cálculo do espraiamento.

O fenómeno do *Run-up* é muito condicionado pelas características das zonas costeiras e os fenómenos que nelas ocorrem. A grande dificuldade centra-se no elevado dinamismo do sistema o que dificulta o estabelecimento de limites bem definidos para as diferentes zonas que constituem o sistema praia e o sistema praia duna que constituem a área de estudo. As alterações morfológicas incluem escala e posição relativa, variando no tempo e podendo ser tão efémeras quanto a duração de uma maré. A hidrodinâmica é elevada e prende-se com a ação das correntes, do vento e das marés (Schwartz, 2005).

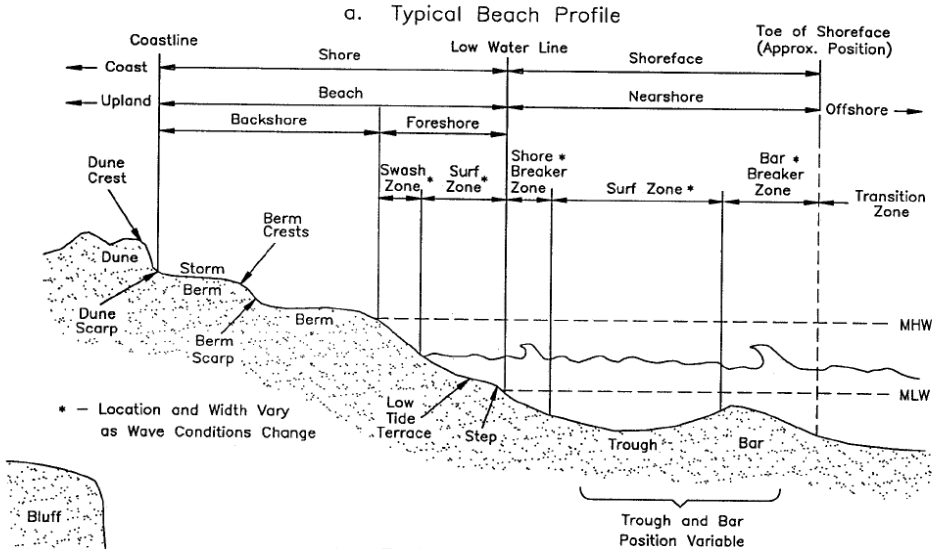


Figura 4.1 - Perfil de praia comum (USACE, 2002)

Apesar dos conceitos poderem variar de autor para autor, na figura 4.1, que representa o perfil do sistema praia e praia-duna mais comum na área de estudo, a figura 4.2 representa os elementos geomorfológicos constituintes da praia e a tabela 4.1 com os principais elementos, características e processos constituintes do sistema praia e sistema praia – duna.

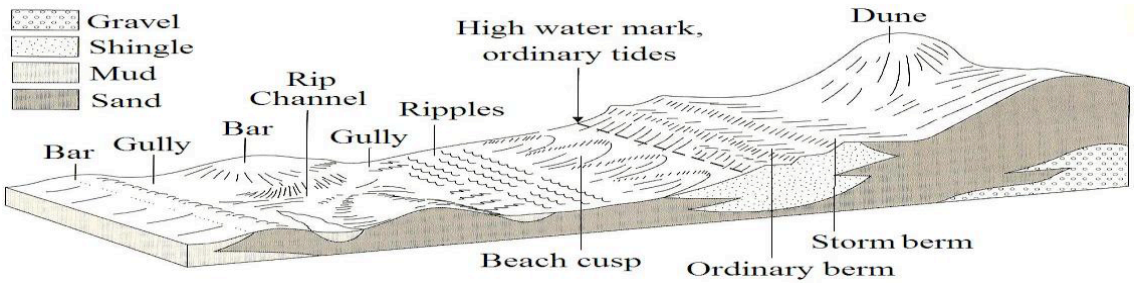


Figura 4.2 - Elementos geomorfológico de uma praia segundo Haslett, 2000 (Adaptado de Silva, 2012)

Tabela 4.1 - Elementos, características e processos constituintes do sistema praia (Jensen, et al., 2009; APRH, 2007; Finkl, 2004; Sunamura, 2004; McKnight e Hess, 2002; Christofoletti, 2002; Haslett, 2000; Pethick, 1996; Strahler e Strahler, 1989; Moreira, 1984). Adaptado de Silva, 2012

Conceitos	**Definição**
Backshore ou *Backbeach* (alta praia ou ante-praia)	Zona superior da praia geralmente seca e constituída por bermas de praia com formação associada a grandes temporais, localizada em posição superior à da atuação das ondas e das marés ordinárias entre a crista da berma e as dunas ou arribas.
Backwash (Refluxo)	Movimentação da água, após o espraiamento na direção do oceano pela ação da gravidade.
Backwash marks (Marca de refluxo)	Marcas diagonais em forma de sulcos ou traços de areia mais escura (devido à concentração de minerais pesados), resultantes do refluxo da água que atinge a superfície e do contorno de obstáculos (conchas, calhaus, ...) que provoca a bifurcação do escoamento durante o refluxo.
Bar ou Sandbar (Barra Submarina ou Banco de areia)	Acumulação sedimentar permanentemente submersa ou somente em períodos de preia-mar, constituída por areia, e frequência longa e paralela à linha de costa.

Conceitos	Definição
Beach berm (Berma de praia)	Zona da praia quase horizontal, constituída pela deposição de sedimentos transportados pelas ondas e movimentos *swash*, com suave pendor (cerca de 4º) em direção ao continente e pendor mais abrupto (entre 4º a 8º) em direção ao mar. Podem existir duas ou mais de alturas diferenciadas, a longo do segmento de praia e separadas pela escarpa de praia. Nesta situação, as que se situam na parte inferior designadas por *ordinary berms* resultam da recorrente ação das ondas e as *storm berms* por sua vez, situam-se na parte superior resultando da ação menos frequente de ondas de tempestade.
Beach cusps (Lobos de praia, crescentes de praia ou cúspidos)	Morfologia rítmica típica de algumas praias, caracterizada pela existência de elevações transversais de areia, regularmente espaçadas, alternando com depressões, deixando o piso com aspecto ondulado em forma de meia lua.
Beach face (Face da praia)	Zona da praia em posição inferior à crista de praia, normalmente exposta à atuação da rebentação e do espraiamento das ondas.
Beach ridge (Crista de praia)	Acumulação de areia (ou cascalho) emersa sob forma alongada e com disposição paralela à praia ativa, mais localizada para o interior e derivada da ação das ondas de temporais.
Beach scarp (Escarpa de praia)	Superfície sub-vertical com altura inferior a um metro, que corta a berma da praia, sobretudo em praias sujeitas à reposição artificial de sedimentos, talhada no perfil de praia pela ação erosiva das ondas de tempestade.
Berm crest ou *berm edge* (Crista da berma de praia)	Limite marinho da berma, localizado na parte superior da zona de espraiamento. Representa a fronteira entre o *backshore* e o *foreshore.*
Breaker zone (Zona de rebentação)	Faixa correspondente à diminuição de profundidade que provoca a rebentação das ondas. Pode ser mais ou menos larga consoante as características da onda e o pendor do fundo.
Closure depth (Profundidade de fecho)	Profundidade a partir da qual o perfil de praia não sofre modificações significativas. Por vezes é também designada por profundidade critica, limite do perfil ativo ou limite de movimentação sedimentar.
Edge waves	Ondas refractadas que viajam quase paralelamente em direção à costa e interagem com as ondas que se dirigem para a costa.
Foreshore	Porção inclinada do perfil de praia compreendido entre a crista da berma de praia (ou, na ausência desta, entre o limite superior da zona abrangida pelo espraiamento da onda na maré cheia) e a zona da baixa-mar marcada pelo refluxo da onda subsequente ao espraiamento.
Nearshore	Zona que se estende desde o nível mínimo de baixa-mar para além da zona de *surf*. Alguns autores englobam a zona de espraiamento.
Offshore	Zona posterior à formação das ondas, a partir da qual a profundidade deixa de sofrer modificações significativas.
Ridge ou *ball* (Lomba submarina)	Supressão alongada ou séries de supressões localizadas na ante-praia ou em *offshore.*
Rip current (Agueiro ou corrente de retorno)	Corrente forte que flui de terra para mar através de uma “abertura” criada na zona de rebentação.
Runnel, *trough* ou *gully* (Canal Submarino)	Depressões alongadas ou série de depressões localizadas na ante-praia ou em *offshore.*
Run up	Nível atingido pela água na praia após a rebentação e normalmente é superior à altura da onda.
System of ridge and runnel (Sistema de lomba-canal)	Morfologia da praia caracterizada pela existência de uma pequena elevação seguida de uma depressão, disposta paralelamente à linha de costa com ocorrência na zona entre marés. Caso a parte inferior do *foreshore* seja ampla e de declive suave (inferior a 3º), podem desenvolver-se múltiplos sistemas paralelos.
Shoreface	Zona compreendida entre o nível mínimo de baixa-mar e a zona de rebentação das ondas.
Swash ou *Uprush* (Afluxo, enchente ou espraiamento)	Movimentação ascendente da água da onda incidente, após a rebentação, através da face da praia.
Swash marks (Marcas de drenagem ou de ondulação)	Formação na zona de espraiamento da onda associada ao processo contínuo de deposição de materiais transportados pelo afluxo de massa de água durante a preia-mar. O desenho em forma de um leque aberto, torna-as distintas de outras marcas nesta zona.
Swash zone (Zona de Espraiamento ou Ressaca)	Zona da face de praia em que ocorre o espraiamento da onda.

Conceitos	Definição
Surf zone	Zona onde as ondas que quebram na zona de rebentação se estendem ao longo da face de praia.
Tidemarks (Marcas de Maré)	Linha contínua ondulada definida pela acumulação de ramos, algas ou restos de outros materiais flutuantes designados por *flotsam*, derivados do nível máximo da preia-mar antecedente.

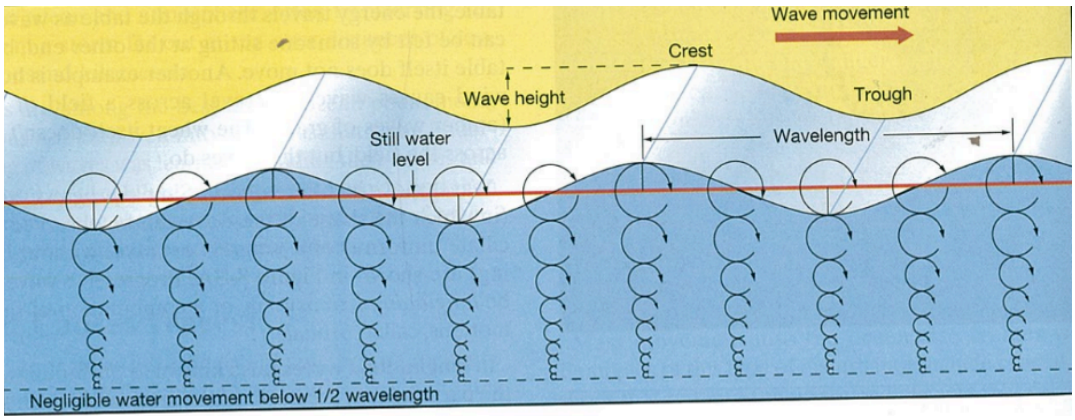


Figura 4.3 – Características das ondas marítimas. Fonte: Thurman & Trujillo, (1999)

4.1 O cálculo da agitação marítima (desde o largo à costa). Os modelos WAVEWATCH III e SWAN

Os modelos numéricos constituam um recurso viável e com uma precisão aceitável para a caracterização dos processos de geração e transformação da agitação marítima. Os modelos de geração e propagação de ondas têm sido vastamente utilizados para a caracterização da agitação marítima, através da propagação das condições de agitação ao largo para junto da costa (Ângelo, 2012).

Para a obtenção da agitação marítima ao largo, utilizou-se um modelo de geração e propagação de ondas de terceira geração, o WAVEWATCH III^{TM}, que já possibilita que os comprimentos de onda se propaguem em várias direções, aumentando ou decaindo consoante o comportamento do vento e o decorrer do tempo, à medida que ocorrem interações onda-onda (Stewart, 1980). O modelo WAVEWATCH III^{TM} - WWIII (Tolman 1997, 1999a, 2009), desenvolvido no *Marine Modeling and Analysis Branch* do *Environmental Modeling Center* do *National Weather Service (USA)*, é um modelo global que permite prever a agitação marítima em todo o mundo, na costa ou ao largo, apresentando resultados mais fiáveis a maiores profundidades. Um dos constrangimentos do modelo é o facto de que a parametrização do modelo não considera a rebentação, ou seja, o modelo está limitado pela baixa profundidade. Baseia-se na parametrização dos termos de fonte e dissipação de energia, direções de onda e campo de ventos (Faria, 2009).

O WWIII evoluiu assim, para uma estrutura de modelação de ondas que facilita o desenvolvimento de parâmetros físicos e numéricos adaptados a casos específicos. Este modelo resolve uma equação de balanço que considera a direção e número de ondas, onde está implícita a variação das escalas temporal e espacial da profundidade da água e das correntes, assim como da dimensão desta variação, por comparação de um campo de ondas

com uma única onda. O modelo apresenta um conjunto de características físicas, das quais se destacam:

- As equações incluem a refração e deformação do campo de ondas, devido a variações temporais e espaciais da profundidade média da água e da corrente média (marés, ondulação, etc.), quando aplicável.
- A parametrização de processos físicos inclui o crescimento e dissipação das ondas devido ao vento, a interações não-lineares, fenómenos de dissipação/*whitecapping*, atrito do fundo, rebentação das ondas, e espraiamento devido a interações das ondas com o fundo.

Das características numéricas destacam-se:

- A utilização de uma grelha com latitude e longitude, ou com coordenadas cartesianas.
- O modelo está formatado para a *one way nesting*, em que as grelhas do modelo correm como modelos independentes consecutivamente, começando pelos modelos com a resolução espacial mais baixa .
- O espectro da energia das ondas é discretizado utilizando um incremento da constante direcional para todas as direções, e uma grelha com o número das ondas que varia espacialmente (Tolman & Booij, 1998).

Após a obtenção da agitação marítima ao largo (resultados do modelo WWIII), é necessário proceder á propagação das ondas desde o largo até junto às praias em estudo. Para o efeito recorreu-se ao modelo numérico de agitação marítima de terceira geração, o SWAN, *Simulating Waves Nearshore*, desenvolvido na *Delft University of Technology*, que com base na equação de balanço da ação de onda modela as ondas do mar no que concerne à sua geração e propagação e à dissipação da energia (Booji *et al.*, 1999, Ris *et al*., 1999).

O SWAN é o acrónimo de *Simulating Waves Nearshore* (Booij *et al*., 1999), é um modelo numérico espectral em média fase de terceira geração *open source* de propagação da agitação marítima que visa fornecer os parâmetros característicos da agitação marítima através do espectro direcional estimado em locais de interesse junto à zona costeira. O SWAN é o modelo utilizado na presente tese e nos trabalhos desenvolvidos para o projeto Hidralerta.

De acordo com Tolman (2002) os modelos de propagação das ondas de vento em zonas costeiras surgiram devido à necessidade de complementar os modelos de águas profundas, como o modelo WWIII, já que estes não contemplam os fenómenos físicos presentes em águas de profundidade finita, tais como o atrito do fundo, empolamento, rebentação induzida pelo fundo, reflexão. Através do mesmo torna-se possível a geração de ondas de gravidade na superfície do mar através da ação do vento, efetuando-se posteriormente a sua propagação tendo em conta variados fenómenos intervenientes na mesma, como rebentação e interação não linear entre ondas (Martinho, 2014). Este modelo é adequado para zonas costeiras desde águas profundas até águas pouco profundas.

O SWAN baseia-se na equação de balanço espectral da densidade de ação, equação (1). Esta pode ser formulada em coordenadas esféricas, para computações de grande escala, ou coordenadas cartesianas, para aplicações de menor escala. Para o projeto Hidralerta e consequentemente para o presente trabalho utilizou-se a equação em coordenadas cartesianas.

$$\frac{\partial N}{\partial_t} + \frac{\partial \mathrm{c_x} N}{\partial_x} + \frac{\partial c_y N}{\partial_y} + \frac{\partial c_\sigma N}{\partial_\sigma} + \frac{\partial c_\theta \theta}{\partial_\theta} = \frac{\mathrm{S_{total}}}{\sigma} \qquad (1)$$

Onde, N é a densidade espetral da ação da onda, em função da frequência relativa σ e da direção θ: N (σ, θ) = E (σ,θ)/σ; c_x e c_y correspondem às velocidades de propagação no espaço e c_σ e c_θ às velocidades de propagação no espetro.

O primeiro termo da equação (1), da esquerda para a direita, consiste na taxa de variação local da densidade de ação no tempo, os dois termos seguintes correspondem à propagação no espaço geográfico, segue-se o termo representativo da refração induzida pelo fundo e correntes e por fim, a variação da frequência relativa devido às variações do fundo e das correntes (Neves, 2013). Do lado direito da equação (1) está representado o crescimento da onda pelo vento, pelas trocas de energia devidas a interações não-lineares entre ondas e pela dissipação por processos de rebentação e/ou atrito de fundo, i.e., as fontes e sumidouros.

Assim, S_{total} pode também ser descrito pela equação (2):

$$\mathrm{S_{total}} = \mathrm{S}_{in} + \mathrm{S_{nl}} + \mathrm{S_{diss}} \qquad (2)$$

Onde, S_{in} é a energia gerada pelo vento, S_{nl} as interações não–lineares e S_{diss} a dissipação da energia da onda (Neves, 2013, Martinho, 2015).

Para executar o SWAN é necessário considerar as seguintes variáveis (consoante o caso de estudo): a batimetria, uma grelha computacional, as coordenadas dos pontos para os quais se pretende obter resultados e os dados de agitação ao largo. À semelhança de trabalhos realizados por Neves (2013), Reis *et al*. (2013) e Martinho (2015), para a melhoria dos resultados são utilizadas malhas com diferente resolução, sendo que as malhas exteriores (de menor resolução), fornecem as condições fronteira para as malhas de maior resolução. Tal permite também um menor tempo de cálculo em comparação com a utilização de uma malha de maior resolução para todo o domínio (Reis *et al*., 2013 e Martinho, 2015). Na figura 4.4 é possível observar o diagrama de funcionamento do SWAN.

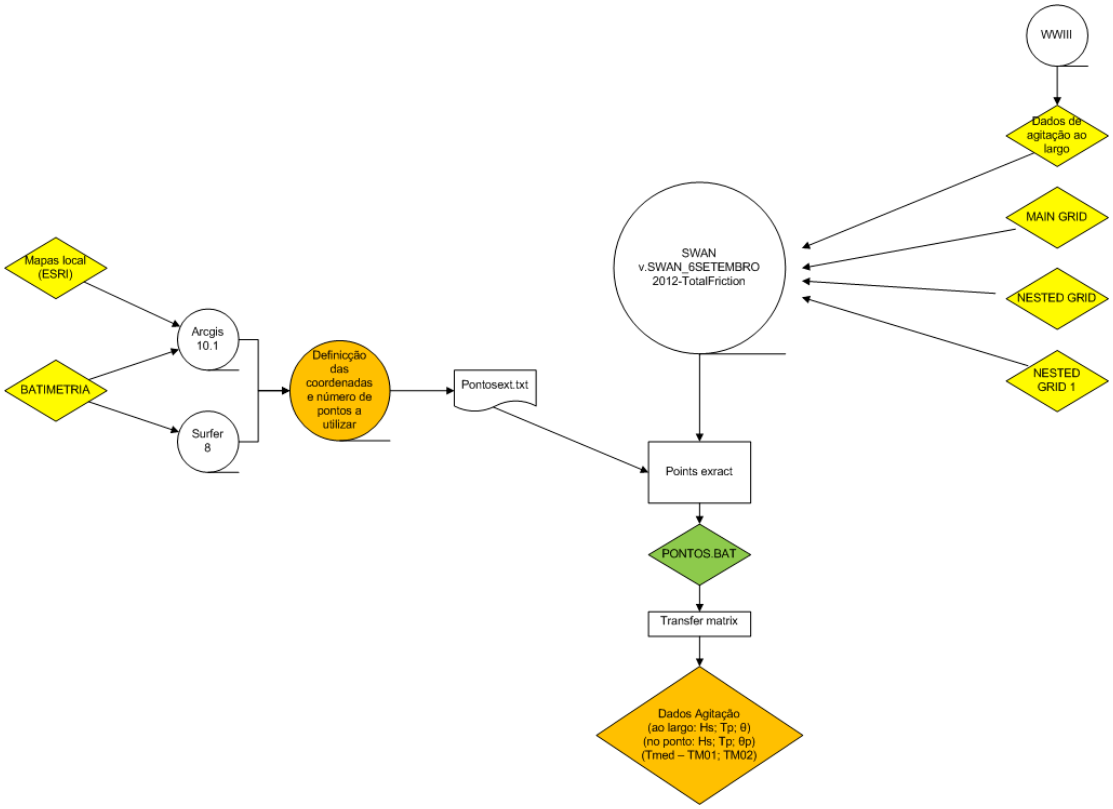


Figura 4.4 - Diagrama de funcionamento do SWAN (Martinho, 2015)

Em resumo, o SWAN considera parâmetros como o vento, a batimetria, o atrito e correntes e considera os seguintes processos que atuam na propagação de ondas, nomeadamente: a propagação, a refração por efeito do fundo e correntes, a difração de ondas, o *Shoaling* por efeito do fundo e correntes o bloqueio e reflexão devido a correntes contrárias, a transmissão através, bloqueio ou reflexão divido a obstáculos.

Na geração e dissipação considera ainda os seguintes processos: geração pelo vento, dissipação por rebentação parcial (*whitecapping*), dissipação por rebentação devido a efeitos de batimetria, dissipação por atrito no fundo, dissipação por interação onda-onda em águas profundas e pouco profundas.

São vários os parâmetros resultantes do modelo: altura de onda (Hs); período de pico da onda (Tp); direção de propagação (θ); período médio (Tmed); direção média de onda (θmed). Destes, Hs, Ts e θ são os mais relevantes e utilizados no próximo passo desta metodologia.

O WWIII e o SWAN tem sido utilizados por vários autores e também é utilizado no âmbito do projeto Hidralerta com excelentes resultados quer na previsão da agitação ao largo (WWWIII) quer na transposição dos valores para mais perto da costa (SWAN). Nos trabalhos desenvolvidos pela equipa do Hidralerta foram estudados vários casos de aplicação do modelo em ambientes idênticos à Costa da Caparica, nomeadamente na área costeira adjacente ao estuário de Diogo Lopes (Brasil) por Ângelo (2012) e por Matos *et al.* (2013) na costa norte do Rio Grande do Norte (Brasil). O primeiro caso consistiu na aplicação do modelo SWAN (utilizando resultados do modelo WWIII) na caracterização da agitação marítima na zona

adjacente ao estuário de Diogo Lopes, em dois períodos de 11 a 12 e 20 a 28 de dezembro de 2010 e foi testada a influência da variação da formulação de *whitecapping* e do coeficiente de atrito de fundo, através da realização de várias simulações, em regime estacionário e não estacionário. Os valores dos parâmetros de agitação ao largo (Hs, Tp, Dir) do modelo WWIII e outras variáveis, como o campo de ventos e os níveis de maré, introduzidas no modelo SWAN, provieram de estações meteorológicas e maregráficas. Os valores do nível de maré foram obtidos por interpolação a partir das medições de preia-mar e baixa-mar, obtendo-se valores horários. Quanto aos resultados obtidos, apesar dos valores de período médio se apresentarem subestimados - o que pode ser explicado por não se ter considerado o campo de correntes. Com as devidas salvaguardas, o autor concluiu que na sua maioria as simulações apresentaram uma boa concordância com as observações reais, tanto no que concerne à altura significativa da onda como ao período médio, concluindo que o SWAN é um método eficaz para a modelação da agitação marítima (Martinho, 2014). Já o segundo autor, aplicou a mesma metodologia na costa norte do Rio Grande do Norte por um período de tempo maior, de 11 a 28 de dezembro de 2010 e 15 a 22 de fevereiro de 2011, utilizando igualmente os dados do WWIII como condições ao largo para o modelo SWAN, e comparou as medições obtidas localmente com os dados provenientes do SWAN. Este autor, concluiu igualmente, que o SWAN mostrou uma boa correlação nas alturas significativas e nos períodos de onda. No entanto, os resultados para as direções de onda não foram tão bem sucedidos, revelando-se uma diferença significativa com as medições.

Raposeiro e Ferreira (2011), efetuaram a aplicação e validação do modelo SWAN na caracterização da agitação marítima na Praia de Vale do Lobo, Algarve, no período de 6 a 12 de março de 2012 (período que coincidiu com medições realizadas no local) e no período de 1998 a 2007, com vista à caracterização do regime observado e regime médio do local. Os autores concluíram que o SWAN reproduziu com fiabilidade a altura de onda significativa, mas o mesmo não se passou com o período e direção de onda, verificaram-se disparidades com os valores medidos, os autores atribuírem estas disparidades ao facto de não ter sido considerada a interação do vento na modelação.

Raposeiro *et al.* (2013), Neves (2013), Fortes *et al* (2014a) e Fortes *et al* (2014b) na aplicação da metodologia de avaliação do risco de galgamento/inundação em estruturas longitudinais na praia de São João da Caparica e nas praias da frente urbana da Costa da Caparica. Utilizaram o modelo WWIII, para prever a agitação marítima ao largo, o modelo SWAN e os resultados do modelo WWIII, procedeu à sua propagação até ao local da boia-ondógrafo a oeste do Bugio (bóia ondógrafo da marca Triaxys que esteve posicionada na entrada do canal da barra Sul nas seguintes coordenadas WGS84: Latitude 38º 37´ 33,6´´N e Longitude 09º 23´ 16,8´´W. E que foi desativada após uma tempestade), de modo a efetuar uma comparação entre os resultados numéricos e os dados medidos na boia. A comparação e a respetiva correlação entre os valores gerados pelo modelo numérico e os valores da bóia permitiram validar os dados do WWIII, de modo a possibilitar a sua utilização no modelo SWAN e daí calcular a agitação marítima na praia de São João da Caparica, na Costa da Caparica.

Uma vez que a referida boia funcionou pouco tempo, e com o objetivo de assegurar que os dados hidrodinâmicos utilizados pelo sistema Hidralerta (WWWIII e SWAN) tinham uma elevada fiabilidade foi efetuada uma campanha de medição de dados de agitação marítima (LNEC, 2012), em 29 e 30 de outubro de 2012 com a colocação de equipamentos na Praia de São João com o objetivo de obter valores reais e proceder à devida correlação com o modelo numérico. Nela participaram elementos do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) coordenados pela Professora Doutora Juana Fortes e da Universidade Nova de Lisboa (UNL) coordenados pelo Prof. José Carlos Ferreira envolvendo o uso de diversos instrumentos de aquisição, das diferentes instituições participantes no projeto, tais como transdutores de pressão (PT), correntómetros eletromagnéticos (ECM), GPS-diferencial e ADCP. Na figura 4.5 mostra-se uma representação esquemática da localização dos equipamentos e estruturas usadas na campanha.

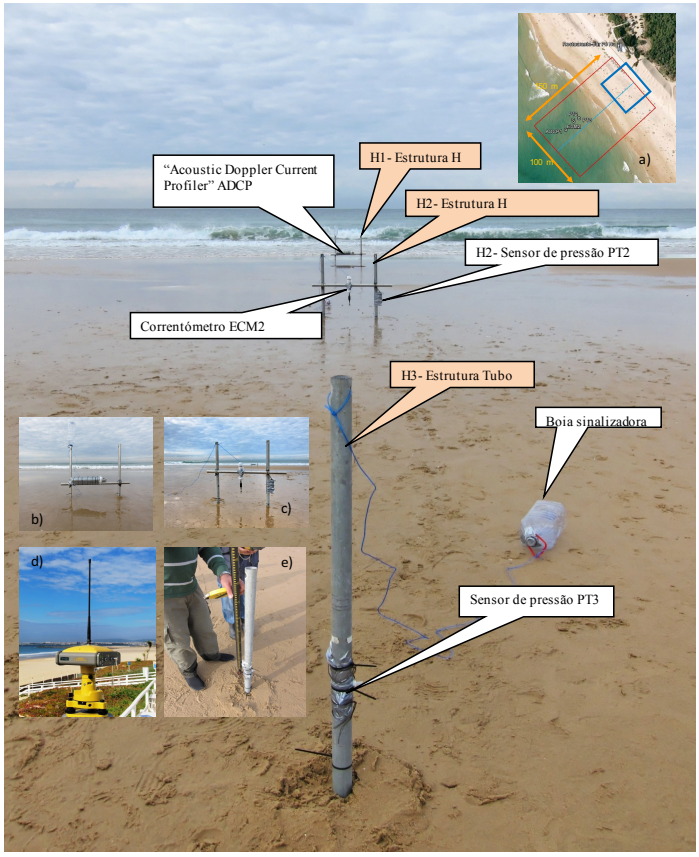


Figura 4.5 - Esquema com localização dos equipamentos e estruturas usadas na campanha de 29 e 30 de Outubro de 2012. Mapa com a localização (a), aspetos dos equipamentos em funcionamento. ADCP (b) e ECM2 e PT2. (c) Aspetos dos levantamentos topo-batimétricos. d) Estrutura DGPS base, e) Medição no ponto PT3. Adaptado de LNEC, 2012

O LNEC (coordenado pela professora Doutora Juana Fortes) e a UNL (coordenado pelo Prof. José Carlos Ferreira) organizaram e efetuaram mais duas campanhas de campo entre a Praia da Cova do Vapor e a Praia da Rainha (até à Ribeira Foz do Rego) com o objetivo de levantamento de perfis de praia atualizados (essenciais para a obtenção de valores necessários ao conjunto de formulas utlizadas). A primeira campanha foi realizada entre 29 e 30 de abril, imediatamente após os efeitos da sequência de tempestades do Inverno de 2014 e a segunda campanha a 10 de outubro de 2014 com o objetivo de recolher os perfis com

características de agitação marítima de verão e antes do período de agitação marítima característica de Inverno (Poseiro et al., 2014a; Poseiro et al, 2014b). Na figura 4.6 pode-se observar os perfis obtidos no campo, os recetores utilizados e o levantamento do perfil de praia na Praia da Cova do Vapor.

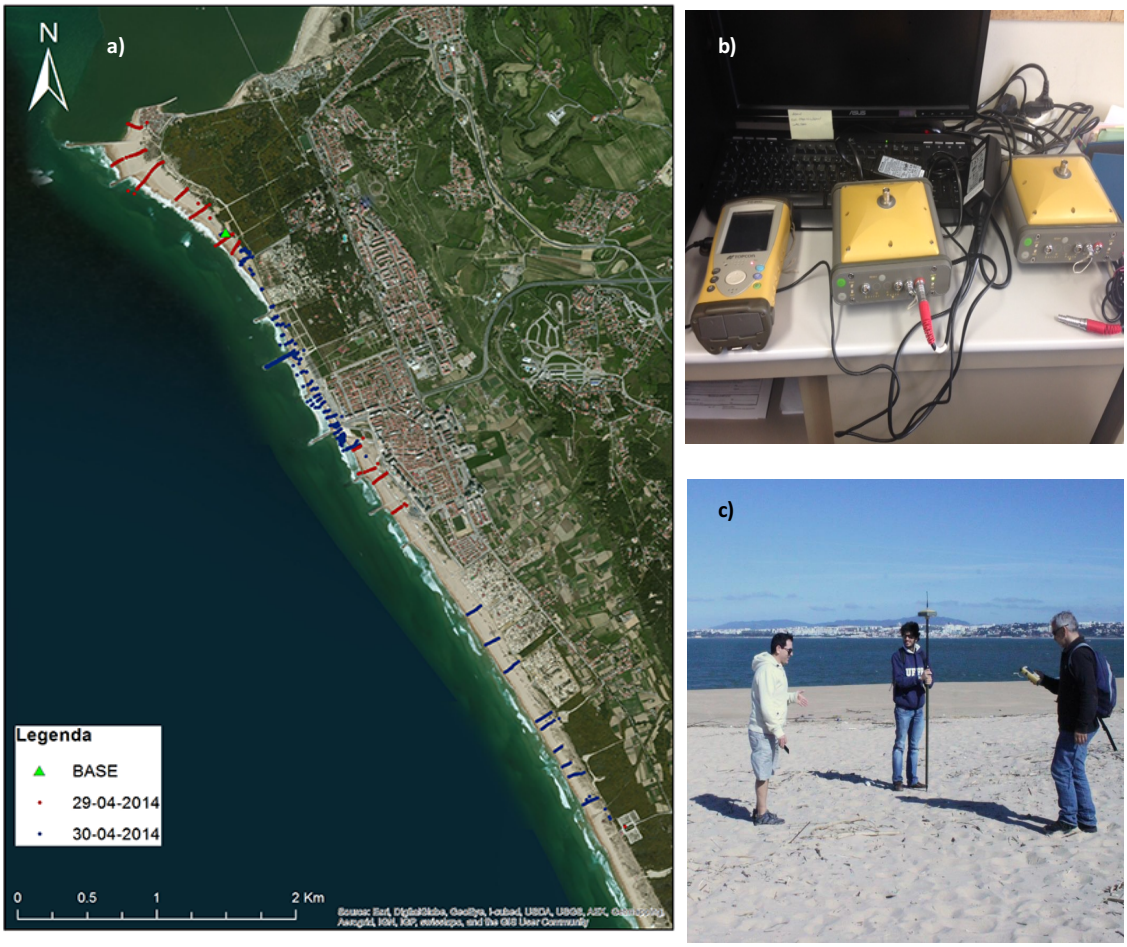


Figura 4.6 – a) Perfis e pontos obtidos no campo em 29 e 30 de abril de 2014 obtidos por GPS Diferencial (adaptado de Poseiro et al, 2014a); b) Recetores GPS (BASE e ROVER, ao centro e à direita) e controladora (à esquerda); c) Levantamento de perfil na Praia da Cova do Vapor (adaptado de Poseiro, *et al* , 2014a)

Os autores concluíram que não existiam diferenças significativas nos resultados obtidos pelo modelo numérico utilizado pelo Hidralerta e os resultados obtidos pela boia-ondógrafo e pelos equipamentos colocados na Praia de São João, havendo uma boa concordância e correlação em termos de andamento e magnitude entre resultados numéricos e medidos. Ou seja, apesar de a campanha ter sido curta e apesar de pouco anos em funcionamento a existência da boia-ondógrafo, estes resultados foram fundamentais para parametrizar e validar os modelos numéricos e calibrar a metodologia seguida.

Apesar de ser um modelo robusto e versátil, o SWAN apresenta algumas limitações, nomeadamente apresenta muitas dificuldades em propagar a ondulação a escalas maiores e a baixas profundidades junto à costa e na zona de rebentação. Para a área de estudo e após vários testes considerou-se que os resultados do SWAN seriam aceitáveis até à batimétrica

dos 10m. Em profundidades inferiores a 10 metros optou-se por utilizar formulações empíricas para avaliar o espraiamento (*run-up*) e a cota de inundação.

A cota de inundação é obtida pela soma do espraiamento com o nível de maré tendo ainda em consideração o efeito da sobrelevação meteorológica do nível do mar (*storm surge*). Para o cálculo da inundação em zonas costeiras, sem e com estruturas de proteção, utilizam-se fórmulas empíricas da literatura que estimam o espraiamento e/ou o galgamento (Fortes et al., 2013), bem como fórmulas desenvolvidas e testadas no âmbito do Hidralerta (Mase et al., 2013; Reis et al., 2013) descritas nos pontos seguintes.

4.2 Formulações para avaliação do espraiamento (*run-up*), cota de inundação e galgamento (*overwash*) com sequente inundação (*coastal flood*)

Com a utilização dos modelos numéricos WWIII e SWAN, obteve-se a transposição da agitação marítima de largo para a costa com valores fiáveis até à batimétrica dos 10m. Para o calculo do espraiamento (*run-up*), ou seja, o nível atingido pela água na praia após a rebentação (normalmente superior á altura da onda) e as cotas máximas de inundação existem várias fórmulas empíricas desenvolvidas por diferentes autores baseadas em ensaios com modelos laboratoriais e ou medições *em locais específicos.*

Ou seja, com o objetivo de determinar os níveis máximos de inundação para a área de estudo, foi necessário calcular o respetivo *run-up* (R) e para o efeito recorreu-se a várias fórmulas empíricas, por forma a perceber quais serão as mais adequadas às características da área de estudo.

Numa primeira fase foram consideradas as formulas de Hunt (1959), Holman (1986), Stockdon *et al.* (2006), Nielsen e Hanslow (1991), Ruggiero *et al* (2001), Guza e Thornton (1982), e Teixeira (2009). A seleção destas formulas deveu-se ao facto de já terem sido utilizadas em contextos geográfico semelhante ás praias em estudo e pelo facto de serem fórmulas já utilizadas em trabalhos anteriores que apresentaram resultados representativos.

- **Hunt*, I. A.* (1959)**

Hunt (1959), discutiu a configuração dos pontões e quebra-mares, e qual a sua influência na reflexão e dissipação da energia das ondas. Esta questão surge devido ao avultado investimento necessário para a construção de estruturas de proteção costeiras, que não permite que haja sobredimensionamento. Este estudo foi despoletado pelas graves cheias que ocorreram em Inglaterra e na Holanda em 1953, que levaram ao rompimento de diques. Os ensaios foram realizados com recurso a modelos físicos reduzidos em laboratório, sendo geradas ondas regulares. Além das características das ondas, os fenómenos físicos considerados para esta formulação foram a dissipação da energia, a reflexão e o *run-up*. Nas estruturas foi enfatizado o declive, a rugosidade e a forma da berma. A análise dos resultados deste estudo conclui que existem limitações na utilização de modelos físicos, uma vez que

podem ocorrer efeitos de escala, e que as ondas geradas mecanicamente não correspondem ao que é verificado no oceano. Os autores também aferiram que a reflexão das ondas deve ser mantida num mínimo, o que depende do declive da estrutura, do aumento da rugosidade e da existência de bermas (Hunt, 1959; Martinho, 2014).

Hunt, através de uma série de ensaios laboratoriais, estudou o comportamento das ondas quando atingem obras de proteção costeira, ou seja, como ocorre a dissipação de energia das ondas, especialmente o *uprush*. O talude da estrutura é impermeável. O autor assumiu que é conhecido o *storm water level* (nível de água de tempestade) que é dado pela soma do nível médio da maré com o nível devido ao *set-up* do vento. O termo *"deep water"* (águas profundas) considera que D/L > ½, em que D é a altura de água desde o fundo até ao nível de água de tempestade, e L o comprimento de onda num dado ponto. Ou seja, considera que a água é profunda quando é maior do que metade do comprimento de onda à superfície. O período da onda, T, foi considerado constante nas aproximações à costa (Martinho, 2014). As ondas aproximam-se da estrutura de frente e as alturas de onda não são afetadas pela refração. Contudo, é considerado o declive existente na praia e as ondas também se aproximam frontalmente. A formulação foi diferenciada para *breaking waves* e para *surging waves* (rebentação progressiva), sendo considerado que sempre que $(H/T^2)^{1/2} > \tan\beta$, ocorrem *breaking wave*s, i.e., as ondas caem sobre a estrutura (Hunt, 1959).

$$R_{2\%} = \tan\beta * (H * L_0)^{0,5} \quad (3)$$

Quando $(H/T^2)^{1/2} < \tan\beta$, estamos perante *surging waves*, que não rebentam na estrutura, não dissipando a energia pela rebentação, mas por refleção. De acordo com os testes em modelo reduzido, quando $(H/T^2)^{1/2} = \tan\beta$:

$$R_{2\%} \approx 3H, \text{ para } \begin{cases} tan\beta^2 > \frac{H}{T^2} \\ H \approx H_0 \end{cases} \quad (4)$$

Para ambas as fórmulas(3) e (4) assume-se que $H \approx H_0$, pois o autor considera que é uma suposição que vai de encontro à maioria das condições costeiras reais.

Hunt demonstrou que um declive de 45º é capaz de refletir 100% da maioria das ondas incidentes. Assim, para β≥ 45º, estamos perante *surging waves* e para valores de β menores que 45º, *breaking waves*.

- **Holman (1986)**

O estudo de valores extremos do espraiamento em praias naturais efetuado por Holman (1986) contemplou 149 séries de dados em intervalos de 35 minutos numa praia natural, incluindo

uma tempestade, com período de retorno entre 2 a 5 anos onde durante as medições a altura de onda variou entre 0,4 e 4m, o período incidente entre 6 e 16s e a declividade da onda entre 0,07 e 0,20. A fórmula proposta para determinar o *run-up* inclui o cálculo do número de *Iribarren* e foram utilizados os coeficientes de regressão calculados através dos dados recolhidos no terreno, e relacionando $R_{2\%}$ com ξ_0 (Holman, 1986, Martinho 2014)

Os dados recolhidos durante o estudo incluíram uma tempestade com período de retorno de 2 a 5 anos, para a qual as ondas incidentes apresentaram um declive de 0,025, valor de acordo com o que foi determinado por Battjes (1970) como típico de tempestades, assim, em associação com o número de *Iribarren*, conforme se pode observar na equação (5):

$$\xi_{0\ storm} = 6{,}3\beta \tag{5}$$

Para o caso dos 2% de excedência do *run-up*, utilizando a reta de regressão encontrada através dos valores obtidos nas praias, conforme se pode observar na equação (6):

$$R_{2\%} = H_s * (5{,}2\beta + 0{,}2) \tag{6}$$

Assim, substituindo na equação os dados referentes a tempestades (o nº de *Iribarren*), para a agitação ao largo temos a equação (7):

$$R_{2\%} = H_0 * (0{,}83\ \xi_0 + 0{,}20) \tag{7}$$

Para cálculos referentes a agitação junto à costa, vem a equação (8):

$$R_{2\%} = H_s * (0{,}78 * \xi_s + 0{,}20) \tag{8}$$

- **Nielsen e Hanslow (1991)**

Nielsen e Hanslow (1991) avaliaram e comparam a distribuição do *run-up* nas praias, podendo a sua morfologia variar do tipo refletivo ao dissipativo. Estes autores sublinham a importância de considerar o número de *Iribarren* para o *run-up* e o facto de terem estudado várias praias com diferentes características para formular as suas equações (baseadas também no trabalho efetuado por Hunt, 1959). Os dados utilizados referem-se a seis praias em New South Wales, Austrália, que representam diferentes morfologias das praias naturais, desde as mais íngremes e por isso altamente refletivas, às dissipativas de baixo gradiente, i.e., planas (Martinho, 2014). Para as praias refletivas foi estabelecida uma relação de

proporcionalidade entre o L_{RU} e o declive. Para as praias mais dissipativas, o declive não têm tanta influência, sendo a relação de proporcionalidade estabelecida com H_{0rms} (altura de onda média quadrática ao largo) e L_0 (comprimento de onda ao largo).

De acordo com os autores o *run-up* pode assumir formas bastante diferentes, pois depende do declive da praia, da declividade da onda (*wave steepness*), da rugosidade do declive (*slope roughness*) e da permeabilidade do declive (*slope permeability*). As diferentes combinações destes parâmetros impelem as ondas a rebentar em diferentes zonas da praia. Irribaren e Nogales (1949) demonstraram que as variáveis mais importantes são o declive da praia e a declividade da onda. Battjes (1971) formulou que quando $H_0/L_0 < 0{,}19 \tan^2\beta$ não ocorre rebentação e quando $H_0/L_0 > 0{,}19 \tan^2\beta$ ocorre rebentação, onde H_0 é a altura de onda, L_0 o comprimento de onda e tanβ o declive da praia. Em correspondência, o nº de Iribarren, bom descritor da zona de *surf*, é dado pela equação (9):

$$\xi_0 = (L_0/H_0)^{0,5} * \tan\beta^2 \tag{9}$$

Para a obtenção de um valor de declive de praia bastante preciso, seria necessário identificar todo o histórico da deformação causada pelas ondas e da sua penetração na zona de *surf* externa e calcular o declive da face da praia. Contudo, dada a pouca compreensão da dinâmica das *breaking waves* especialmente em praias com uma topografia complexa e pela facilidade de medição, mesmo em condições de tempestade, o autor optou por considerar apenas o declive da face da praia, $\tan\beta_F$, mesmo sabendo que os declives de outras partes da zona de surf influenciam o *run-up.* Os autores seguiram a formulação de Battjes (1971) com a qual, caso ocorra uma correlação perfeita entre H e T (altura de onda e período), o z_{wm} segue a distribuição de Rayleigh, conforme a equação (10):

$$P\{z_{wm} > z\} = \exp\left[-\left(\frac{z-z_{100}}{L_{RU}}\right)^2\right] \tag{10}$$

Onde, z_{100} é o nível mais alto transposto por 100% das ondas e L_{RU} é a escala vertical da distribuição. Esta equação (10) foi considerada pelos autores como uma aproximação razoável à maioria das distribuições de *run-up* medidas. Os autores partiram da equação (11) de Hunt (1959) para o cálculo do $L_{zwm.}$, sendo a equação melhor ajustada quando $\tan\beta_F \geq 0{,}10$.

$$L_{RU} = H_{0rms} * \xi_0 = (H_{0rms}\, L_0)^{0,5} \tan\beta \tag{11}$$

No entanto, apesar de para praias escarpadas a equação ser um bom indicador da escala vertical de L_{zwm}, existia a dificuldade de determinar o declive destas praias.

Empiricamente, utilizando o declive da face da praia, para praias reflexivas, os autores chegaram à equação (12), de modo a que o declive nominal da praia utilizado na fórmula de Hunt para praias escarpadas seja de 0,6tanβ – substancialmente menor do que o declive da face da praia:

$$L_{RU} = 0{,}6 * \tan\beta * (H_{0rms}\, L_0)^{0,5} \qquad \text{para } \tan\beta \geq 0{,}10 \tag{12}$$

Para praias dissipativas os dados de Nielsen e Hanslow indicam que a escala vertical da distribuição não é proporcional ao declive da praia. A relação segue desta vez a tendência da equação (13), pois L_{RU} aparenta ser independente do declive da praia para as praias mais planas:

$$L_{RU} = 0{,}05\, (H_{0rms}\, L_0)^{0.5} \qquad \text{para } \tan\beta < 0{,}10 \tag{13}$$

- **Stockdon *et al.* (2006)**

Stockdon *et al.* (2006) desenvolveram um conjunto de equações, através de uma parametrização simples, com base na fórmula de Holman (1986) para calcular o *run-up* máximo em praias naturais. Para tal, a análise baseou-se em dados experimentais de 10 praias com características morfológicas e de ondulação distintas e o *run-up* foi analisado através de dois processos: *setup* e *swash*, sendo o primeiro calculado com recurso à fórmula dimensional do número de Iribarren e o segundo com recurso a bandas de frequência infragravíticas. Os autores concluíram que para um dado H_0 e T_0, os valores de *setup* numa praia dissipativa serão menores do que numa praia refletiva ou intermédia.

A altura de onda foi medida ao largo, H_s, por boias entre os 7m e os 20m, assumindo-se uma aproximação normal à costa, estimando-se depois H_0 para cada nível de maré, com a conversão de alturas de água. Considerando que os valores de *run-up* extremos são 2% do valor de excedência, $R_{2\%}$, o *run-up* extremo é definido pela equação (14):

$$R_{2\%} = \langle\eta\rangle + \frac{S}{2} \tag{14}$$

Todavia devido à natureza ligeiramente não–gaussiana do *swash*, os autores incluíram o declive da reta de regressão para diminuir o enviesamento, como se pode observar na equação (15):

$$R_{2\%} = 1{,}1\left[<\eta> + \frac{S}{2}\right] \quad (15)$$

Depois de várias considerações acerca das correlações do *swash*, *setup* e declive, com a rebentação das ondas e altura de água, para ξ≥0,3 obtém-se a fórmula geral na equação (16):

$$R_{2\%} = 1{,}1*(0{,}35*\tan\beta*(H_0L_0)^{0,5} + [(H_0L_0(0{,}563*(\tan\beta)^{0,5} + 0{,}004))^{0,5}]/2) \quad (16)$$

Para condições extremamente dissipativas, a equação (17):

$$R_{2\%} = 0{,}043*(H_0L_0)^{0,5} \quad \text{para } \xi<0{,}3 \quad (17)$$

Os testes efetuados com este conjunto de equações verificaram que o *run-up* extremo foi ligeiramente subestimado.

- **Teixeira (2009)**

As fórmulas para calculo do *Run-up* desenvolvidas por Teixeira (2009) resultaram de um trabalho efetuado na ARH Algarve (Administração da Região Hidrográfica do Algarve) agora integrada na APA – Agência Portuguesa do Ambiente, para remarcar o leito e margem das águas do mar no litoral sul do Algarve, através da determinação do limite máximo de preia-mar das águas vivas equinociais (LMPMAVE). Os dados utilizados resultam de uma série de medições e observações efetuadas ao longo de 13 anos no litoral algarvio, e baseiam-se em informação cartográfica à escala 1/2000 ou superior. As equações são empíricas e traduzem a correlação dos dados medidos no terreno, nomeadamente através de uma relação linear entre a altura de onda e a altura do espraiamento. Neste estudo, as equações do *run-up* são referentes ao *run-up* máximo, que identifica o espraiamento máximo na praia. Este parâmetro foi calculado no local através da diferença entre a cota da linha de maré medida e o plano da preia-mar publicado nas tabelas de maré do Instituto Hidrográfico (IH). Foram também utilizados parâmetros escalares de ondulação e declive - R=c(H, L, β) - provenientes da boia-ondógrafo localizada ao largo de Faro.

De acordo como autor, a altura de espraiamento (ou *run-up*) máximo ($R_{máx}$) corresponde ao limite de inundação máxima da praia, que é definido também como LMPMAVE. Na figura 4.7 observa-se as definições utilizadas no cálculo do esparaiamento.

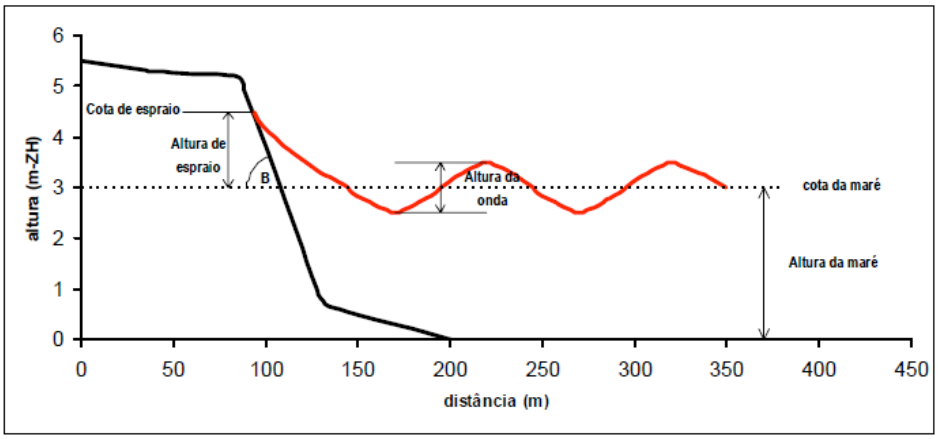


Figura 4.7 - Definições utilizadas no cálculo do espraiamento (Teixeira, 2009)

A primeira equação para $R_{máx}$ baseia-se nas medições das cotas das linhas de preia-mar visíveis no areal e estimativas visuais da altura da ondulação incidente, efetuadas em sete praias aquando da realização do Plano de Ordenamento da Orla Costeira Burgau, Vilamoura, entre 1996 e 1999. A diferença entre a cota da linha de maré medida e o plano de preia-mar previsto nas tabelas de maré publicadas pelo Instituto Hidrográfico, através de uma regressão linear, permitiu encontrar a equação da reta melhor ajustada aos dados obtidos, observável na equação (18), em que H_s é a altura significativa da ondulação ao largo estimada visualmente.

$$R_{máx}= 0,80*H_s + 0,62 \quad (18)$$

Esta primeira equação é mais simples e apenas considera a altura da ondulação. Mais tarde, Teixeira optou por considerar uma solução com os parâmetros escalares da ondulação e o declive. Para tal considerou os trabalhos em condições naturais de Hunt (1959), Battjes (1971), Holman (1986), Nielson e Hanslow (1991) e Ruggiero *et al.* (2001), bem como trabalhos realizados em laboratório e em estruturas de defesa costeira.

Assim, com os dados recolhidos nos períodos 2002-2004 e 2007-2009, obtidos em medições no terreno, foi possível ao autor estabelecer uma correlação entre a altura de espraiamento, H_s, os parâmetros escalares da ondulação ao largo H_s, $T_{máx}$ e o declive da face da praia, β, através de uma regressão linear, observável na equação (19):

$$R_{máx} = 1.08*H_s*\xi_0 \quad (19)$$

- **Ruggiero *et al.* (2001)**

O modelo criado por Ruggiero *et al.* (2001), avalia a suscetibilidade das áreas costeiras à erosão provocada pela agitação marítima. Este sistema analisa a probabilidade de ocorrência de níveis de maré extremos, induzidos por processos oceanográficos e atmosféricos ou *run-up* extremo devido a tempestades. A metodologia foi aplicada na zona costeira de Oregon, EUA. As medições de *run-up* nas praias dissipativas típicas desta zona dependem da altura de onda significativa de águas profundas e, no caso de praias reflexivas, depende também do período de onda e do declive da praia (Martinho, 2014). Os valores de altura de água previstos foram comparados com as alturas de água medidas entre a face da praia e a base das dunas e arribas. A aplicação prática foi levada a cabo em várias praias e foram efetuados ensaios em modelo físico reduzido em laboratório, no *Field Research Facility*, para que o *run-up* pudesse ser relacionado com a morfologia da praia e as condições das ondas ao largo, permitindo, segundo os autores, que a metodologia possa ser utilizada noutras localizações.

Na figura 4.8 é apresentado o modelo de erosão induzida pelas ondas na base das arribas. Segundo este modelo, a erosão causada pelas ondas na ante-praia, sejam estas dunas (*foredunes*) ou arribas, depende da altura que a água atinge relativamente à altura da *fronting beach* (frente da praia). O nível de água total é dada pela soma de dois componentes principais, a elevação da maré medida, E_T, e o *run-up*, R.

O modelo de erosão induzida pelas ondas na base das arribas consiste na maré astronómica prevista mais os efeitos dos vários processos que influenciam o nível médio da água, tais como a temperatura da água, os efeitos geostróficos das correntes e a presença de vento, especialmente na costa, onde podem causar a sobrelevação do nível do mar ou *storm surge* e os vários processos associados à presença do *El Niño* (Komar e Enfield, 1987; Komar, 1998; Ruggiero *et al.,* 2001).

O componente vertical do *run-up*, R, consiste no *setup* das ondas que eleva a linha de costa média e as flutuações do *swash* na linha de costa normal. A erosão provocada pela ondulação irá iniciar-se quando a elevação total da água, aquando o *run-up* máximo, exceder a elevação da face da praia, E_J, i.e. quando $E_T + R > E_J$, como representado na figura 4.8.

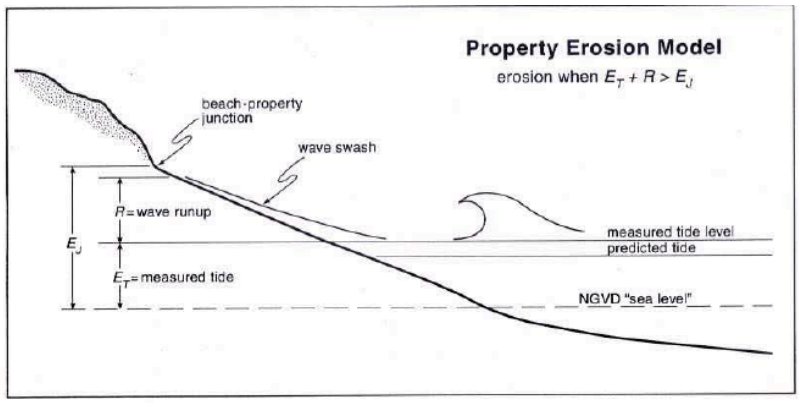


Figura 4.8 - Modelo de erosão induzida pelas ondas na base das arribas (Ruggiero *et al.*, 2001)

Dado isto, o modelo avalia a suscetibilidade da costa à erosão através da previsão da ocorrência de marés extremas, do cálculo do *run-up* aquando tempestades severas, e a probabilidade destes dois processos ocorrerem ao mesmo tempo.

Com base em vários ensaios laboratoriais, Battjes (1974) demonstrou que existe uma dependência entre a elevação vertical máxima do *run-up*, $R_{máx}$, padronizado pela altura significativa da onda em água profunda, H_s, e o número de Iribarren ξ_0, como se pode observar na equação (20). Sendo C uma constante adimensional, esta depende da rugosidade e porosidade da estrutura (Van der Meer e Stam, 1992):

$$\frac{\text{Rmáx}}{\text{Hs}} = \text{C}\xi_0 \tag{20}$$

O número de Iribarren, é dado pela equação (21), onde S é o declive da praia (igual à $\tan\beta$) e L_0 é o comprimento de onda de águas profundas, calculado pela equação (22).

$$\xi_0 = \frac{S}{(H_s/L_0)^{1/2}} \tag{21}$$

$$L_0 = (g/2\pi)\text{Tp}^2 \tag{22}$$

Na equação (22), *g* representa a aceleração da gravidade, e *Tp* o período da onda.

Valores baixos de ξ_0 são representativos de praias relativamente dissipativas, enquanto valores mais elevados ocorrem para praias refletivas (Wright e Short, 1983; Ruggiero *et al.*, 2001).

Holman e Sallenger (1985) e Holman (1986) com recurso a uma série de dados provenientes da praia de Field Research Facility (FRF) em Duck, na Carolina do Norte, EUA, demonstraram que o *run-up* em praias naturais também depende do número de *Iribarren* [equação (7) e (8)].

Quando a elevação do *run-up* é expressa como sendo a excedência em 2% de *run-up* máximo, $R_{2\%}$, C≈0,9. As condições para que 2% do *run-up* máximo alcance ou exceda a elevação do limite da face da praia foram consideradas como uma boa aproximação à erosão potencial.

Ruggiero *et al* (2001) concluíram que a equação que melhor se adaptava aos dados de Oregon, onde as praias são do tipo dissipativo, era a equação (23):

$$R_{2\%} = 0{,}5 * H_0 - 0{,}22 \quad (23)$$

Contudo, quando utilizada esta equação nos dados de FRF de Holman (1986), a mesma correlação não se verificou, considerando-se que os problemas poderiam derivar do facto de serem dois sistemas dinâmicos diferentes. Assim, a parametrização final do *run-up*, que explica a variação dos dados de Oregon e FRF, inclui o declive da praia, $\tan\beta$, e o comprimento de onda L_0, pode ser observada na equação (24):

$$R_{2\%} = 0{,}27 * (\tan\beta * H_0 L_0)^{0,5} \quad (24)$$

Esta equação deve ser utilizada para praias com maiores declives, apesar dos valores de *run-up* continuarem a ser maiores para as condições extremas de ondulação de águas profundas. Deste modo, a equação (24) pode ser aplicada a praias dissipativas ou refletivas.

- **Guza e Thornton (1982)**

Guza e Thornton (1982) utilizaram dados medidos em praias dissipativas na Califórnia para obter uma relação linear entre o *run-up* significativo e a altura de onda significativa. Contudo os valores obtidos apresentaram menor precisão, muitas vezes sobrestimando os valores quando comparados com outros autores como Stockdon *et al* (2006) (Martinho, 2014, Matias *et al.*, 2012).

Estes autores previram o *run-up* significativo (média do terço mais alto dos *run-up*), R_s, e não $R_{2\%}$, através da fórmula da equação (25), determinada através de uma regressão linear entre R_s e H_0, para praias dissipativas:

$$R_s = 0.71 * H_0 + 0.035 \quad (25)$$

4.3 Cálculo do espraiamento (*run-up*), cotas máximas de inundação, galgamento em praias com estruturas (*overttoping*) e consequente inundação (*coastal flood*)

O galgamento numa estrutura é o fenómeno associado à transposição de um volume de água sobre o coroamento da estrutura de defesa, exemplificado na figura 4.9. É comumente expresso em unidades de caudal médio por metro linear de largura da estrutura, isto é, em m^3s^{-1}/m, ou em ls^{-1}/m, e depende maioritariamente da altura significativa da onda no pé de estrutura *Hs*, comprimento de onda *L*, distância entre a cota de coroamento da estrutura, *Rc*,

nível médio da água (NMA), profundidade da água no pé da estrutura *ds*, período da onda *T*, inclinação da estrutura de defesa *α*, aceleração gravítica *g*, e ângulo de incidência da onda *β* (Afonso, 2011).

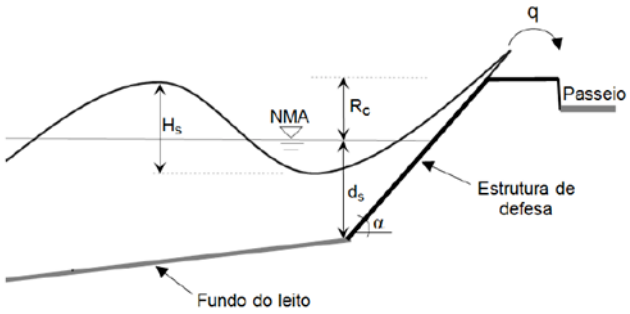


Figura 4.9 - Galgamento numa estrutura de proteção longitudinal aderente (Afonso, 2011)

Devido à influência do nível de maré, mesmo quando a altura de onda H é reduzida podem ocorrer galgamentos, nomeadamente na preia-mar quando o nível de maré se encontra acima do nível médio, o que diminui a distância entre a cota de coroamento da estrutura e o nível da água. O facto de existir menor área de talude emerso diminui a dissipação de energia e por conseguinte aumenta a probabilidade de galgamentos.

O desenho da estrutura de proteção (forma) e os materiais que a constituem possuem influencia direta na ocorrência de galgamentos de acordo com Neves (2013) e Silva et al., (2012) refere que em áreas afetadas pelo galgamento se devem-se aplicar bermas e utilizar formas mais complexas por foram a aumentar as descontinuidade e rugosidades do perfil da estrutura o que permite uma maior dissipação de energia.

O galgamento pode ocorrer por transposição do coroamento da estrutura de uma lâmina de contínua de água, fenómeno conhecido por *Green water*, por salpicos devidos à rebentação de uma onda na parede exterior da estrutura, ou *Splash*, e por *Spray*, quando o vento forma borrifos (Afonso, 2011).

De acordo com Neves (2013), o cálculo do caudal médio galgado por metro linear de estrutura, q (l/s/m), pode ser efetuado por várias metodologias, sendo certo que os modelos físicos são os que melhores resultados apresentam uma vez que têm menos dificuldade em modelar fenómenos como a rebentação junto ao talude, que forma grande turbulência, quando comparado com a modelação numérica. No entanto, os elevados custos, a morosidade dos ensaios em modelo físico e a complexidade de compreender e reproduzir todas as variáveis que interferem no galgamento, viabiliza a utilização de modelos numéricos que têm uma capacidade de processar um maior número de informação com recurso à computação (Silva et al., 2012).

Na área em estudo para além do sistema praia e sistema praia duna existem praias com estruturas de proteção, nomeadamente as praias da frente urbana com obras de defesa aderente e esporões. Estas construções alteram a morfologia e a dinâmica das praias com

implicações run-up. Neste caso, considerando as características geográficas em estudo, a opção foi integrar na avaliação o conjunto de equações de Mase et al (2013), que é especifica para a previsão do *run-up* e galgamento em estruturas de proteção costeira construídas em terra ou em águas pouco profundas.

- **Mase et al., (2013)**

Os autores formularam um conjunto de equações para o cálculo do galgamento de estruturas de proteção costeira construídas em zonas de águas pouco profundas ou com o pé da estrutura ligeiramente acima do nível de água e tem por base dados experimentais recolhidos por Mase *et al*., (2004). Os modelos físicos reduzidos em laboratório apresentam características distintas, nomeadamente declive de fundo, declive da praia e escala do modelo (Martinho, 2014). Para o cálculo do *run-up* foi utilizada uma revisão do declive imaginário (Saville, 1958) – representado na figura 4.10- por forma a minimizar o facto de as estruturas de proteção não terem um declive uniforme. Conclui-se que existe um bom desempenho das fórmulas de *run-up*/galgamento, quando comparados os resultados obtidos com dados medidos.

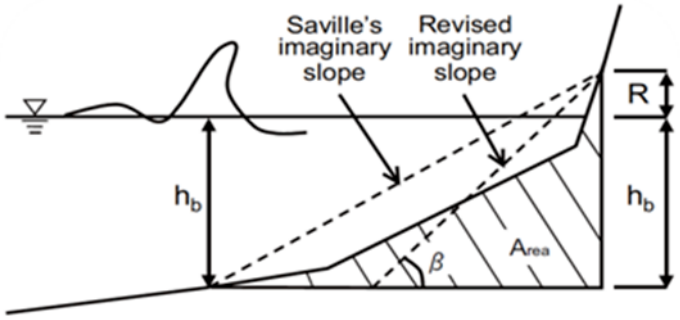


Figura 4.10 - Declive imaginário, considerando o *foreshore* e a estrutura transversal (Mase *et al*., 2013)

A estimativa de um declive imaginário proposta inicialmente por Saville (1958), apresentada na Figura 1, advém do facto de, maioritariamente, o declive das estruturas de proteção não ser uniforme. Assim, é definida uma linha que liga dois pontos, em que um dos pontos se encontra no fundo do mar, onde se dá a rebentação das ondas e o outro no limite do espraiamento da onda (Martinho, 2014). Como é necessário conhecer o declive imaginário para calcular o *run-up* e vice-versa, esta variável é calculada iterativamente, pela fórmula da equação (26). Nesta fórmula, tanβ representa o declive imaginário; a *Area,* representa a área transversal da estrutura e da faixa litoral submersa entre o local de rebentação das ondas e o nível de *run-up*; R, representa o *run-up* para ondas irregulares; h_b é a profundidade onde as ondas significativas se tornam 7% menores do que as calculadas sem a variável de dissipação de energia, pelo modelo de Mase e Kirby (1993).

$$\frac{1}{\tan\beta} = \frac{2Area}{(h_b + R)^2} \quad (26)$$

As equações para o cálculo do *run-up*, apresentadas na tabela 4.2, foram formuladas com recurso a dois conjuntos de dados experimentais de *run-up*. Um refere-se a um modelo à escala de 1:50, em canal de 50 m de comprimento, 1 m de largura e 1,2 m de profundidade, equipado com um gerador com absorção ativa das ondas refletidas. As três praias apresentam-se com uma estrutura de proteção com declives entre 1:0,5 e 1:3. O outro modelo é à escala 1:45 e também possui estrutura de proteção. Os declives de fundo aplicados são 1/10, 1/20 e 1/30.

Tabela 4.2 - Fórmulas de Mase *et al*. (2013) para praias com estruturas de proteção costeira construídas em zonas de águas pouco profundas ou com o pé da estrutura essencialmente acima do nível de água para o *run-up*

	Fórmulas	**Equação**	**Condições de aplicação**
Run-up	$R_{2\%} = H_0 \times (2{,}99 - 2{,}73 \times e^{\left(\frac{-0{,}57\tan\beta}{\sqrt{(H_0/L_0)}}\right)}$	(27)	0,2 < tanβ/$\sqrt{H_0/L_0}$<4 aprox.
	$R_{1/10} = H_0*(2{,}72-2{,}56*\exp(-0{,}58*\tan\beta/\sqrt{(H_0/L_0)}))$	(28)	0,009 < $\sqrt{H_0/L_0}$ < 0,06
	$R_{1/3} = H_0*(2{,}17-2{,}18*\exp(-0{,}70*\tan\beta/\sqrt{(H_0/L_0)}))$	(29)	-0,37 < h/H_0 < 0,53

Tabela 4.3 - Fórmulas de Mase *et al*. (2013) para praias com estruturas de proteção costeira construídas em zonas de águas pouco profundas ou com o pé da estrutura essencialmente acima do nível de água para o galgamento.

	Fórmulas	**Condições de aplicação**
Galgamento	$q = \sqrt{gH_0^3} * [0{,}018 * (R_{máx.}/H_0)^{3/2} * \{1-(Rc/H_0)/(R_{máx.}/H_0)\}^{3.200}]$ (30)	$R_{max}=1{,}09*R_{2\%}$ $0\leq R_c<R_{max}$ Se $R_{max}\leq Rc$, q=0
	$q = \sqrt{gH_0^3} * [0{,}018 * (R_{máx.}/H_0)^{3/2}$ (31) $\{1-(Rc/H_0)/(R_{máx.}/H_0)\}^{6.240}]$	$R_{max}=1{,}54*R_{2\%}$ $0\leq R_c<R_{max}$ Se $R_{max}\leq R_c$, q=0

Tabela 4.4 - Condições de aplicação das fórmulas de Mase et al. (2013)

Condição	**Valor (à escala do modelo)**	**Valor (à escala real)**
Escala do modelo	1/45; 1/50	n/a
Altura de onda	3,8 – 12,82 (cm)	1,71 – 6,41 (m)
Período de pico	0,8 – 2,1 (s)	5,4-14,8 (s)
Declividade da onda H_0/L_0	0,009 – 0,06	0,009 – 0,06
Profundidade	40,0; 42,5; 43,0; 45,0 (cm)	18 – 22,5 (m)
Declive do fundo do mar tanθ	1/10; 1/20; 1/30	1/10; 1/20; 1/30
Talude da estrutura de proteção cot α	0,5; 3,0	0,5; 3,0

No âmbito do projeto Hidralerta a equipa coordena por Juana Fortes (Fortes *et al*, 2013) desenvolveu um programa em *fortran* com base na metodologia de Mase *et al* (2013), utilizando os ponto obtidos pelo SWAN na batimetria dos 10 metros . Este programa permite obter os resultados pretendidos de forma célere. Para efetuar os cálculos são necessários dois ficheiros de entrada:

- "alturas_condicoeslargo", onde são inseridos os dados referentes a Hs, Tp, θ e Smáx (nível de maré, composto pela soma da maré astronómica mais a sobrelevação). Hs, Tp e θ provêm dos cálculos do SWAN e são específicos para cada ponto. Smáx é proveniente das medições do marégrafo de Cascais.
- "dados_condicoeslargo", contém o ângulo do perfil de praia e a cota batimétrica a que se encontra o ponto. O parâmetro do ângulo do perfil de praia provém da recolha efetuada a 29 e 30 de abril, dos perfis de praia entre a Cova do Vapor e a Praia da Rainha. Com os perfis de praia traçados, foi possível determinar o ângulo de cada uma. A cota batimétrica provém da batimetria do SWAN.

Os outputs do FORTRAN são: $R_{1\%}$, $R_{2\%}$, R_s, $R_{máx}$, $R_{médio}$ e nível máximo de inundação, calculados pela metodologia de cada um dos autores, e neste caso, com uma periodicidade de 6 em 6 horas, à exceção dos períodos em que há falhas de dados.

Apresentam-se na tabela 4.5 as fórmulas que efetivamente serão utilizadas na metodologia adotada para este trabalho. Estas fórmulas aplicam-se a praias sem estrutura de proteção e a praias com estrutura de proteção (frente urbana).

Tabela 4.5 – Fórmulas utilizadas na metodologia adotada.

Autores	Fórmulas		*Equação*
Hunt (1959)	$R_{2\%} = \tan\beta * (H * L_0)^{0,5}$	com rebentação (*breaking waves*)	(3)
	$q = \sqrt{gH_0^3} * [0.018 * (R_{máx.} / H_0)^{3/2} * \{1 - (Rc / H_0) / (R_{máx.} / H_0)\}^{6.240}]$		(31)
	$R_{2\%} \approx 3 * H_s$	(*surging waves*) rebentação de fundo	(4)
Holman (1986)	$R_{2\%} = H_0 * (0,83 * \xi_0 + 0,20)$	agitação ao largo	(7)
	$R_{2\%} = H_s * (0,78 * \xi_s + 0,20)$	agitação junto à costa	(8)
Nielsen e Hanslow (1991)	$R_{2\%} = L_{RU}(-\ln(0,02))^{0,5}$		(32)
	$L_{RU} = 0,6 * \tan\beta * (H_{orms} L_0)^{0,5}$	se tanβ≥0,1	(12)
	$L_{RU} = 0,05 * (H_{orms} * L_0)^{0,5}$	se tanβ<0,1	(13)
Ruggiero *et al.* (2001)	$R_{2\%} = 0,5 * H_0 - 0,22$	praias dissipativas	(23)
	$R_{2\%} = 0,27 * (\tan\beta * H_0 L_0)^{0,5}$	praias dissipativas a refletivas	(24)
Stockdon *et al.* (2006)	$R_{2\%} = 1,1 * (0,35 * \tan\beta * (H_0 L_0)^{0,5} + [(H_0 L_0 (0,563 * (\tan\beta)^{0,5} + 0,004))^{0,5}] / 2)$	se ξ≥0,3	(16)
	$R_{2\%} = 0,043 * (H_0 L_0)^{0,5}$	se ξ<0,3	(17)
Teixeira (2009)	$R_{máx.} = 0,80 * H_s + 0,62$	(mais antiga)	(18)
	$R_{máx.} = 1,08 * H_s * \xi_0$	(mais recente)	(19)
Guza e Thornton (1982)	$R_s = 0,71 * H_0 + 0,035$	praias dissipativas	(25)
Mase et al. (2013)	$R_{2\%} = H_0 \times (2,99 - 2,73 \times e^{(\frac{-0,57\tan\beta}{\sqrt{(H_0/L_0)}})}$	praias com estrut.	(27)
	$R_{\frac{1}{10}} = H_0 \times (2,72 - 2,56 \times e^{(\frac{-0,58\tan\beta}{\sqrt{(H_0/L_0)}})}$	praias com estrut.	(28)
	$R_{\frac{1}{3}} = H_0 \times (2,17 - 2,18 \times e^{(\frac{-0,7\tan\beta}{\sqrt{(\frac{H_0}{L_0})}})}$	praias com estrut.	(29)
	$q = \sqrt{gH_0^3} * [0.018 * (R_{máx.} / H_0)^{3/2} * \{1 - (Rc / H_0) / (R_{máx.} / H_0)\}^{3.200}]$	Se, $R_{max}=1,09*R_{2\%}$ $0 \le R_c < R_{max}$ Se $R_{max} \le Rc$, q=0	((30)

Continuação da tabela 4.5

	$q = \sqrt{gH_0^3} * [0.018 * (R_{máx.} / H_0)^{3/2} * \{1 - (Rc / H_0) / (R_{máx.} / H_0)\}^{6.240}]$	Se, R_{max}=1,54*$R_{2\%}$ $0 \leq R_c < R_{max}$ Se $R_{max} \leq R_c$, q=0	(31)

Do conjunto de equações apresentadas, para (3), (8), (12) e (13), L_0 é calculado com T_s. Para as equações (7), (16), (17) e (24) utiliza-se Tp. Por fim, para a equação (19) é utilizado $T_{máx}$.

4.4 O espraiamento (run-up), cotas máximas de inundação, galgamento em praias com estruturas (overttoping), galgamento em praias (overwash) e consequente inundação (coastal flood) na Costa da Caparica

O método utilizado no projeto Hidralerta (Fortes *et al*., 2013c) para o cálculo da agitação junto à costa utiliza longas séries de dados da agitação marítima medidos localmente (por exemplo, com boias ondógrafo) ou fornecidos por modelos de previsão de ondas de escala oceânica. Para isso, recorre-se à modelação numérica, ferramentas neuronais e/ou fórmulas empíricas.

No âmbito dos diferentes trabalhos feitos com enquadramento do projeto Hidralerta, Raposeiro *et al* (2009), Raposeiro *et al* (2010) e Raposeiro e Ferreira (2011) aplicaram as fórmulas de Mase (1989), Nielsen e Hanslow (1991) e Teixeira (2009) para calcular o *run-up* na praia de Vale do Lobo, em Loulé (Portugal). Os resultados de Mase (1989), obtidos em testes de modelo físico, mostraram-se bastante afastados dos resultados dos outros autores. No estudo de Raposeiro e Ferreira (2011), as cotas máximas de inundação foram calculadas pela soma da sobrelevação meteorológica (calculada pela diferença entre o nível de maré medido e o nível da maré astronómica) ao valor do *run-up*. Mais tarde, Raposeiro *et al.* (2013) aplicaram os princípios da metodologia anterior à praia de S. João da Caparica, no intervalo de tempo entre 2006 e 2012, mas recorrendo à formulação de outros autores, como Hunt (1959), Holman (1986), Nielsen e Hanslow (1991), Raubenheimer e Guza (1996) e Stockdon *et al*. (2006).

Os referidos trabalham tem em comum a conclusão de que as diferentes formulações levaram a resultados semelhantes em termos de *Run-up*, utilizando como principio a exclusão dos valores extremos, para efeitos de cálculo de valor médio [Raubenheimer e Guza (1996) – valor mais elevado; e Nielsen e Hanslow (1991) – valor mais baixo].

Neves (2013) aplicou a metodologia utilizada por Raposeiro *et al*. (2013) introduzindo na metodologia equações de todos os autores acima nomeados, e utilizando o mesmo principio excluiu Stockdon *et al.* (2006) por este apresentar valores muito elevados e por isso não coincidentes com os restantes, não sendo por isso utilizado para o cálculo do valor de *run-up* médio obtido para a praia de São João da Caparica.

Martinho (2014), desenvolveu uma metodologia com base nos trabalhos de Raposeiro e Ferreira (2011), Raposeiro *et al*. (2013) e Neves (2013) para estudar o galgamento das estruturas aderentes das praias da frente urbana entre a Praia de São João e a Praia Nova (Costa da Caparica), utilizando todos os autores referidos.

A base de dados continha registos a cada 6 horas entre 1 de Outubro de 2007 a 4 de Setembro de 2012 com resultados cujos valores variaram entre 5,1m (valor mínimo) e o nível máximo de inundação com 10,8m, valor registado pela formula de *Stockdon* e claramente excêntrico aos resultados de todas as formulas, o que levou mais uma vez a que o autor não considerasse o valor em questão.

Todos os trabalhos referidos têm em comum o facto de utilizarem uma metodologia com resultados muito úteis para a caracterizar da agitação marítima e para o calculo do *run-up* e galgamento laminar, mas não demonstraram resultados satisfatórios na identificação dos episódios extremos na Costa da Caparica.

Na presente tese, elaborou-se uma metodologia assente nos trabalhos efetuados no âmbito do projeto Hidralerta e referidos anteriormente. Recorreu-se à aplicação do modelo espetral SWAN foram transferidas as características de agitação marítima (altura de onda, período de pico e direção de onda) do largo, fornecidos pelo modelo de previsão WAVEWATCH III, para junto à costa (batimétrica dos 10m), isto é, para pontos correspondentes aos perfis efetuados em cada uma das praias em estudo. Os dados utilizados foram recolhidos entre 01/01/1979 a 31/03/2014 (tabela 4.6 e figura 4.11).

De referir que durante esta data, a tempestade Hércules, entre 5 e 7 de janeiro de 2014, foi onde ocorreram maiores inundações. Todos os perfis transversais das praias em estudo (figura 4.11) e respetivas estruturas de proteção foram levantados no local com o objetivo de determinar o ângulo à data do levantamento.

Tabela 4.6 – Pontos de simulação SWAN e respetivas coordenadas. O sistema de coordenada é o ETRS 1989 Portugal TM06.

Ponto	Praia	Coordenada M (m)	Coordenada P (m)
P1	Riviera	-95500	-115900
P2	Mata	-95600	-115800
P3	Cornélia, Sul (Cornélia 2)	-95800	-115400
P4	Cornélia, Norte (Cornélia1)	-96000	-115100
P5	Saúde	-96100	-114900
P6	Nova	-96700	-114200
P7	Dragão Vermelho	-96900	-114000
P8	Paraíso	-97100	-113700
P9	CDS	-97300	-113500
P10	Santo António	-97500	-113200
P11	Norte	-97800	-112900
P12	São João, Sul ((PJSC3)	-98000	-112600
P13	São João, Centro ((PJSC2)	-98200	-112400
P14	São João, Norte (PJSC1)	-98500	-112100
P15	Cova do Vapor, Sul (PCV2)	-98800	-111400
P16	Cova do Vapor, Norte (PCV1)	-98700	-110600



Figura 4.11 – Mapa da área de estudo com a localização dos pontos SWAN, à batimétrica dos 10 m, e com os perfis de praia utilizados no SWAN

Para o cálculo do *run-up* foram aplicadas as fórmulas empíricas desenvolvidas por Hunt (1959), Holman (1986), Stockdon *et al*. (2006), Nielsen e Hanslow (1991), Ruggiero *et al*. (2001), Guza e Thornton (1982), Teixeira (2009) para praias sem proteção costeira e Mase *et al.* (2013) para praias com estrutura de proteção aderente.

Na tabela 4.7 pode-se observar os níveis máximos de inundação obtidos para cada autor das fórmulas empíricas. Para as 16 praias em estudo, as fórmulas desenvolvidas por Guza&Thornton e por Teixeira – 1, não reconhecem a inundação provocada pela tempestade Hércules.

Relativamente aos restantes autores, Stockdon é o que melhor representa os níveis de inundação medidos à data da tempestade do Hércules.

A fórmula de Nielsen e a fórmula de Teixeira identificam a tempestade de Hércules como a data em que houve maiores inundações durante o período em estudo, contudo os valores calculados são substancialmente mais baixos do que os registados no terreno, à excepção do P9, na praia do CDS.

Quando avaliamos o nível máximo de inundação médio (tabela 4.8) contatamos que os resultados que se adequam melhor ao registado no campo durante o período tempestivo do inverno de 2013 e 2014 foi a fórmula de Stockdon

Assim, conclui-se que em situações de tempestade intensa a fórmula de Stockdon é a que melhor corresponde à realidade dos territórios costeiros baixos e arenosos com as condições geográficas da planície costeira da Costa da Caparica.

Tabela 4.7 – Nível máximo de inundação obtidos das fórmulas empíricas.

	NMI máximo (m - ZT)	Hunt	Data	Holman	Data	Stock	Data	Nielsen	Data	Rugg	Data	Guza	Data	Teixeira1	Data	Teixeira2	Data
P1	Riveira	12.83	4/2/95	8.79	6/1/14	13.41	6/1/14	8.06	6/1/14	8.11	6/1/14	10.25	16/12/89	9.63	16/12/89	8.46	6/1/14
P2	Mata	7.42	6/1/14	7.95	6/1/14	12.34	6/1/14	8.07	6/1/14	7.67	16/12/89	10.23	16/12/89	9.62	16/12/89	7.46	6/1/14
P3	Cornélia, Sul	6.72	5/1/10	7.29	17/2/11	9.15	10/12/04	8.09	6/1/14	7.70	16/12/89	10.30	16/12/89	9.66	16/12/89	6.74	5/1/10
P4	Cornélia, Norte	7.71	6/1/14	8.28	6/1/14	12.88	6/1/14	8.17	6/1/14	7.77	16/12/89	10.43	16/12/89	9.77	16/12/89	7.76	6/1/14
P5	Saúde	7.53	6/1/14	8.07	6/1/14	12.46	6/1/14	8.07	6/1/14	7.66	16/12/89	10.21	16/12/89	9.60	16/12/89	7.57	6/1/14
P6	Nova	10.22	28/2/98	8.84	6/1/14	13.62	6/1/14	8.21	6/1/14	8.15	6/1/14	10.49	30/12/98	9.82	17/2/11	8.39	6/1/14
P7	Dragão Vermelho	7.36	6/1/14	8.02	6/1/14	12.56	6/1/14	8.24	6/1/14	7.85	17/2/11	10.56	30/12/98	9.87	30/12/98	7.39	6/1/14
P8	Paraíso	7.37	6/1/14	8.02	6/1/14	12.53	6/1/14	8.22	6/1/14	7.80	17/2/11	10.47	30/12/98	9.80	30/12/98	7.40	6/1/14
P9	CDS	20.27	30/12/98	12.94	6/1/14	17.65	6/1/14	13.27	6/1/14	9.85	6/1/14	10.53	30/12/98	9.85	30/12/98	13.29	6/1/14
P10	Santo António	15.14	4/2/95	9.47	6/1/14	14.47	6/1/14	9.08	6/1/14	8.49	6/1/14	10.66	30/12/98	9.94	30/12/98	9.08	6/1/14
P11	Norte	10.26	16/10/11	9.09	6/1/14	14.10	6/1/14	8.34	6/1/14	8.31	6/1/14	10.67	30/12/98	9.95	30/12/98	8.61	6/1/14
P12	São João, Sul	7.62	6/1/14	8.58	6/1/14	13.37	6/1/14	8.60	6/1/14	9.02	23/10/99	13.04	23/10/99	11.66	23/10/99	7.66	6/1/14
P13	São João, Centro	7.16	6/1/14	8.14	6/1/14	10.19	9/12/04	8.49	6/1/14	8.87	23/10/99	12.74	23/9/99	11.44	23/10/99	7.19	6/1/14
P14	São João, Norte	7.13	6/1/14	8.15	23/10/99	10.00	11/11/85	8.67	6/1/14	8.94	23/10/99	12.89	23/10/99	11.55	23/10/99	7.16	6/1/14
P15	Cova do Vapor, Sul	7.52	6/1/14	8.46	6/1/14	13.31	6/1/14	8.61	6/1/14	8.91	23/10/99	12.83	23/10/99	11.51	23/10/99	7.55	6/1/14
P16	Cova do Vapor, Norte	23.55	6/1/14	11.18	6/1/14	16.72	6/1/14	10.91	6/1/14	9.34	6/1/14	12.77	23/10/99	11.46	23/10/99	10.84	6/1/14

Tabela 4.8 – Nível máximo de inundação médio, obtido das fórmulas empíricas

NMI médio (m - ZT)		Hunt	Holman	Stock	Nielsen	Rugg	Guza	Teixeira1	Teixeira2
P1	Riviera	5,61	5,25	6,86	5,05	5,09	5,32	5,63	5,20
P2	Mata	4,85	4,97	6,51	5,05	4,90	5,32	5,64	4,87
P3	Cornélia. Sul	4,58	4,74	5,48	5,06	4,57	5,34	5,65	4,59
P4	Cornélia. Norte	4,98	5,11	6,79	5,12	5,01	5,50	5,77	5,00
P5	Saúde	4,89	4,99	6,50	5,03	4,91	5,31	5,62	4,89
P6	Nova	5,29	5,23	6,88	5,07	5,08	5,41	5,70	5,16
P7	Dragão Vermelho	4,81	4,95	6,50	5,07	4,85	5,40	5,69	4,83
P8	Paraíso	4,82	4,95	6,49	5,07	4,85	5,38	5,68	4,83
P9	CDS	7,50	6,54	8,15	6,65	5,62	5,40	5,69	6,74
P10	Santo António	6,04	5,40	7,09	5,32	5,17	5,42	5,71	5,36
P11	Norte	5,40	5,27	6,94	5,09	5,10	5,42	5,71	5,20
P12	São João. Sul	4,94	5,18	6,93	5,24	4,96	5,98	6,12	4,96
P13	São João. Centro	4,77	5,00	6,07	5,17	4,81	5,83	6,01	4,78
P14	São João. Norte	4,77	5,01	6,02	5,25	4,83	5,88	6,05	4,78
P15	Cova do Vapor. Sul	4,89	5,10	6,83	5,22	4,89	5,84	6,02	4,90
P16	Cova do Vapor. Norte	7,95	6,05	8,03	5,98	5,52	5,85	6,03	6,03

4.4.1 Análise dos dados de espraiamento e cotas de inundação (6 praias)

Neste subcapítulo irá ser feita a análise de espraiamento e cotas de inundação para 6 praias da área de estudo. As praias analisadas são: São João Centro, São João Sul, CDS, Tarquínio/Paraíso, Saúde e Riviera. Estas 6 praias apresentam características representativas da área de estudo. Na figura 4.12 pode-se observar os perfis de praia selecionados para a análise de espraiamento.

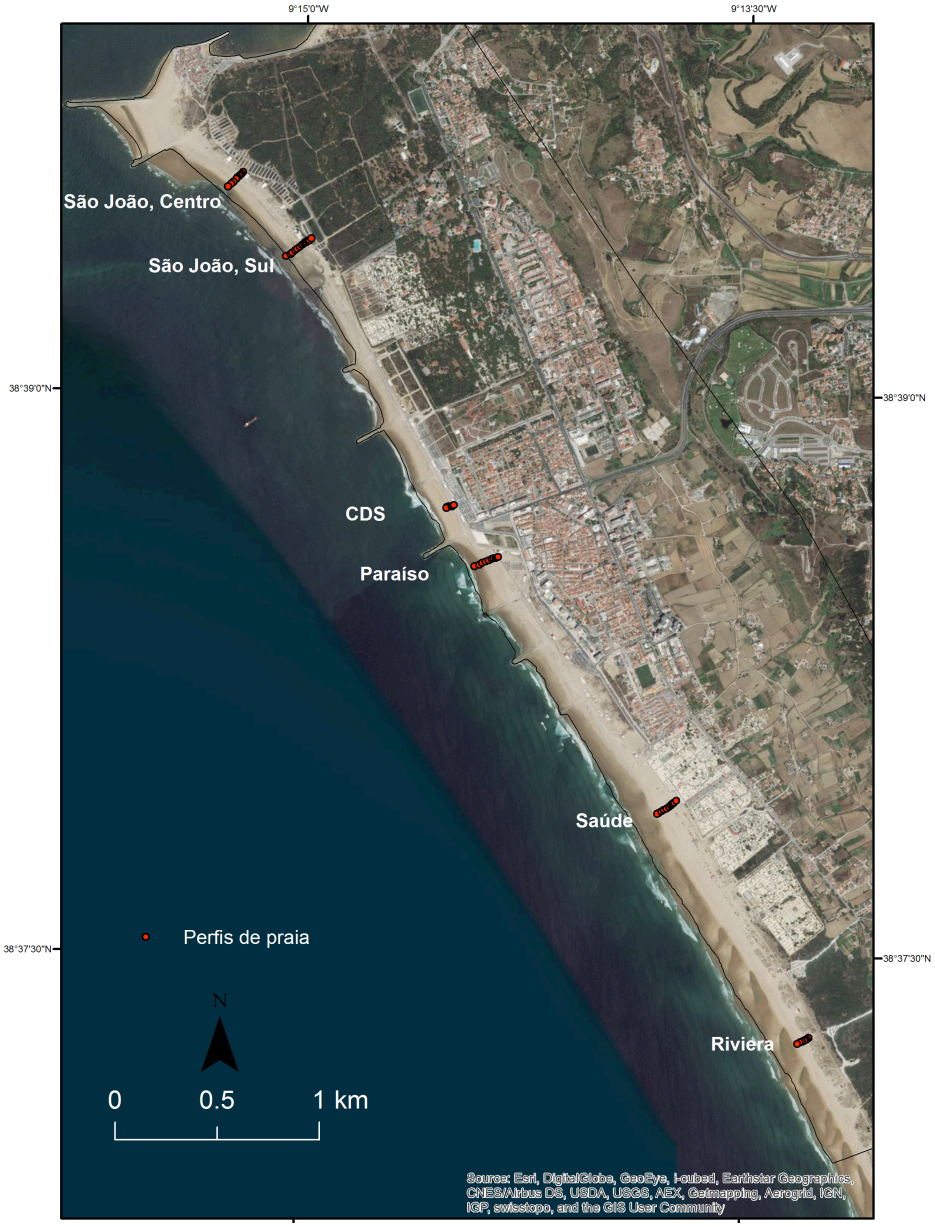


Figura 4.12 – Perfis de praia selecionados para a análise de níveis máximos de inundação.

4.4.1.1 Praia de São João (Centro)

Este perfil representa um sistema praia duna, representativo da tipologia das praias mais a norte. Trata-de de uma praia encaixada entre dois esporões (figura 4.3) com a crista da duna a 8m de altura (em média). Os resultados expressos nas figuras 4.14, 4.15, 4.16 e 4.17, mostram que as únicas fórmulas que respondem satisfatóriamente ao nível máximo de inundação foram as de Stockdon et al. (2006), Teixeira1 (1991) e Guz e Thornton (2001).

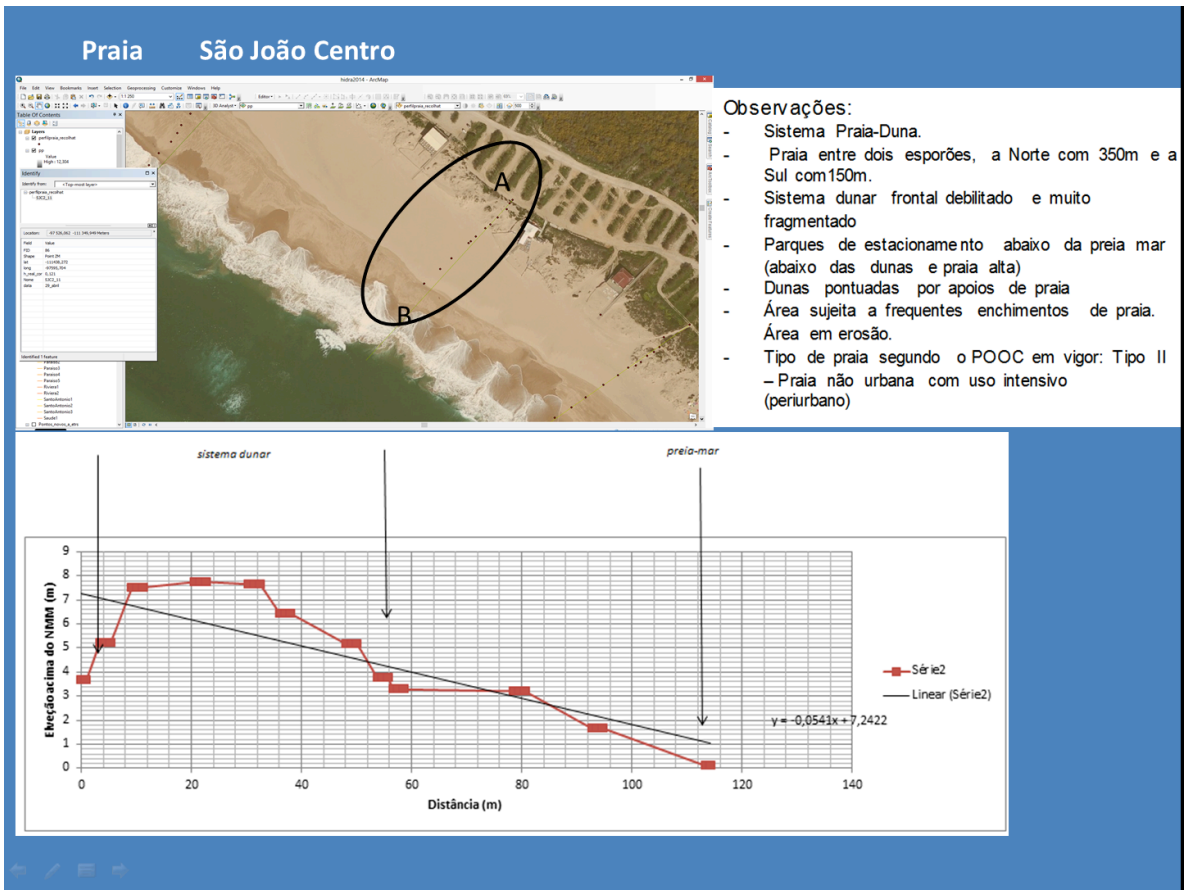


Figura 4.13 – Perfil de Praia de São João (Centro) obtido na saída de campo de 29 e 30 de Abril de 2014. Perfil obtido por GPS Diferencial (adaptado de Poseiro et al, 2014)

Tabela 4.9 – Dados das condições ao largo – Praia São João, Centro

declive da recta	-0.0541
angulo de praia (º)	3.097
profundidade	7.353

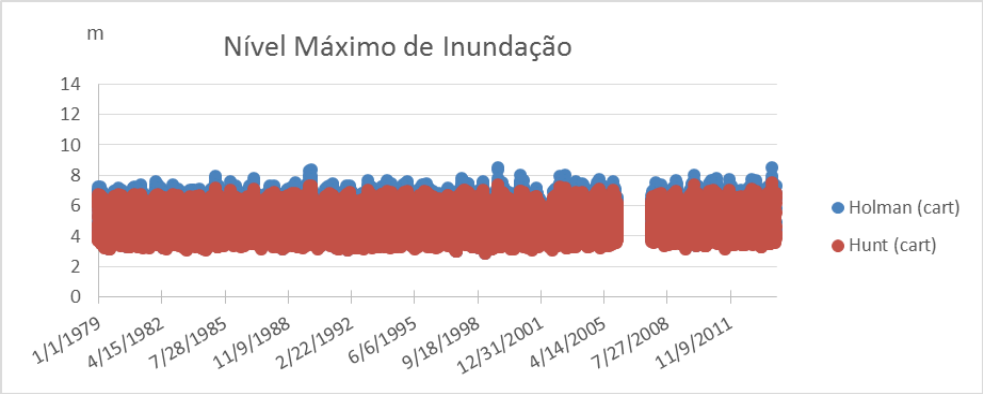


Figura 4.14 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Holman (1986) e Hunt (1956) para a praia de São João (Centro)

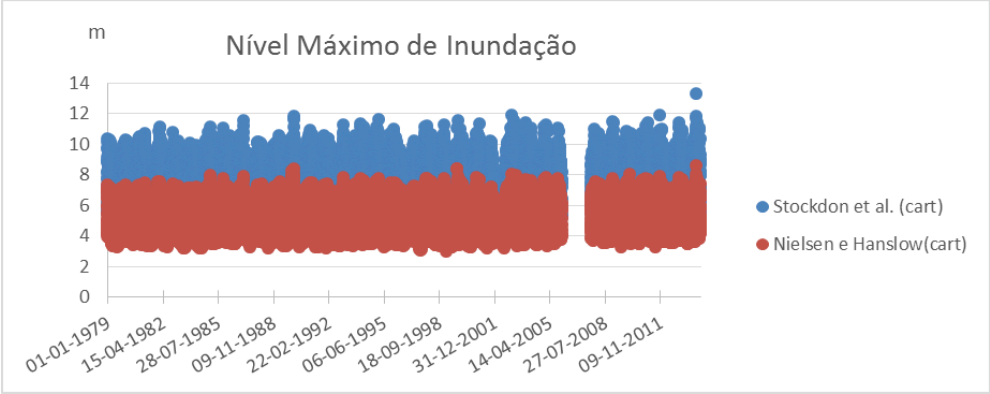


Figura 4.15 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Stockdon et al. (2006) e Nielse e Hanslow (1991) para a praia de São João (Centro)

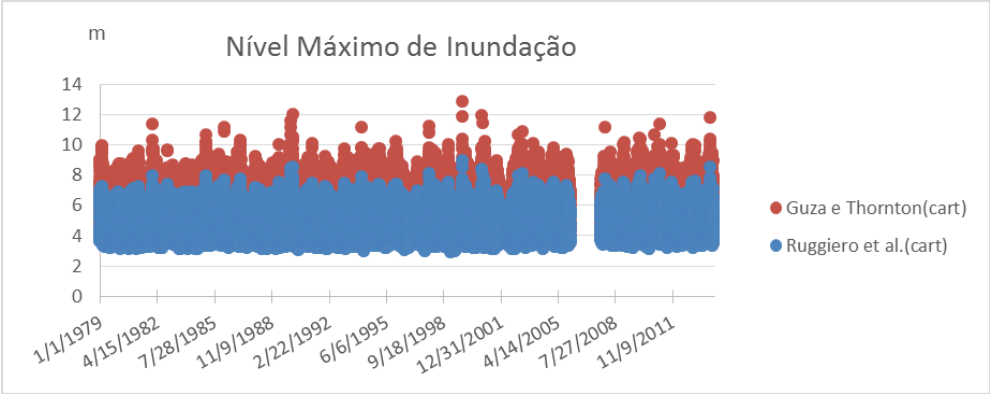


Figura 4.16 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Guza e Thornton (2001) e Ruggiero et al. (2001) para a praia de São João (Centro)

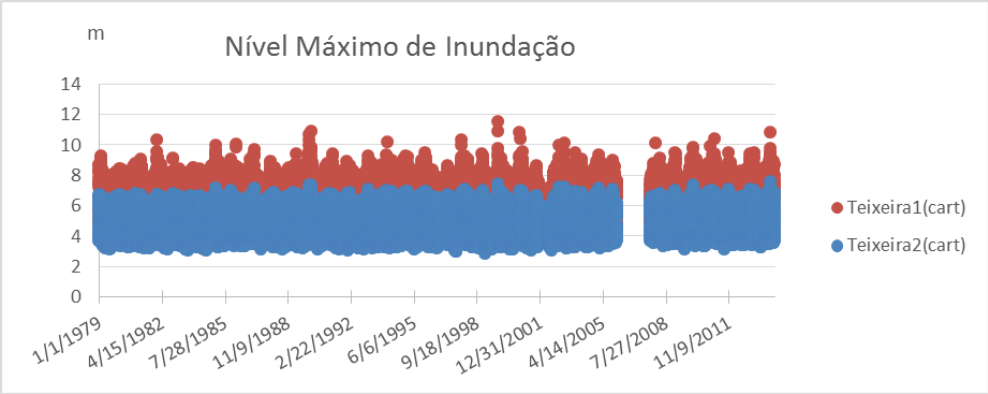


Figura 4.17 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Teixeira (2009).

4.4.1.2 Praia de São João (Sul)

Este perfil representa um sistema praia duna, representativo da tipologia das praias mais a sul no sistema São João. Trata-de de uma praia encaixada entre dois esporões (figura 4.18) com a crista da duna a 9m de altura (em média). Os resultados expressos nas figuras 4.19, 4.20, 4.21 e 4.22, mostram que as únicas fórmulas que respondem satisfatóriamente ao nível máximo de inundação foram as de Stockdon et al. (2006), Teixeira1 (1991) e Guza e Thornton (2001).

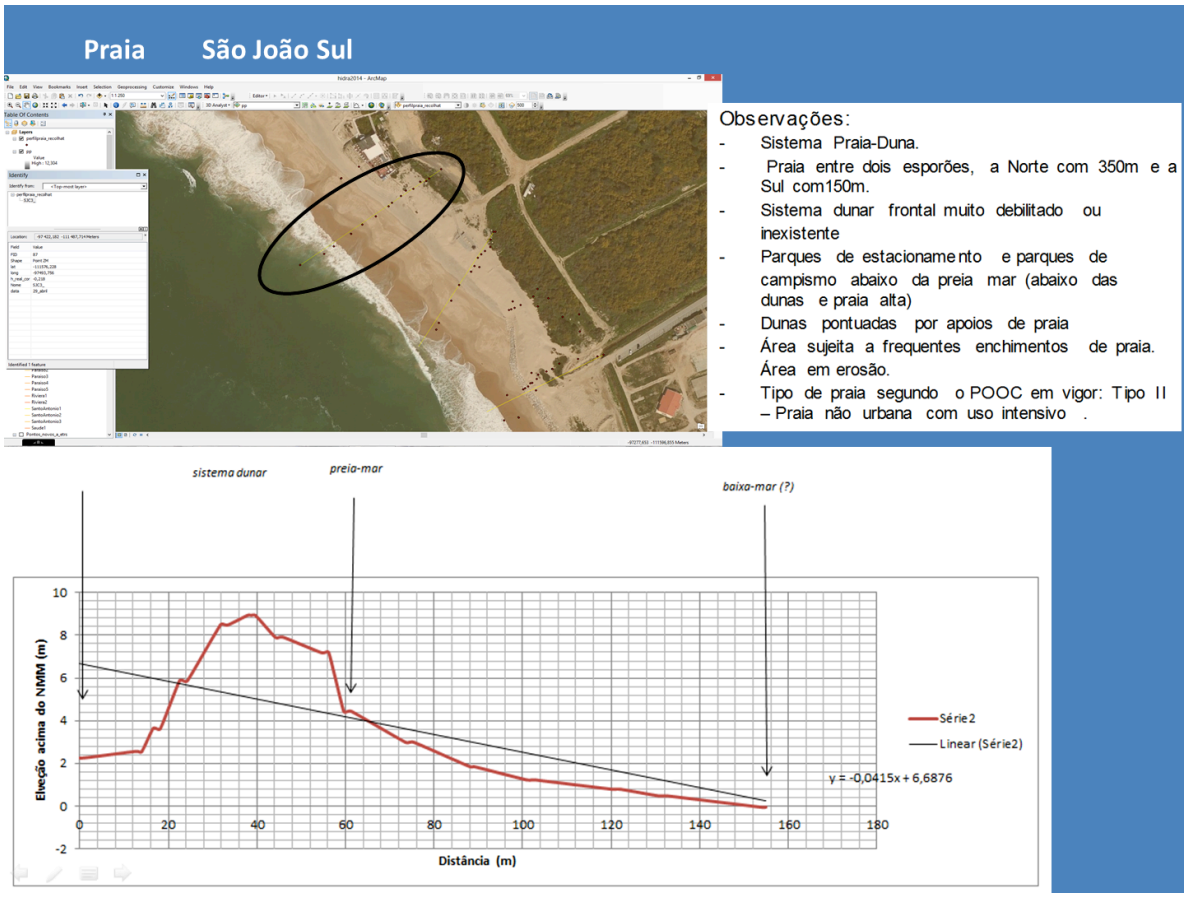


Figura 4.18 – Perfil de Praia São João (Sul) obtido na saída de campo de 29 e 30 de Abril de 2014. Perfil obtido por GPS Diferencial (adaptado de Poseiro et al, 2014)

Tabela 4.10 – Dados das condições ao largo – Praia de São João, Sul.

declive da recta	-0.0415
angulo de praia (º)	2.376
profundidade	8.558

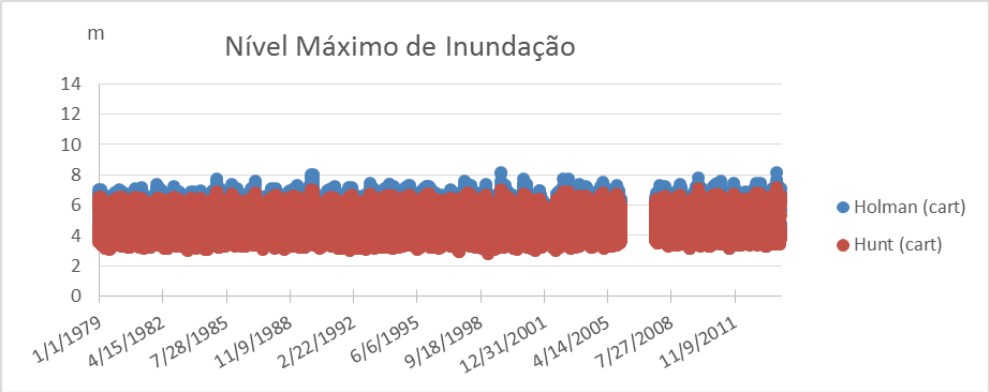


Figura 4.19 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Holman (1986) e Hunt (1956) para a praia de São João (Sul)

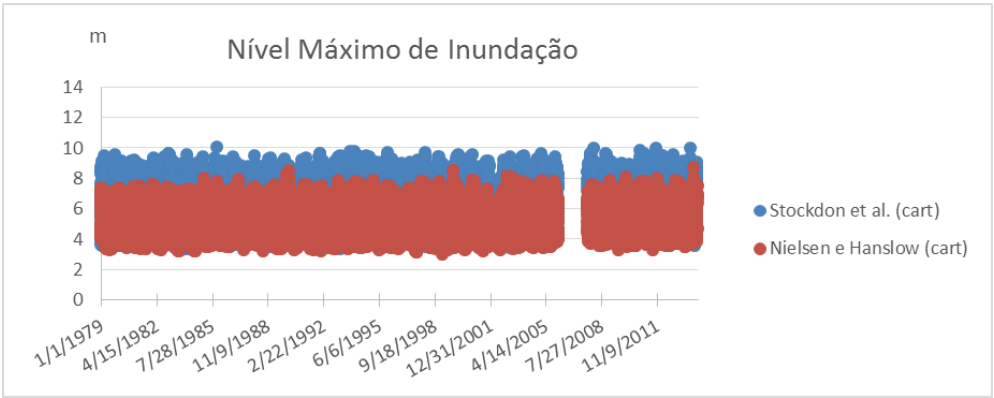


Figura 4.20 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Stockdon et al. (2006) e Nielse e Hanslow (1991) para a praia de São João (Sul)

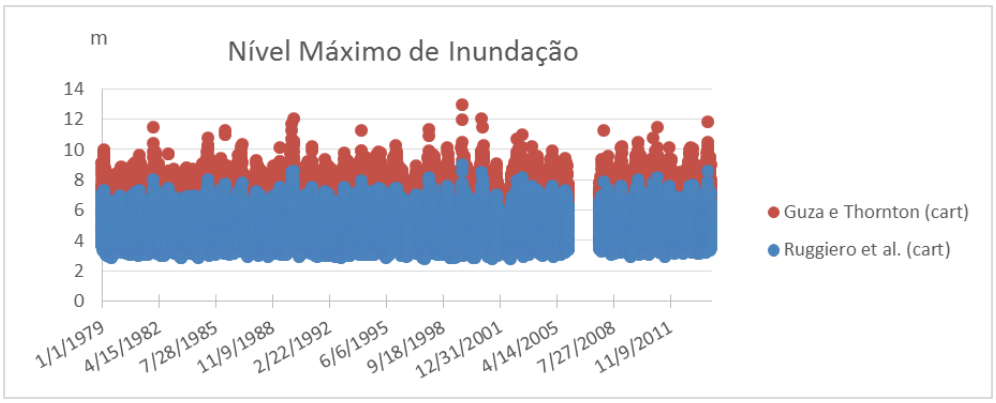


Figura 4.21 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Guz e Thornton (2001) e Ruggiero et al. (2001) para a praia de São João (Sul)

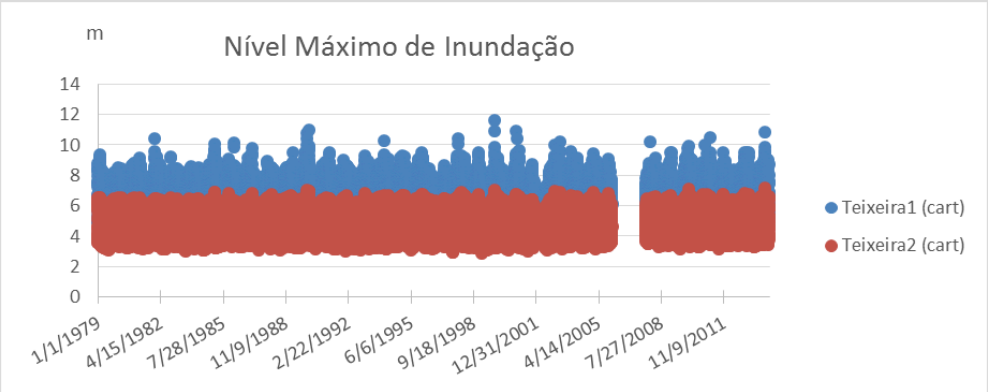


Figura 4.22 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Teixeira (2009) para a praia de São João (Sul)

4.4.1.3 Praia do CDS

Este perfil representa um sistema praia com obra aderente, representativo da tipologia das praias da frente urbana. Trata-de de uma praia encaixada entre dois esporões (figura 4.23) com uma estrutura coraoada a 7m de altura. Os resultados expressos nas figuras 4.24, 4.25, 4.26 e 4.27, mostram que todas as fórmulas respondem ao nível máximo de inundação, existindo mesmo alguns autores que execem o dobro da altura da estrutura. Embora estes resultados estejam de acordo com o que aconteceu no no período da tempestade Hercules, devemos aprofundar os estudos e perceber porque razão os mesmos valores são atngidos em peridos que não tem registo de tempestade.

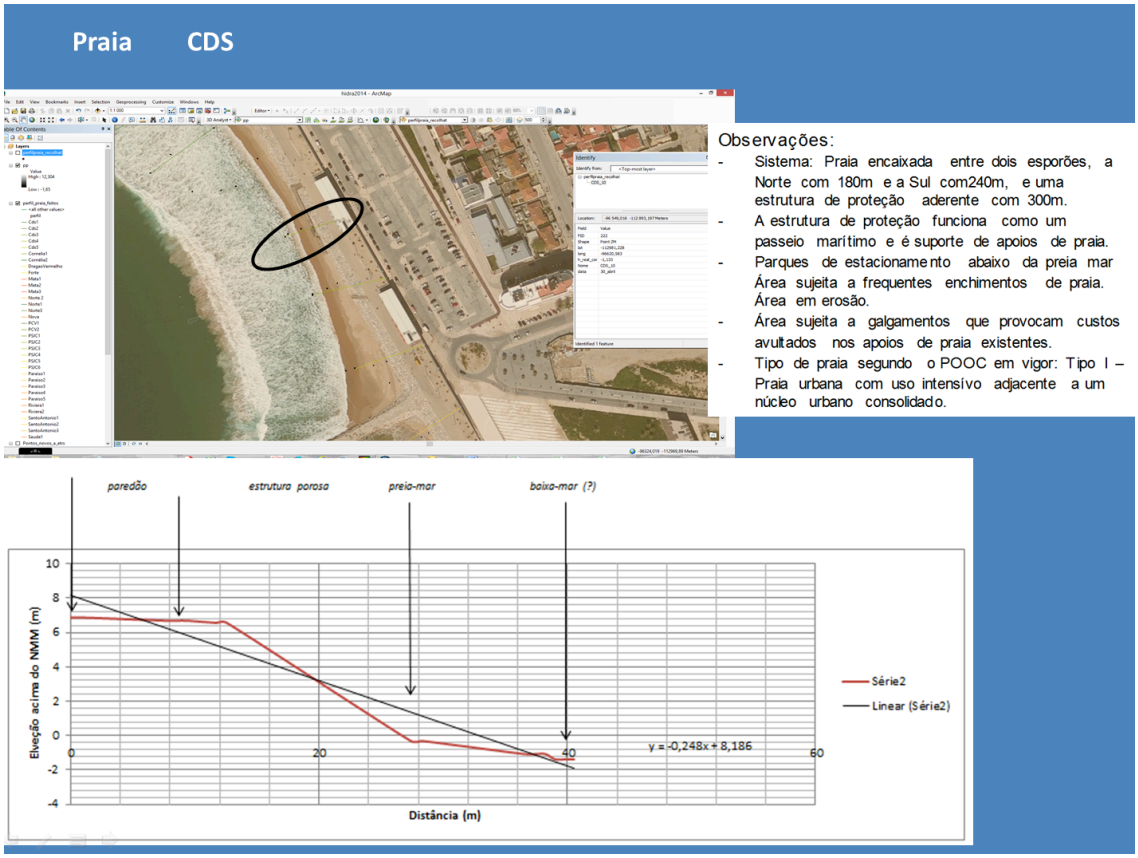


Figura 4.23 – Perfil de Praia do CDS obtido na saída de campo de 29 e 30 de Abril de 2014. Perfil obtido por GPS Diferencial (adaptado de Poseiro et al, 2014)

Tabela 4.11 – Dados das condições ao largo – Praia do CDS

declive da recta	-0.248
angulo de praia (º)	13.928
profundidade	10.058

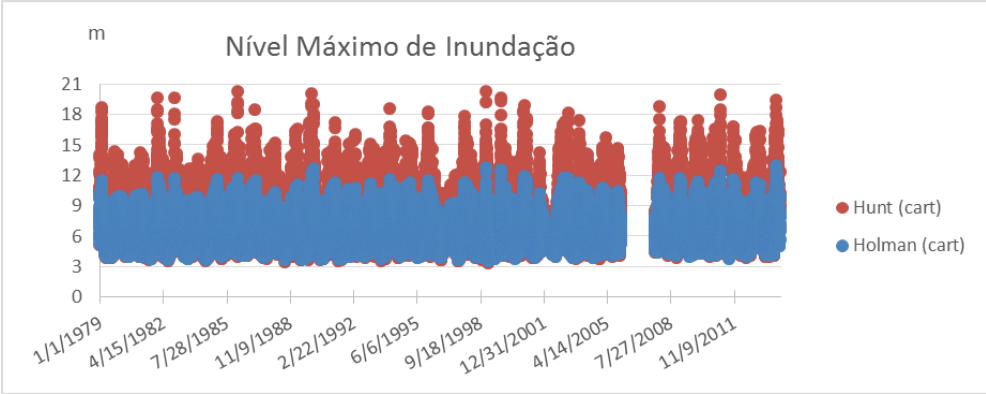


Figura 4.24 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Holman (1986) e Hunt (1956) para a praia do CDS.

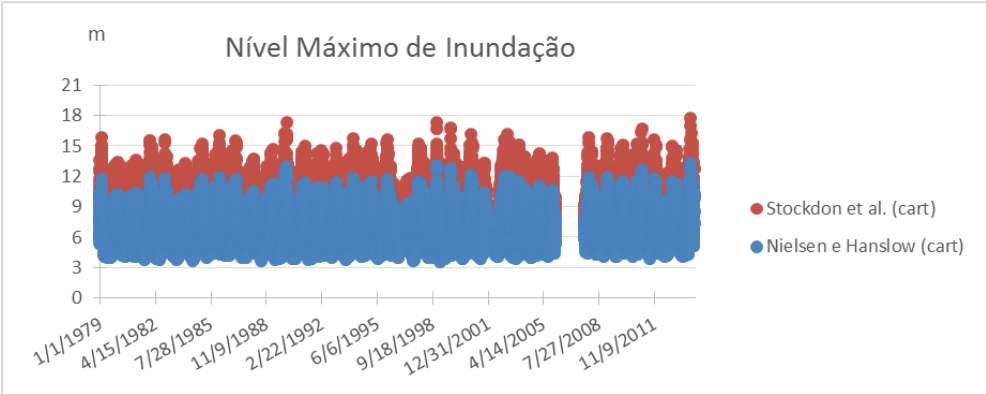


Figura 4.25 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Stockdon et al. (2006) e Nielse e Hanslow (1991) para a praia do CDS.

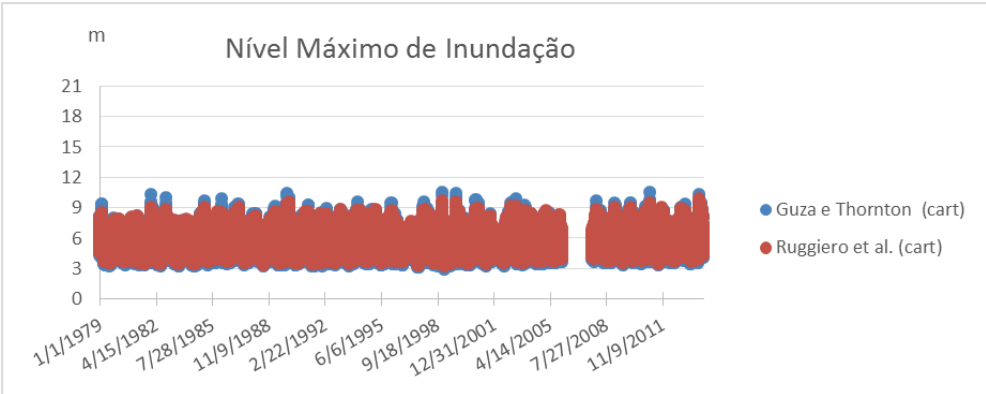


Figura 4.26 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Guz e Thornton (2001) e Ruggiero et al. (2001) para a praia do CDS.

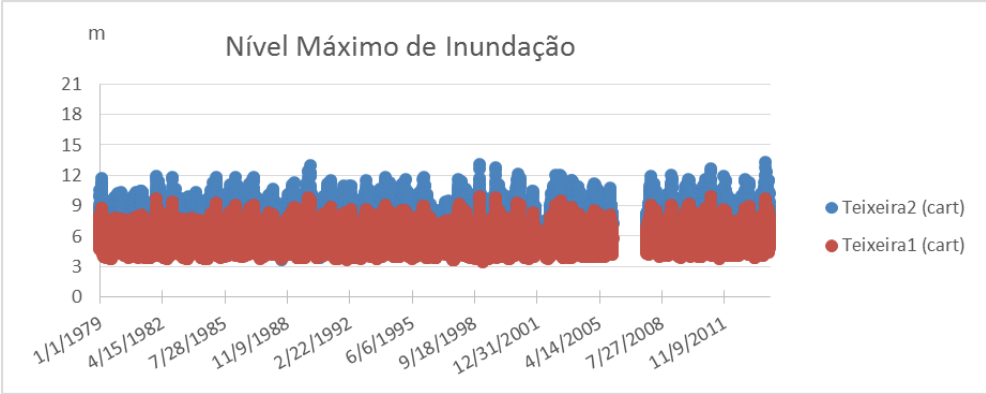


Figura 4.27 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Teixeira (2009) para a praia do CDS.

4.4.1.4 Praia do Tarquino/Paraíso

Este perfil representa um sistema praia com obra aderente, representativo da tipologia das praias da frente urbana. Trata-de de uma praia encaixada entre dois esporões (figura 4.28) com uma estrutura coraoada a 6,5mm de altura. Os resultados expressos nas figuras 4.29, 4.30, 4.31 e 4.32, mostram que as fórmulas que respondem bem ao nível máximo de inundação foram as de Stockdon et al. (2006), Teixeira1 (1991) e Guz e Thornton (2001).

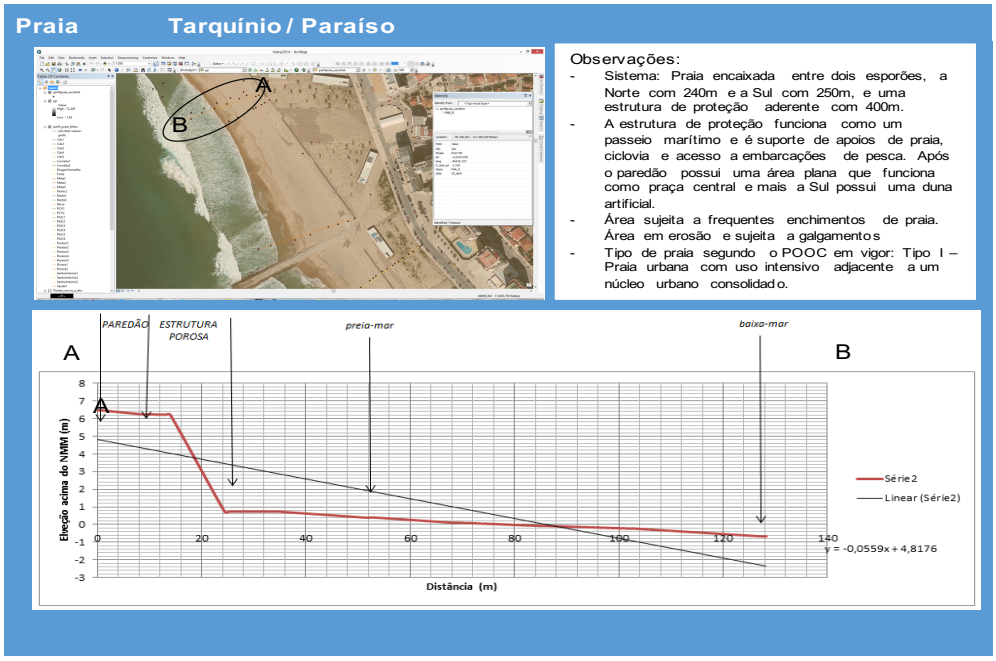


Figura 4.28 - Perfil de Praia do Tarquínio/Paraíso obtido na saída de campo de 29 e 30 de Abril de 2014. Perfil obtido por GPS Diferencial (adaptado de Poseiro et al, 2014)

Tabela 4.12 – Dados das condições ao largo – Praia do Tarquínio/Paraíso

declive da reta	-0.0559
angulo de praia (º)	3.200
profundidade	9.751

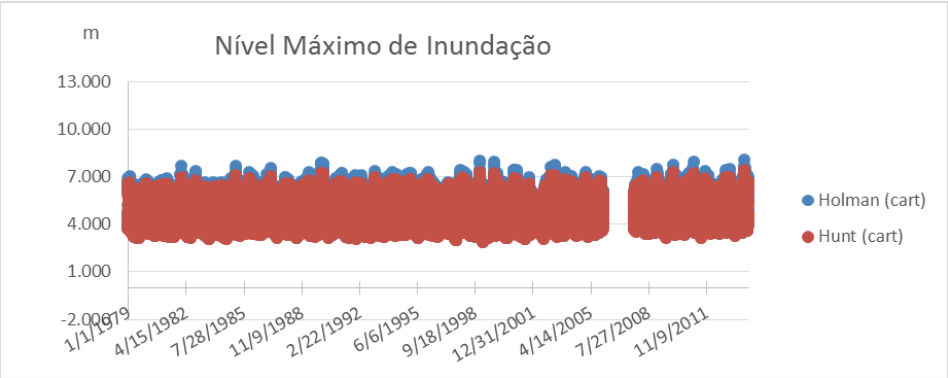


Figura 4.29 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Holman (1986) e Hunt (1956) para a praia do Tarquínio/Paraíso.

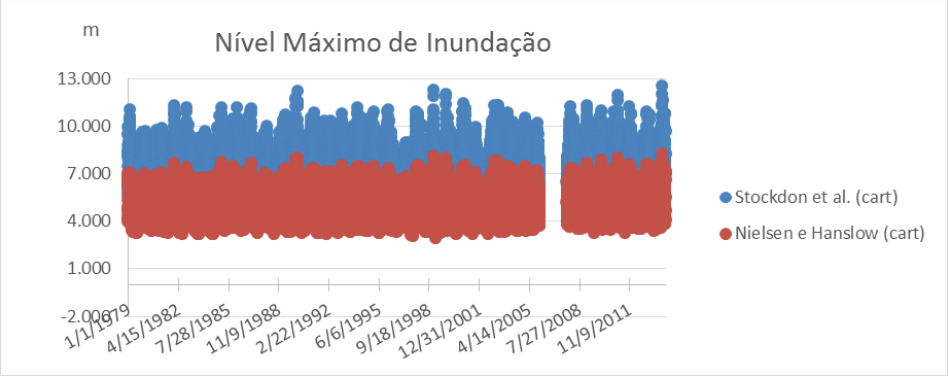


Figura 4.30 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Stockdon et al. (2006) e Nielse e Hanslow (1991) para a praia do Tarquínio/Paraíso.

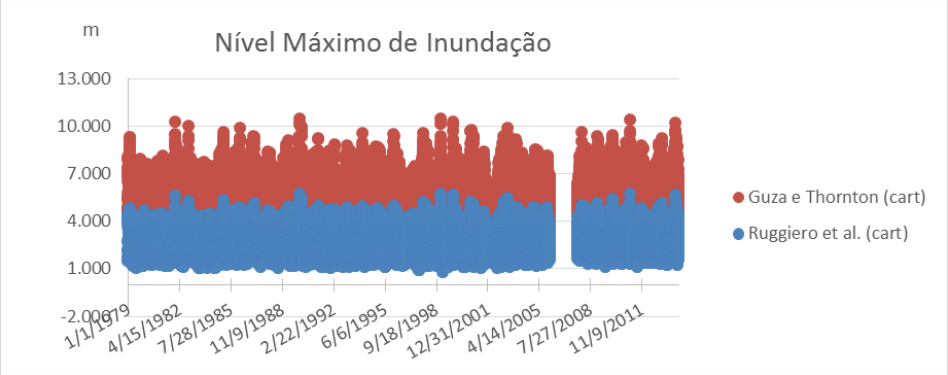


Figura 4.31 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Guz e Thornton (2001) e Ruggiero et al. (2001) para a praia do Tarquínio/Paraíso.

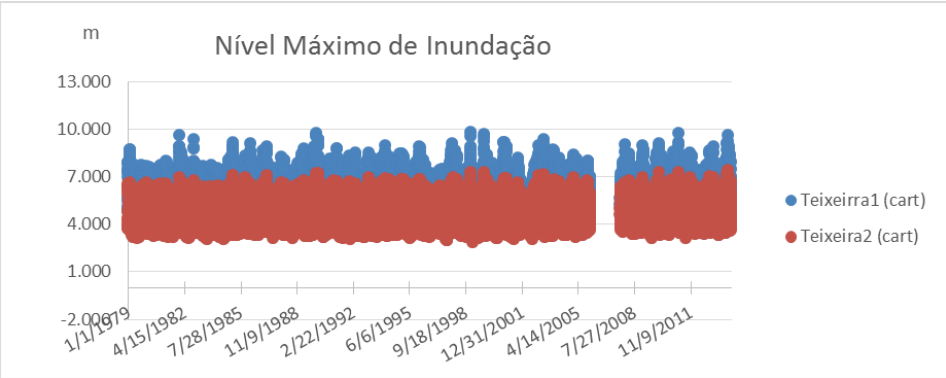


Figura 4.32 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Teixeira (2009) para a praia do Tarquino/Paraíso.

4.4.1.5 Praia da Saúde

Este perfil representa um sistema praia duna, representativo da tipologia das praias mais a sul da área de estudo. Trata-se de uma praia com um esporão a norte (figura 4.33) com a crista da duna a 9m de altura. Os resultados expressos nas figuras 4.34, 4.35, 4.36 e 4.37, mostram que as únicas fórmulas que respondem satisfatoriamente ao nível máximo de inundação foram as de Stockdon et al. (2006), Guza e Thornton (2001), Holman e Teixeira1.

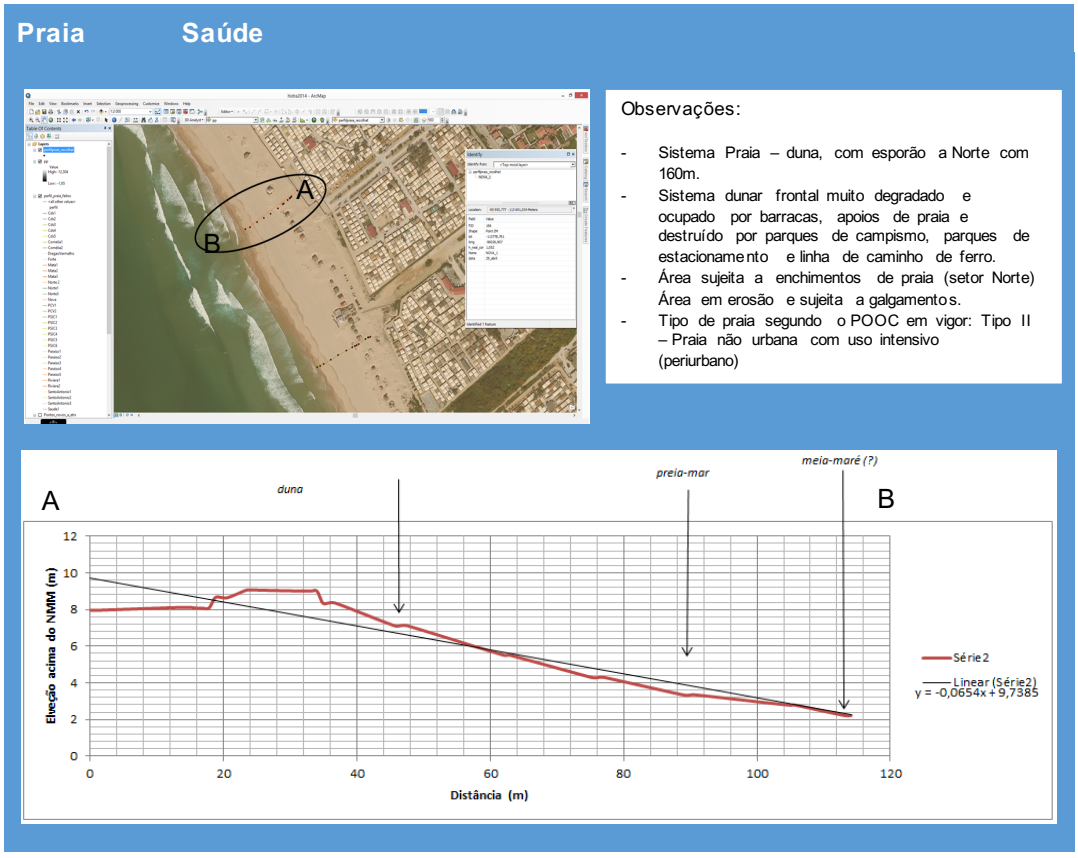


Figura 4.33 - Perfil de Praia da Saúde obtido na saída de campo de 29 e 30 de Abril de 2014. Perfil obtido por GPS Diferencial (adaptado de Poseiro et al, 2014)

Tabela 4.13 – Dados das condições ao largo – Praia da Saúde

declive da reta	-0.0654
angulo de praia (º)	3.742
profundidade	9.305

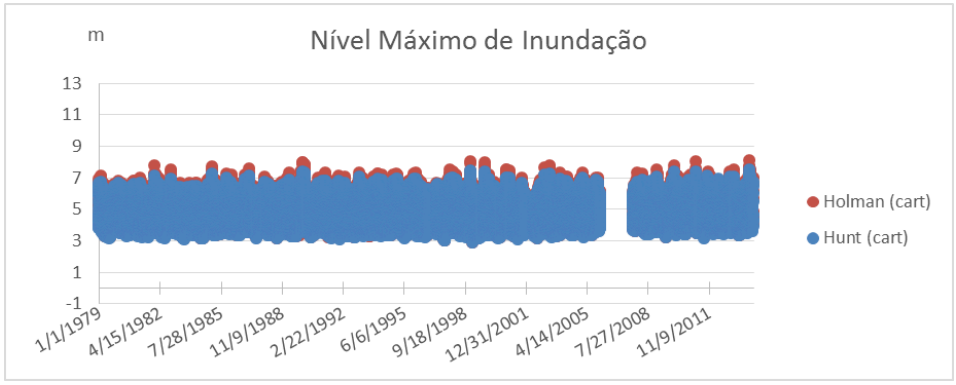


Figura 4.34 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Holman (1986) e Hunt (1956) para a praia da Saúde

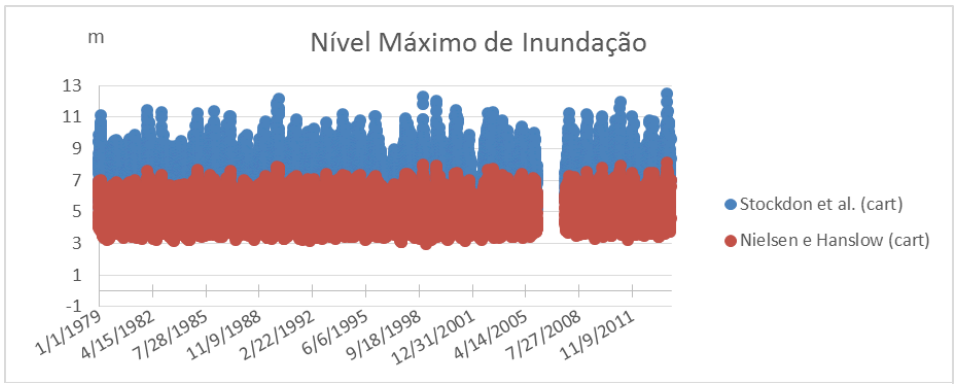


Figura 4.35 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Stockdon et al. (2006) e Nielse e Hanslow (1991) para a praia da Saúde

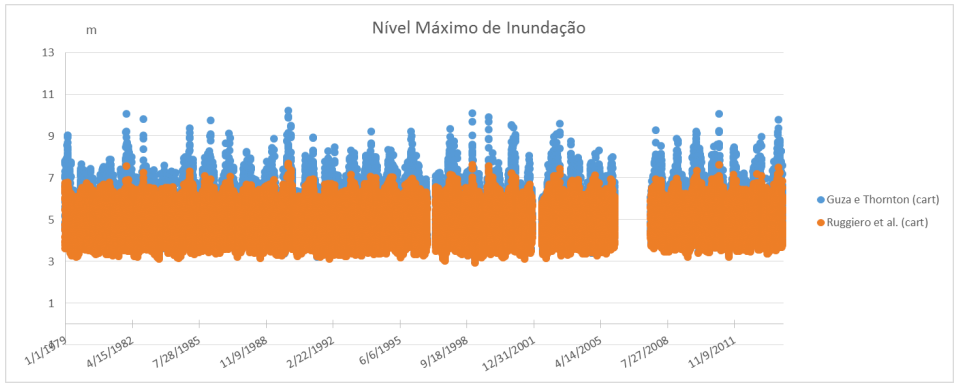


Figura 4.36 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Guz e Thornton (2001) e Ruggiero et al. (2001) para a praia da Saúde

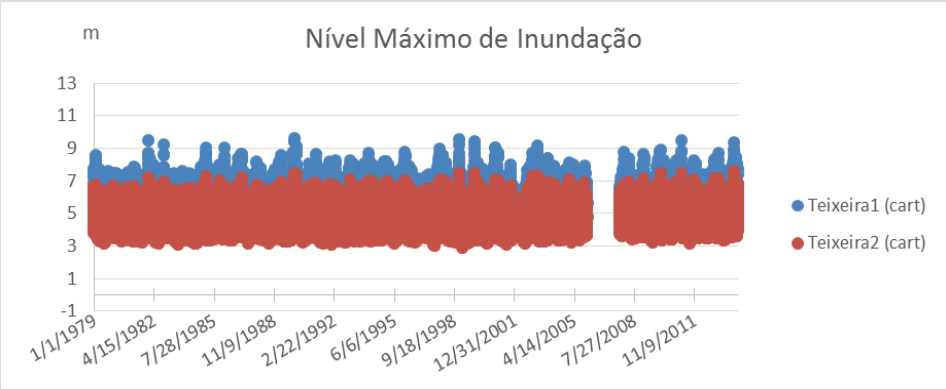


Figura 4.37 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Teixeira (2009) para a praia da Saúde

4.4.1.6 Praia da Riviera

Este perfil representa um sistema praia-duna, representativo da tipologia das praias mais a sul da área de estudo. Trata-se de uma praia (figura 4.38) com a crista da duna a 8m de altura. Os resultados expressos nas figuras 4.38, 4.39, 4.40 e 4.41, mostram que as únicas fórmulas que respondem satisfatóriamente ao nível máximo de inundação foram as de Stockdon et al. (2006), Hunt e Guza e Thornton (2001).

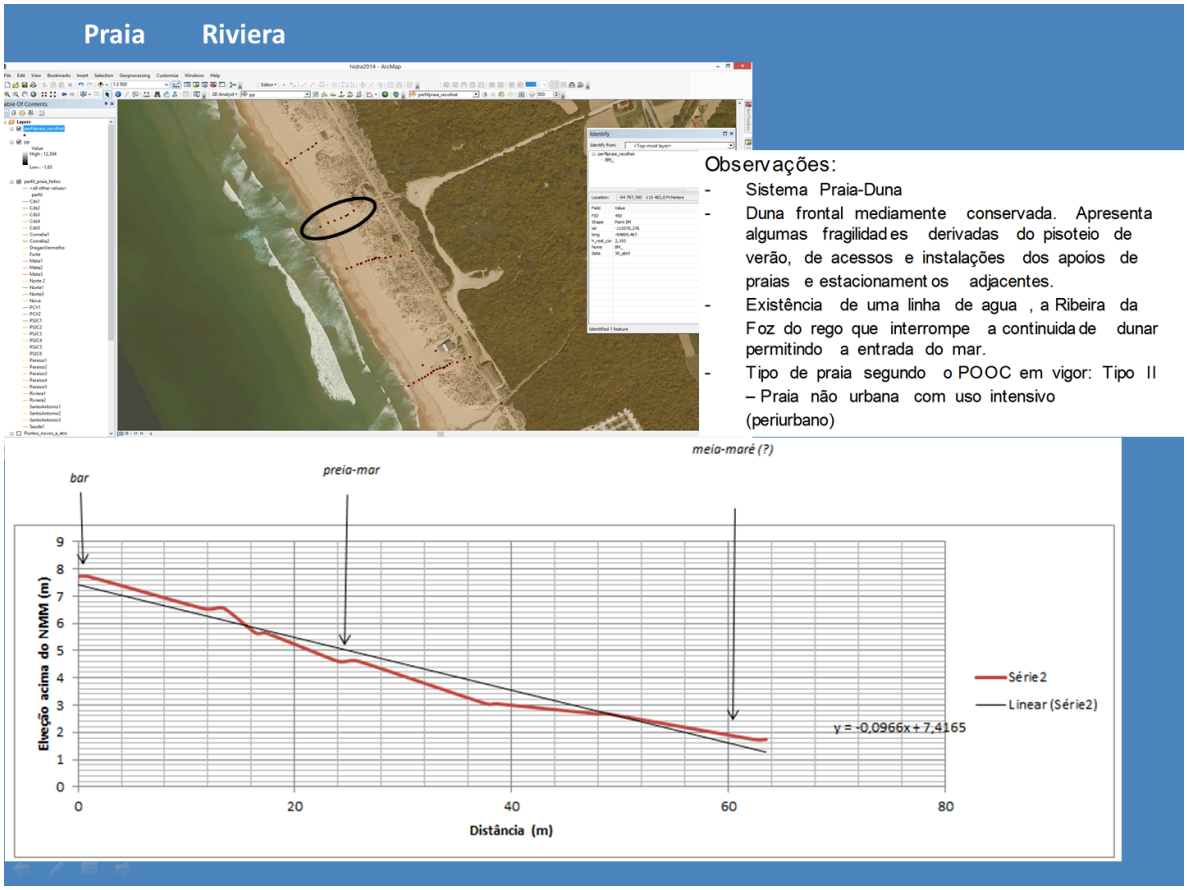


Figura 4.38 – Perfil de Praia da Rivieraobtido na saída de campo de 29 e 30 de Abril de 2014. Perfil obtido por GPS Diferencial (adaptado de Poseiro et al, 2014)

Tabela 4.14 – Dados das condições ao largo – Praia da Riviera

declive da reta	-0.0966
angulo de praia (º)	5.518
profundidade	9.945

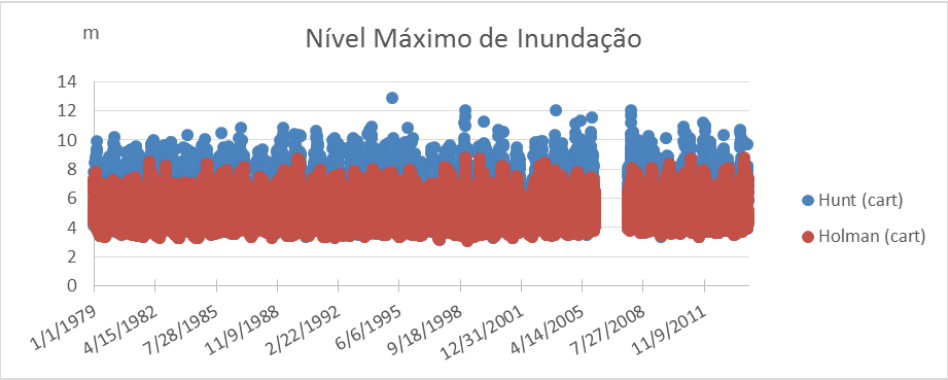


Figura 4.39 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Holman (1986) e Hunt (1956) para a praia da Riviera

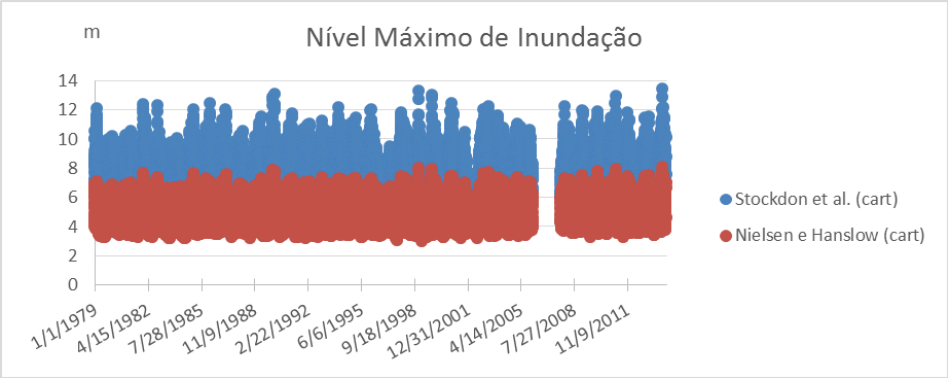


Figura 4.40 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Stockdon et al. (2006) e Nielse e Hanslow (1991) para a praia da Riviera

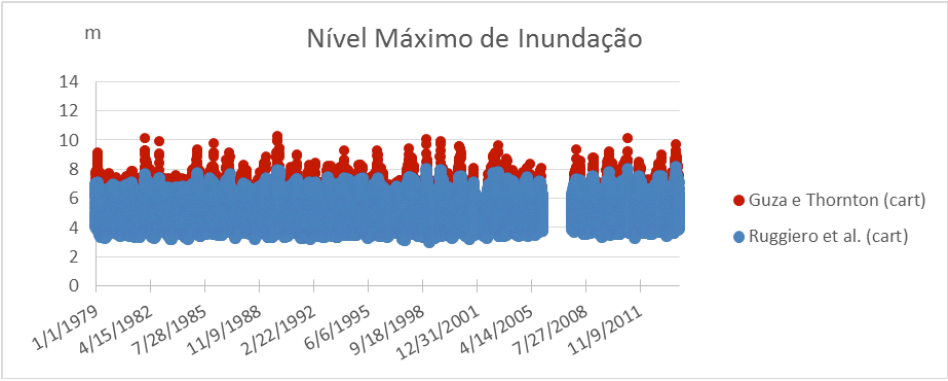


Figura 4.41 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Guz e Thornton (2001) e Ruggiero et al. (2001) para a praia da Riviera

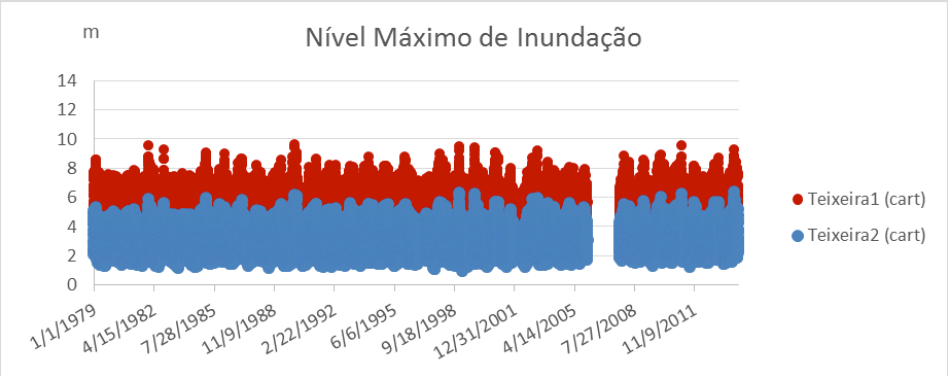


Figura 4.42 – Resultados do nível máximo de inundação das fórmulas de Teixeira (2009) para a praia da Riviera

4.4.1.7 Nível máximo de inundação, segundo a fórmula de Stockdon *et al* (2006), para a área de estudo

Foi selecionada a fórmula de Stockdon et al (2006) como a que melhor representa a tempestade do Hércules, não só por ser a formula que apresenta bons resultados para toda a área (mais constante) como a que respondeu melhor aos efeitos e aos registos da tempestade no campo, portanto,é a mais adequada aos níveis máximos de inundação para episódios climatéricos extremos.

Assim, na figura 4.43 pode-se observar o nível máximo de inundação segundo a fórmula de Stockdon et al (2006), que apresenta uma boa correspondência para com o levantamento de campo dos efetitos do período tempestivo do inverno de 2013 e 2014, conforme está documentado no ponto seguinte.



Figura 4.43 – Limite máximo de inundação, utilizando a fórmula de Stockdon et al. (2006). O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

4.4.2 A sequência de tempestades do Inverno 2013/2014: a tempestade Hércules (oficialmente batizada por Christina) de 6 de Janeiro, a tempestade Brigid de 2 de Fevereiro e a Stephanie de 8 de Fevereiro de 2014

A forte agitação marítima que chega à costa portuguesa é, na maior parte dos casos, gerada por tempestades extratropicais que se formam no Atlântico Norte e se desenvolvem de oeste para este com elevado *fech*. Os ventos persistentes e concentrados no núcleo das tempestades formam largas áreas de atrito entre o mar e a atmosfera, potenciando valores elevados de geração de ondas de *swell*. (Antunes, 2014). Entre Dezembro de 2013 e Março de 2014 a costa continental portuguesa foi afetada por uma intensa e persistente agitação marítima, um fenómeno pouco habitual, que causou consideráveis danos devido à erosão e ao galgamento das ondas. A tempestade Hércules atingiu Portugal entre os dias 5 e 7 de Janeiro de 2014. Esta tempestade teve origem num forte sistema depressionário que provocou forte agitação marítima, ondas de 20m de altura e de longos períodos, superiores a 22 segundos e situações *run-up* com cotas máximas de galgamento, sobreposto à previsão de maré meteorológica que excederam os 6 m de cota nas preias-mar, tendo mesmo excedido os 7 m em períodos de águas-vivas.

A sequencia de tempestades, com destaque para a tempestade Hércules, afetou todo o litoral em estudo, com uma redução importante do conteúdo sedimentar, sendo que no sistema praia-duna verificou-se recursos significativos no cordão dunar frontal com a formação de escarpas de erosão.

A Planície costeira da Costa da Caparica, geomorfologicamente uma área baixa e arenosa, sofreu um fenómeno erosivo significativo e fenómenos de galgamento generalizados, nomeadamente:

- Rebaixamento do perfil de praia (generalizado)
- Recuo do cordão dunar frontal (quase desapareceu) entre o bar pé nú e a obra de defesa aderente (+/-15m)
- Na frente urbana limitada por estruturas de defesa artificias, verificou-se um fenómeno erosivo importante e um galgamento generalizado acompanhado de episódios de inundação, nomeadamente com a inundação da vala no tardoz (parque de campismo do ccl) e dos parques de estacionamento e apoios de praia.
- Para além da perda de sedimentos, rebaixamento generalizado do perfil de praia e emagrecimento de praias e recuo e perda de cordão dunar, registaram-se danos ao nível das infraestruturas de proteção costeira (esporões e obras longitudinais), passeios marítimos, acesso à praia, estacionamentos e apoios de praia. Destaca-se o agravamento dos danos na defesa aderente (rombos) e afloramento das fundações (banqueta).

De acordo com o estudo efetuado por Antunes (2014) com vista à obtenção da cota máxima de galgamento relativa ao Nível Médio do Mar (NMM), os resultados relativamente à Sobrelevação Meteorológica (SM) revelaram uma grande exatidão face aos valores de Sobrelevação Meteorológica (SM) observado no marégrafo de Cascais (tabela 4.15

Tabela 4.15 - Calculo da cota máxima de galgamento (Hmax, em relação ao NMM), em função da maré em preia-mar (PM), da Sobrelevação Meteorológica (SM) em cm e do *run-up* total (*Rup*). Tempestade Hércules de 6/7 de Janeiro, tempestade Brigid de 2 de Fevereiro e tempestade Stephanie de 8/9 de Fevereiro (Adaptado de Antunes, 2014)

Data	H	PM	SM	Hs	P	Rup	Hmax
6/01	18:30	3.36	+3	8.5	21	6.1	7.4
7/01	6:53	3.48	+4	6.8	18	4.8	6.3
2/02	4:00	4.06	-10	9.0	16	5.8	7.7
2/02	16:25	3.75	-3	7.5	16	5.0	6.7
8/2	22:17	2.86	-1	9.0	16	5.8	6.6
9/2	10:54	2.78	16	7.5	15	4.9	5.8
9/2	23:27	2.94	10	9.0	13	5.4	6.4

Tomando como referência as cotas de coroamento das estruturas de defesa (paredões) da frente urbana da Costa da Caparica (média de 6,4m) e a crista das dunas frontais, os valores obtidos pelo autor para a cota máxima de galgamento confirmam os efeitos das referidas tempestades, nomeadamente os galgamentos. Os valores obtidos por Antunes (2014) estão em concordância com os resultados obtidos pela aplicação da formula de Stockdon *et al* (2006) e com o levantamento de campo efetuado logo após a tempestade Hércules, onde se registaram os principais galgamentos e as consequentes inundações, conforme se pode observar na figura 4.44. Nessa figura observa-se a frequência de galgamento e áreas inundadas nos últimos anos (1979-2014), segundo a projeção SWAN, seguida da projeção segundo a fórmula empírica de Stockdon *et al* (2006) para os 16 perfis de praia, identificados na tabela 4.6 e na figura 4.11 e observa-se os galgamentos históricos do Hércules.

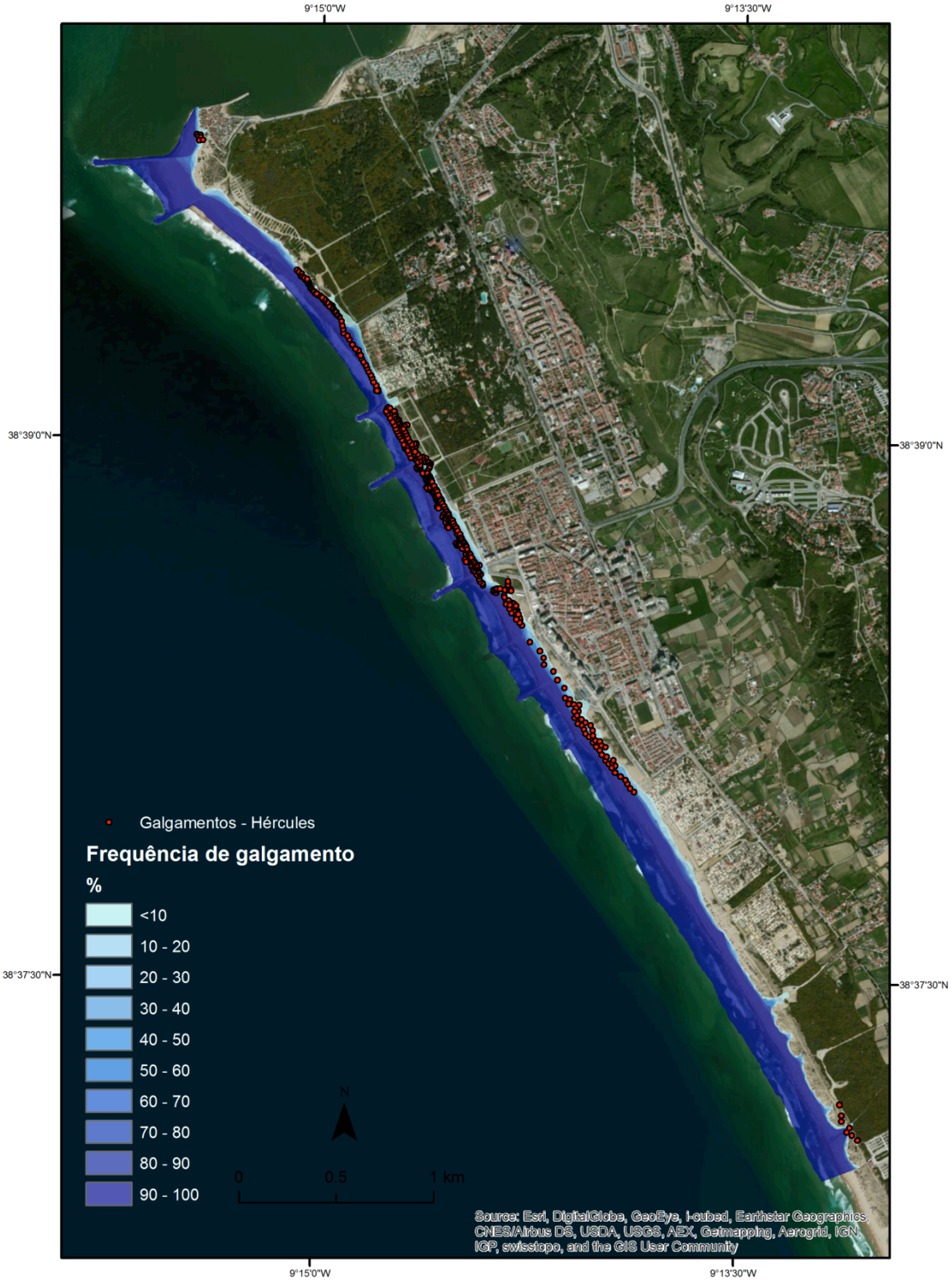


Figura 4.44 – Mapa com a frequência de galgamentos e áreas inundadas dos últimos anos (1979-2014) segundo a projeção SWAN seguida da projeção segundo a fórmula empírica de Stockdon, Holman, Howd, & Sallenger Jr (2006) para 16 perfis de praia na área de estudo e com os galgamentos históricos do Hércules. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

4.4.3 Considerações finais

Tendo em consideração os valores obtidos para as 16 praias estudadas, o registo de consequências da tempestades do Invernos de 2013 e 2014 e o cálculos de Antunes (2014), conclui-se que a formulação empírica que melhor se adequa à previsão de fenómenos extremos em litorais baixo s e arenosos, nomeadamente à previsão do do *run-up* e consequente inundação é a formulação de *Stockdon et al*. (2006).

Após a comparação dos resultados obtidos com a realidade observável no terreno, nomeadamente durante a ocorrência da tempestade Hércules, optou-se por utilizar somente os dados de Stockdon *et al*. (2006).

5 AVALIAÇÃO DA PERIGOSIDADE, VULNERABILIDADE E RISCO AO GALGAMENTO OCEÂNICO E INUNDAÇÃO COSTEIRA NA COSTA DA CAPARICA ATRAVÉS DA ANÁLISE MULTICRITÉRIO (*ANALYTIC HIERARCHY PROCESS* – AHP)

A avaliação da perigosidade, vulnerabilidade e risco ao galgamento na Costa da Caparica foi realizada através de uma análise multicritério, utilizando os princípios da análise multicritério AHP (*Analythic Hierarchy Process*) de Saaty (1990), recorrendo a um sistema de informação geográfica (*ArcGIS*). Para tal foram selecionados critérios ou parâmetros para serem classificados quanto à perigosidade e vulnerabilidade, com o objetivo de produzir índices globais mapeados, nomeadamente os índices de perigosidade, vulnerabilidade e risco. Os critérios e variáveis descritos neste capítulo foram apresentados, discutidos e avaliados quanto à distribuição e representatividade na área de estudo na perspetiva da análise de risco ao galgamento no capítulo 1.

A classificação dos critérios, nomeadamente a divisão dos critérios em classes de importância de perigosidade e vulnerabilidade, foram realizadas com o auxílio de um conjunto de especialistas nacionais em risco costeiro. Foi constituído um quadro de especialistas em avaliação de perigosidade, vulnerabilidade e risco em ambiente costeiro, provenientes de diversas universidades e instituições públicas de forma a cobrir o território nacional e as diferentes formações e especialidades.

As classificações de perigosidade e vulnerabilidade variam entre 1 (muito reduzido) e 5 (muito elevado). Para diferenciar a importância que cada critério tem para o índice em estudo (perigosidade ou vulnerabilidade) foram atribuídas ponderações a cada critério. Estas ponderações foram atribuídas com do referido quadro de especialistas de risco costeiro. Depois de identificados e ponderados os critérios, classificou-se a área de estudo com o auxílio do SIG e foram produzidos mapas de índice de vulnerabilidade, perigosidade e risco através do método AHP.

5.1 Metodologia

5.1.1 Identificação dos critérios de perigosidade

A **perigosidade** pode ser definida como a probabilidade de ocorrência de um evento de determinada magnitude numa área específica, sendo que depende da suscetibilidade da área, i.e. da predisposição do sistema com base nos fatores condicionantes do sistema biofísico para a ocorrência de eventos e da probabilidade de ocorrer o evento.

Os critérios de perigosidade escolhidos foram: afastamento da linha de costa, altimetria, litologia, geomorfologia, taxas de erosão/acreção, declive e orientação, aumento do nível médio do mar (NMM) e agitação do mar.

Os critérios ligados diretamente ao mar (taxas de erosão/acreção e agitação do mar) foram classificados apenas até aos 100 metros de afastamento das áreas galgadas nos últimos 35 anos, pois as áreas com um afastamento superior dificilmente serão diretamente influenciadas por estes critérios.

5.1.1.1 Afastamento às áreas galgadas nos últimos 35 anos

A perigosidade ao galgamento e inundação depende do afastamento ao agente causador do perigo, neste caso o mar. Em condições normais e idênticas, um local junto à linha de costa está mais sujeito às forças energéticas do mar, do que um local distante da mesma. Assim, à medida que a distância aumenta, diminui a perigosidade de galgamento e inundação costeira.

As áreas galgadas nos últimos 35 anos foram obtidas recorrendo à equação empírica para níveis extremos de inundação de Stockdon, Holman, Howd, & Sallenger Jr (2006), descritas no capitulo 4. A estas áreas atribuiu-se a classificação máxima de perigosidade para este critério, considerando-se como as áreas com maior probabilidade de ocorrer inundações e galgamentos. A partir desta faixa foram realizadas diferentes faixas de afastamento à faixa com os galgamentos nos últimos 35 anos, com o auxílio do SIG. As faixas mais afastadas têm classificações inferiores de perigo, sendo que têm menor probabilidade que ocorra um evento de galgamento ou inundação. Na tabela 5.1 pode-se observar a classificação de perigosidade atribuída.

Tabela 5.1 – Classificação da perigosidade em relação ao afastamento das áreas galgadas nos últimos 35 anos.

Perigosidade	Muito reduzida 1	Reduzida 2	Moderada 3	Elevada 4	Muito elevada 5
Afastamento às áreas galgadas nos últimos 35 anos (m)	> 300	100 - 300	50 - 100	< 50	Áreas galgadas nos últimos 35 anos

5.1.1.2 Altimetria

A altimetria é um dos parâmetros mais importantes no estudo da perigosidade ao galgamento e inundação costeira. Áreas de baixas altitudes estão mais suscetíveis aos galgamentos e inundações costeiras do que áreas de elevadas altitudes, tendo por isso maior probabilidade de galgamentos. A classificação de perigosidade para as diferentes altitudes da área de estudo pode ser observada na tabela 5.2.

Tabela 5.2 – Classificação da perigosidade em relação à altimetria.

Perigosidade	Muito reduzida 1	Reduzida 2	Moderada 3	Elevada 4	Muito elevada 5
Cota topográfica em relação ao zero cartográfico	> 10	7 - 10	5 - 7	3 - 5	< 3

5.1.1.3 Litologia

O conhecimento da natureza litológica da orla costeira permite averiguar a dureza e comportamento das mesmas. A área de estudo é constituída, na sua generalidade, por rochas sedimentares. As rochas sedimentares têm menor dureza do que as rochas metamórficas e rochas magmáticas, sendo por isso mais suscetíveis à erosão costeira. Embora a litologia predominante na área de estudo seja sedimentar, ocorrem diferenças em termos de dureza e de suscetibilidade à erosão. Assim, quanto maior o teor de argila menos suscetíveis as rochas estão à erosão.

Embora o estudo seja de risco ao galgamento e inundação e a litologia seja um critério que caracteriza melhor a erosão costeira, utilizou-se este critério para caracterizar a perigosidade ao galgamento porque em situações de tempestades quanto menor for a dureza das rochas mais suscetíveis estão estas à rutura e, portanto, ao galgamento e consequente inundação.

Na tabela 5.3 pode-se observar a classificação de perigosidade ao galgamento em relação à litologia.

Tabela 5.3 – Classificação de perigosidade ao galgamento em relação à natureza litológica das rochas

Perigosidade	Muito reduzida 1	Reduzida 2	Moderada 3	Elevada 4	Muito elevada 5
Litologia	Argilas e aterros (defesa costeira)	Conglomerados com intercalações argilosas	Calcários e areias, arenitos e bancadas finas de calcários margosos.	Depósitos de vertente, areias feldspáticas, incoerentes ou compactas, conglomerado de matriz arenosa.	Areias de praia, areias de duna, aluviões.

5.1.1.4 Geomorfologia

O parâmetro da geomorfologia estuda a forma da superfície terrestre. Na tabela 5.4 pode-se observar a classificação de perigosidade ao galgamento em relação à geomorfologia.

Esta classificação teve em consideração apenas as características geomorfológicas da área de estudo.

A classe de perigosidade mais elevada integra as praias, a ribeira e as dunas frontais, pois são as áreas mais influenciadas pelas ações do mar e, consequentemente, com perigo mais elevado para o galgamento e inundação costeira. A classe de perigosidade elevada engloba as valas de drenagem, pois embora estejam incluídas na planície litoral, estão mais suscetíveis à inundação. Na classe de perigosidade moderada considerou-se a planície litoral e as dunas interiores. A classe de perigosidade reduzida engloba a base da arriba e a perigosidade muito reduzida a arriba e a defesa costeira, pois são as áreas menos suscetíveis ao galgamento e à consequente inundação.

Tabela 5.4 – Classificação de perigosidade ao galgamento em relação à geomorfologia

Perigosidade	Muito reduzida 1	Reduzida 2	Moderada 3	Elevada 4	Muito elevada 5
Geomorfologia	Arriba e defesa costeira	Depósitos de vertente (base de arriba)	Planície litoral (setor interior) e dunas interiores	Valas	(Praias), ribeira, dunas frontais

5.1.1.5 Taxas de erosão/acreção

As taxas de erosão e acreção foram medidas como o recuo ou avanço (em metros) da linha máxima preia-mar de águas vivas equinociais (LMPAVE) por ano. Estas taxas foram calculadas com o auxílio do *software* DSAS. Ao assinalar os pontos onde se localiza a LMPAVE anualmente, o *software* DSAS cria regressões lineares das taxas de mudança da LMPAVE, i.e. das taxas de recuo ou de avanço, com análises estatísticas ajustando uma regressão linear pelo método dos quadrados mínimos para todos os pontos da linha da costa para um transeto em particular, minimizando o somatório dos resíduos quadrados, i.e. minimizando o quadrado das diferenças entre o valor estimado e os dados observados. Utilizou-se a regressão linear com um intervalo de confiança de 95%. Os pontos que assinalavam a linha de costa foram marcados com o auxílio dos mapas de uso do solo de 1958, 1980, 2008 e 2013 (ver capitulo 2).

As classificações de perigosidade em relação às taxas de erosão e acreção de Thieler & Hammar-Klose (1999) podem ser observadas na tabela 5.5. Considera-se que ocorrendo erosão superior a 1 metro por ano classifica-se com perigosidade elevada ou muito elevada, que ocorrendo acreção superior a 1 metro por ano classifica-se como perigosidade reduzida ou muito reduzida e que ocorrendo erosão ou acreção inferior a 1 metro por ano, o sistema está em equilíbrio e a classificação de perigosidade é moderada.

Tabela 5.5 – Classificação de perigosidade ao galgamento em relação às taxas de erosão/acreção (m/ano).

Perigosidade	Muito reduzida 1	Reduzida 2	Moderada 3	Elevada 4	Muito elevada 5
Taxas de erosão/acreção (m/ano)	>+2	+2 a +1	+1 a -1	-1 a -2	<-2
	Acreção		Equilíbrio	Erosão	

5.1.1.6 Declive e orientação

O declive costeiro pode ser definido como a razão entre a altitude e a distância horizontal entre dois pontos perpendiculares à linha de costa. A perigosidade de inundação costeira depende do declive costeiro, sendo que uma costa íngreme é menos suscetível à inundação do que uma costa de declives suaves (Gornitz, 1991; Mani Murali, Ankita, Amrita, & Vethamony, 2013; Mihoubi, Belkessa, & Latreche, 2014; Thieler & Hammar-Klose, 1999).

A orientação do declive também foi tido em consideração para o cálculo da perigosidade neste parâmetro, uma vez que um declive acentuado pode ser tanto favorável à inundação como não favorável, conforme a orientação do declive.

A linha de costa na área de estudo é um arco com uma orientação aproximadamente norte-sul. O mar está situado a oeste da linha de costa. Assim, uma orientação de declive a oeste irá diminuir a suscetibilidade ao galgamento e inundação, uma orientação a este irá aumentar a suscetibilidade ao galgamento e inundação e uma orientação norte ou sul apesar de não proporcionar a inundação para o interior terrestre, poderá proporcionar a inundação local. Sendo que declives acentuados de orientações a oeste têm perigosidade reduzida, declives acentuados com orientações a este têm perigosidade elevada e declives acentuados com orientações predominantemente a norte ou sul têm perigosidade elevada de inundação.

Na tabela 5.6 pode-se observar a classificação de perigosidade em relação ao par declive-orientação.

Tabela 5.6 – Classificação da perigosidade ao galgamento e inundação em relação ao declive e respetiva orientação.

Perigosidade		Declive (%)				
		<2	2 - 5	5 - 10	10 - 15	>15
Orientação	NO	3	3	2	2	1
	O					
	SO					
	NE	3	3	4	4	5
	E					
	SE					
	N	2	3	3	4	5
	S					

5.1.1.7 Aumento do Nível Médio do Mar (NMM)

O aumento do NMM provoca o recuo da linha de costa. Assim quanto maior a taxa de aumento do NMM anual maior a probabilidade de ocorrer galgamentos e inundações, logo maior a perigosidade. Na tabela 5.7 pode-se observar a classificação de perigosidade em relação ao aumento do NMM de Thieler & Hammar-Klose (1999).

Tabela 5.7 – Classificação de perigosidade ao galgamento e inundação costeira em relação ao aumento do NMM

Perigosidade	Muito baixo 1	Baixo 2	Moderado 3	Alto 4	Muito alto 5
Aumento do NMM (mm/ano)	<1.8	1.8 - 2.5	2.5 - 2.95	2.95 - 3.16	>3.16

5.1.1.8 Agitação marítima

A agitação marítima é considerada um parâmetro de perigosidade ao galgamento e inundação costeira, pois quanto mais elevada a agitação marítima, maior a perigosidade. Este critério foi dividido em dois subcritérios, o período da onda e a altura significativa da onda, pois são dois dos parâmetros que melhor caracterizam a agitação marítima. Os dois subcritérios têm igual ponderação, i.e. têm importância igual no estudo da agitação marítima.

Um período elevado de onda aumenta a perigosidade de galgamento e consequente inundação costeira.

Quanto maior a altura significativa da onda, maior a perigosidade ao galgamento e inundação.

Para a obtenção dos dados de agitação marítima ao largo foi necessário correlacioná-los com os dados de agitação marítima *offshore*. Os dados de agitação marítima *offshore* foram obtidos através de análises estatísticas de dados coletados *do European Centre for Medium Range Weather Forecast* (ECMWF, 2014) usando o modelo *Wave Atmospheris Model* (WAM) com os pontos coordenados 38º15'0''N 9º45'0''W durante o período de janeiro de 1979 a março de 2014 com intervalos de 6 horas. Os dados de agitação marítima ao largo da costa foram obtidos através da simulação das condições de ondulação na batimétrica de 10 metros ao longo de 16 perfis de praia na área de estudo com um modelo numérico de ondulação (SWAN) (ver capitulo 2).

A correlação dos dados do modelo SWAN com os dados do ECMW mostram uma correlação forte positiva seguindo a análise estatística do coeficiente de correlação de *Pearson* (r_{p3} = 0.83; r_{p7} = 0.84; r_{p13} = 0.82) com uma relação geral de 1:2.5, mostrando que a altura significativa da onda diminui moderadamente ao atingir a costa.

Para a criação de classes de altura significativa e período da onda utilizou-se o método quantil em 2 % dos dados mais elevados. Para a classificação de cada perfil de praia quanto à altura significativa de onda e período de onda calculou-se a média de 2% dos dados mais elevados.

Na tabela 5.8 e na tabela 5.9 pode-se observar a classificação dos subcritérios de agitação marítima (período e altura significativa da onda) quanto à perigosidade de galgamento

e inundação costeira. As praias foram classificadas tendo em consideração a média de 2% dos dados mais elevados.

Tabela 5.8 – Classificação da perigosidade ao galgamento e inundação costeira em relação ao período da onda

Perigosidade	Muito reduzida 1	Reduzida 2	Moderada 3	Elevada 4	Muito Elevada 5
Altura significativa da onda (m)	<2.7	2.7 – 3.0	3.0 – 3.3	3.3 – 3.6	> 3.6

Tabela 5.9 – Classificação da perigosidade ao galgamento e inundação costeira em relação à altura significativa

Perigosidade	Muito reduzida 1	Reduzida 2	Moderada 3	Elevada 4	Muito Elevada 5
Período da onda (s)	<14.1	14.1 – 14.3	14.3 – 14.6	14.6 – 15.0	>15

5.1.2 Identificação dos critérios de vulnerabilidade

Os parâmetros de vulnerabilidade foram divididos em critérios e subcritérios. Os critérios considerados para caracterizarem a vulnerabilidade foram a população humana, o património cultural, o valor ecológico potencial e o valor económico potencial. Os critérios foram ainda divididos e subdivididos em subcritérios que caracterizam os critérios.

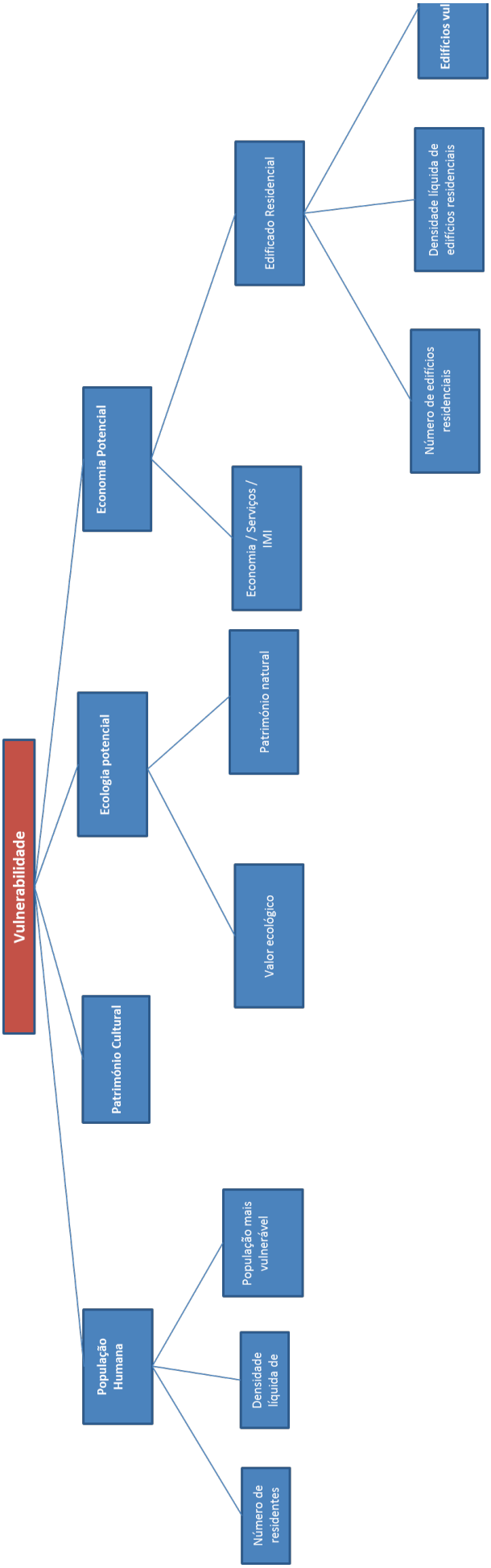


Figura 5.1 – Fluxograma com os critérios e subcritérios de vulnerabilidade utilizados na metodologia avaliação da perigosidade, vulnerabilidade e risco ao galgamento oceânico e inundação costeira na Costa da Caparica através da análise multicritério

A informação base utilizada na classificação dos subcritérios de vulnerabilidade humana e de edificado residencial foi a informação geográfica do INE referente aos censos de 2011, particularmente a informação das subsecções contidas na área de estudo. De referir que nem todas as subsecções estavam completamente contidas na área de estudo. Assim, foi necessário efetuar correlações entre os dados do INE e o edificado existente no território com vista a realizarem-se estimativas para se ajustar aqueles dados à área de estudo em análise. Estas estimativas basearam-se na observação do mapa do s*oftware Arcgis* da *ESRI* de um levantamento aerofotogramétrico de 2013, em que, por interpretação da ocupação do mosaico territorial, atribuiu-se uma percentagem do aglomerado da subsecção contida no local de estudo. Por exemplo, se uma subsecção "A" continha metade do edificado na área de estudo, então a essa subsecção atribuía-se 50% do valor numérico contido na informação da dita subsecção; mas se o edificado de determinada subsecção estava completamente contido na área de estudo, então a essa subsecção atribuía-se 100% do valor da informação.

5.1.2.1 População humana

O critério da população humana avalia o "valor" e "sensibilidade" humana presente na área de estudo. Este critério é caracterizado pelos subcritérios: número de residentes, densidade de residentes, e população mais vulnerável. De referir que para o cálculo destes subcritérios são utilizados os números de residentes estimados como referido capitulo 2.

Para a criação de classes de classificação de vulnerabilidade nos subcritérios da população humana criou-se um histograma dos dados, com o auxílio do programa *ArcGis*, e dividiu-se em 5 classes pela classificação *quantile*[2], com exceção da classe menos vulnerável que tem sempre os dados nulos.

- **Número de residentes**: O número de residentes[3] da subsecção estatística localizada na área de estudo (estimado).
- **Densidade líquida de residentes**: A razão entre o número de residentes da subsecção estatística localizada na área de estudo (estimado) pela área residencial da subsecção localizada na área de estudo. A área considerada neste cálculo não é a área total da subsecção localizada na área de estudo, mas apenas a área residencial da subsecção localizada na área de estudo.
- **População mais vulnerável**: A razão entre a população com idades inferiores a 10 anos e superior a 64 anos residente da subsecção estatística localizada na área de estudo (estimado) com o número total de residentes da subsecção estatística localizada na área de estudo (estimado).

[2] A classificação quantil atribui o mesmo número de valores de dados a cada classe. É uma classificação adequada para uma distribuição linear dos dados.
[3] O INE define "residentes" como as pessoas que vivem no seu local de residência habitual por um período contínuo de pelo menos 12 meses anteriores ao momento da observação.

5.1.2.2 Economia potencial

Este critério avalia o valor do edificado, do potencial económico e da existência de serviços. É composto pelos subcritérios edificado residencial e economia/serviços. De referir que para o cálculo dos subcritérios do edificado residencial utilizam-se as estimativas referidas no subcapítulo 5.1.2.

Para a criação de classes de classificação de vulnerabilidade nos subcritérios do edificado residencial criou-se um histograma dos dados, com o auxílio do programa *ArcGis* e dividiu-se em 5 classes pela classificação *quantile*[4], com exceção da classe menos vulnerável que tem sempre os dados nulos.

O subcritério edificado residencial é subdivido pelos subcritérios:

- **Número de edifícios residenciais**: O número de edifícios residenciais é o número de edifícios clássicos[5] da subsecção localizada na área de estudo (estimativa).
- **Densidade líquida de edifícios residenciais**: A razão entre o número de edifícios residenciais presentes na subsecção estatística localizada na área de estudo (alvo de estimativas) e a área residencial da subsecção localizada na área de estudo. A área utilizada neste cálculo não é a área total da subsecção localizada na área de estudo, mas apenas a área residencial da subsecção localizada na área de estudo.
- **Edifícios vulneráveis**: A razão entre o número de edifícios residenciais com menos de dois andares (inclusive) presentes na subsecção localizada na área de estudo (alvo de estimativas) e o número total de edifícios residenciais localizados na subsecção localizada na área de estudo (alvo de estimativas).

O subcritério economia/serviços avalia o valor económico dos edifícios (IMI), o valor potencial dos serviços e o valor ou contribuição para a economia local. Este subcritério foi classificado de 1 a 5, sendo o valor "1" o que menos contribui para a economia local ou para os serviços essenciais à população e o valor "5" o que mais contribui.

A informação geográfica com a economia local e serviços da área de estudo foi elaborada com base na informação fornecida pelos SMAS (Serviços Municipalizados de Água e Saneamento) do Município de Almada com a informação cartográfica de 2011, conforme se encontra descrito no capítulo 1.

Na tabela 5.10 pode-se observar a classificação de vulnerabilidade em relação à contribuição para a economia local, valor do edificado e existência de serviços essenciais à população.

[4] A classificação quantil atribui o mesmo número de valores de dados a cada classe. É uma classificação adequada para uma distribuição linear dos dados.
[5] O INE define "edifícios clássicos" como um edifício cuja estrutura e materiais empregues tem um caráter não precário e duração esperada de pelo menos10 anos.

Tabela 5.10 – Classificação da vulnerabilidade em relação ao contributo para a economia local, serviços e valor do IMI.

Vulnerabilidade	Muito baixo	Baixo	Moderado	Alto	Muito alto
	1	2	3	4	5
Economia local	Áreas sem atividades económicas	Armazéns, depósitos de combustível, estação terminal de camionagem, estação de abrigo do comboio, rede viária e caminhos, área de construção do hotel, parque urbano.	Estruturas de defesa costeira, banco, centro social, áreas desportivas, parques de campismo, estacionamentos.	Campo de golf, bomba de gasolina, centro comercial, pensões e residenciais, postos de transformação elétrica, linha do comboio, Complexo Inatel, mercado de comércio	Abrigos e lota de pesca, campos e estufas agrícolas, surf (comércio), hotéis, estação elevatória das águas da vala, apoios de praia.
Serviços	Área sem serviços	Correios	Junta de freguesia, área militar.	Centro de saúde, escolas, casas de repouso	GNR, bombeiros
IMI	Área não residencial	IMI=1.6, IMI=1.55, IMI=1.4 e barracas costeiras	IMI = 1.85	IMI = 2	n/a

5.1.2.3 Ecologia potencial

O critério ecologia potencial avalia o valor ecológico ou natural da área de estudo. Este critério é caracterizado pelos subcritérios património natural e valor ecológico.

No subcritério património natural teve-se em consideração os instrumentos de gestão territoriais, restrições e condicionantes de utilidade pública, assim como os ecossistemas mais relevantes na área de estudo, nomeadamente, praias, dunas e ecossistemas ribeirinhos. Na tabela 5.11 pode-se observar a classificação de vulnerabilidade em relação ao subcritério património natural.

A informação geográfica que suportou esta classificação pode ser consultada no capitulo 3.

Tabela 5.11 - Classificação de vulnerabilidade em relação ao subcritério património natural.

Vulnerabilidade	Muito reduzida 1	Reduzida 2	Moderada 3	Elevada 4	Muito elevada 5
Património natural	Áreas sem património natural	n/a	Paisagem protegida (A.P.A.F.C.C), REN, Domínio Hídrico, Rede Natura	Ecossistemas ribeirinhos (valas, linha de água)	Ecossistema de praias e dunas

O subcritério valor ecológico, como o próprio nome indica, avalia o valor ecológico intrínseco na área de estudo. Na tabela 5.12 pode-se observar a classificação de vulnerabilidade em relação ao subcritério valor ecológico.

Tabela 5.12 – Classificação de vulnerabilidade em relação ao subcritério do valor ecológico

Vulnerabilidade	Muito reduzida 1	Reduzida 2	Moderada 3	Elevada 4	Muito elevada 5
Valor ecológico	Habitats sem valor ecológico	Vegetação arbustiva ou ocupadas por habitats em más condições fitossanitárias (áreas verdes em geral, vegetação herbácea natural, espécies invasoras, campo golf, Inatel, parque urbano, dunas artificiais da frente urbana)	Áreas com vegetação arbustiva e áreas com baixo valor ecológico (acacial, matos densos, dunas artificiais)	Áreas com elevado valor ecológico (floresta de pinheiro bravo, ribeira, vala de drenagem)	Valor ecológico muito alto (praias e dunas, floresta de pinheiro manso e *Juniperus spp*.)

5.1.2.4 Património cultural

O critério património cultural avalia o "valor" cultural da área em estudo. Na tabela 5.13 podem-se observar as classificações de vulnerabilidade para este critério.

Tabela 5.13 – Classificação de vulnerabilidade em relação ao critério património cultural

Vulnerabilidade	Muito reduzida 1	Reduzida 2	Moderada 3	Elevada 4	Muito elevada 5
Património cultural	Ausente	Barracas costeiras	Capela, cemitério, estátuas, igreja nova, praia	Terras agrícolas, linha férrea	Igreja velha, abrigos de pesca

5.1.3 Ponderação dos critérios de perigosidade e vulnerabilidade

A ponderação de citérios consiste na atribuição de pesos a cada critério e subcritério, sendo que o peso indica a sua importância em relação à avaliação em análise. Assim, quanto mais elevado o peso de um critério, maior a sua importância para a avaliação global, ou neste caso, para o índice de perigosidade ou vulnerabilidade. Os passos desta metodologia são apresentados nos seguintes pontos:

Para a atribuição dos pesos utilizou-se a técnica escala de comparação par-a-par de Saaty, (1990). Nesta técnica atribui-se valores de importância relativa de um critério sobre o outro. Saaty, (1990) utilizou uma escala que varia entre 1 e 9, neste trabalho optou-se por uma escala entre 1 e 5 indo ao encontro do numero de classes aconselhado e adequado para a representação das classes de risco. Esta técnica foi aplicada por Cardona (2015) à escala nacional com um numero de variáveis, a uma escala menor (Portugal Continental) e com o objetivo de avaliar o risco de erosão com excelentes resultados.

Neste trabalho aprofunda-se a metodologia para uma escala maior utilizando um modelo mais complexo devido ao elevado numero de variáveis consideradas, à natureza complexa do fenómeno "galgamento" e "inundação", à escala maior (local) colocando em evidência um conjunto de relações mais dinâmicas e mais complexas. Na tabela 5.14 pode-se observar a forma de classificação designada por matriz comparativa.

Tabela 5.14 – Escala de importância relativa [adaptado de Saaty, (1990) e Cardona, (2015)]

Escala de importância	Avaliação	Reciprocidade
Fortemente importante	5	$^1/_5$
(Valor intermédio)	4	$^1/_4$
Mais importante	3	$^1/_3$
(Valor intermédio)	2	$^1/_2$
Igualmente importante	1	1

Após realização da matriz de comparação procede-se à normalização da matriz, feita pela divisão de cada valor da célula pelo total da coluna, obtendo-se a matriz de comparação normalizada.

A ponderação de cada critério foi feita com recurso ao vetor de *Eigen*, que apresenta os pesos relativos entre os critérios através da medida aritmética dos valores de cada um dos critérios, i.e., deve-se calcular a média dos elementos em cada linha da matriz normalizada, dividindo a soma dos valores normalizados de cada linha pelo número dos critérios.

Após a ponderação dos critérios é necessário estimar a consistência das relações para averiguar se existe coerência entre as relações, determinando-se o vetor soma, calculado

através da multiplicação do peso de cada critério pelos valores correspondentes na matriz de comparação, seguido do somatório destes valores em cada linha. O vetor de consistência é determinado pela divisão do vetor soma ponderado pelos pesos dos critérios, seguindo-se o calculo do vetor próprio (λ), através da média aritmética do vetor consistência, por forma a se poder determinar o índice de consistência (IC), expresso na equação (33), em que *n* corresponde ao número de critérios avaliados.

$$IC = \frac{\lambda - n}{n\text{-}1} \tag{33}$$

Por forma a verificar a coerência da classificação dada pelo quadro de especialistas na comparação par-a-par calcula-se a razão de consistência (RC), equação (34)

$$RC = \frac{IC}{IR} \tag{34}$$

Na tabela 5.15 encontram-se os valores do índice randómico médio (*IR*) a atribuir consoante o número de critérios considerados.

Tabela 5.15 – Identificação do índice randómico médio [adaptado de Saaty (1987)].

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
índice randómico médio (*IR)*	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Na atribuição de pesos a cada critério e subcritério considera-se a opinião do quadro de especialistas/peritos em risco costeiro de diferentes áreas científicas para que seja seguida uma análise multidisciplinar. Se as relações obtidas estiverem consistentes, procede-se à média geométrica das ponderações dos critérios com vista à obtenção da ponderação final.

5.1.4 Obtenção dos índices de perigosidade, vulnerabilidade e risco ao galgamento.

Os índices de vulnerabilidade e perigosidade foram obtidos através da soma ponderada dos respetivos critérios (obtidos através da análise espacial em SIG com apoio de uma programa/folha de calculo) de acordo com o seguinte faseamento:

Fase 1 - Construção de um **base de dados digital georreferenciada** com vista à analise espacial em ambiente SIG (capitulo 3) com as variáveis e critérios de perigosidade e vulnerabilidade definidos anteriormente (subcapítulo 5.1.1 e subcapítulo 5.1.2).

Fase 2 - Procedeu-se à **analise espacial em ambiente SIG**, utilizando as ferramentas disponíveis no ArcGIS™ , nomeadamente conversão de dados vetoriais em matriciais (*Polygon to Raster™).* A titulo de exemplo na figura 5.2 e na figura 5.3 pode-se analisar o resumo do

processaemento de dados efetuado (usando o *ModelBuilder*™) com vista à conversão matricial dos ficheiros a integrar no cálculo da perigosidade e vulnerabilidade.

Após a transformação matricial é necessário proceder às reclassificação da base de dados por forma a que cada *pixel* assuma o valor da classificação dos critérios (ferramenta *Reclassify*™) e assim continuar a proceder-se à análise espacial (ferramenta *Raster Calculater*™) integrando um maior número de variaveis. A titlulo de exemplo na figura 5.2 e na figura 5.3 pode-se observar o modelo de reclassificação utilizado para os critérios de perigosidade e vulnerabilidade, respetivamente.

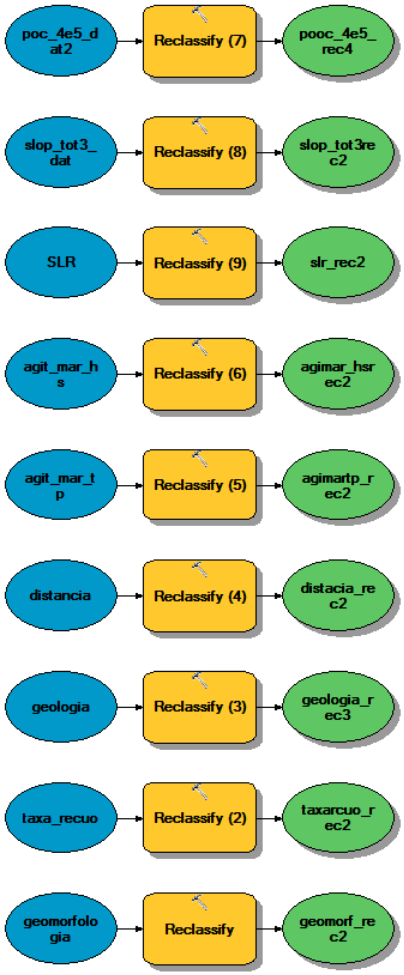


Figura 5.2 – Modelo de reclassificação de dados para os critérios de perigosidade.

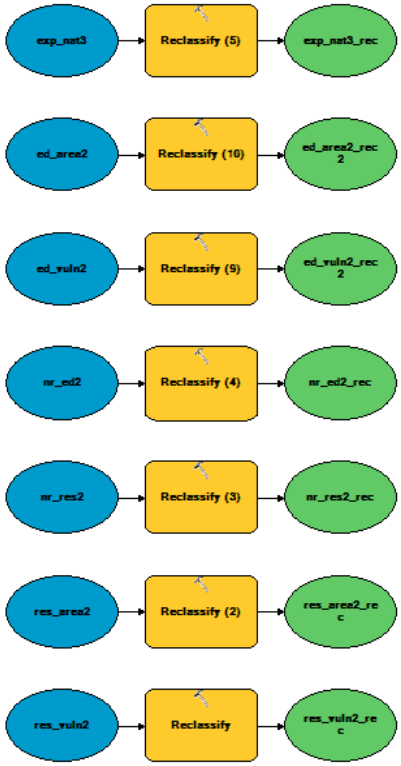


Figura 5.3 – Modelo de reclassificação de dados para os critérios de vulnerabilidade.

<u>Fase 3</u> - Obtenção do **índice de perigosidade e vulnerabilidade.** Procedeu-se ao cruzamento dos valores referentes a cada critério com a respetiva ponderação[6], utilizando a ferramenta *Raster Calculator*™, que através da analise espacial matricial, somou o valor ponderado de cada critério, obtendo-se assim um índice [equação (35)e equação (36)].

[6] Cada critério é ponderado de acordo com a sua importância no respetivo índice pelos especialistas em risco costeiro. A ponderação atribuída pode ser observada nos Anexos 9.1.14 e 9.2.14.

Na figura 5.4 e na figura 5.5 pode-se observar o modelo construído no *Modelbuilder*^{TM} com os procedimentos para a obtenção do índice de vulnerabilidade e perigosidade, respetivamente. Este método de obtenção de índices de perigosidade e vulnerabilidade através da soma ponderada foi utilizada por Yin, Yin, Wang, & Xu, (2012).

$$\begin{aligned} &\text{Índice de perigosidade} \\ &\quad = \text{taxas de erosão/acreção} \times W + \text{altimetria} \times W + \text{declive/orientação} \times W \\ &\quad + \text{litologia} \times W + \text{geomorfologia} \times W + \text{agitação do mar} \times W \\ &\quad + \text{aumento do NMM} \times W + \text{afastamento às áreas galgadas} \times W = \sum_{i=1}^{n} Pi \times Wi \end{aligned} \tag{35}$$

Onde,

W = fator de ponderação atribuída ao subcritério

P = Classificação de perigosidade do subcritério

$$\begin{aligned} &\text{Índice de vulnerabilidade} \\ &\quad = res. \times W + \frac{res}{area} \times W + pop.vuln. \times W + edif. \times W + \frac{edif.}{area} \times W + edif.vuln. \times W \\ &\quad + patrim.nat \times W + \frac{econom}{serv} \times W + patrim.eco \times W = \sum_{i=1}^{n} Vi \times Wi \end{aligned} \tag{36}$$

Onde,

res – Subcritério número de residentes na área de estudo

res/area – Subcritério densidade de residentes na área de estudo

pop.vuln. – Subcritério população vulnerável na área de estudo

edif – Subcritério número de edifícios residenciais presentes na área de estudo

edif./area – Subcritério densidade de edifícios residenciais na área de estudo

edif.vuln. – Subcritério edifícios vulneráveis presentes na área de estudo

patrim.nat. – Subcritério património natural da área de estudo

econom/serv – Subcritério economia/serviços presentes na área de estudo

patrim.eco – Património ecológico presente na área de estudo

W = fator de ponderação atribuída ao subcritério

V = Classificação de vulnerabilidade do subcritério

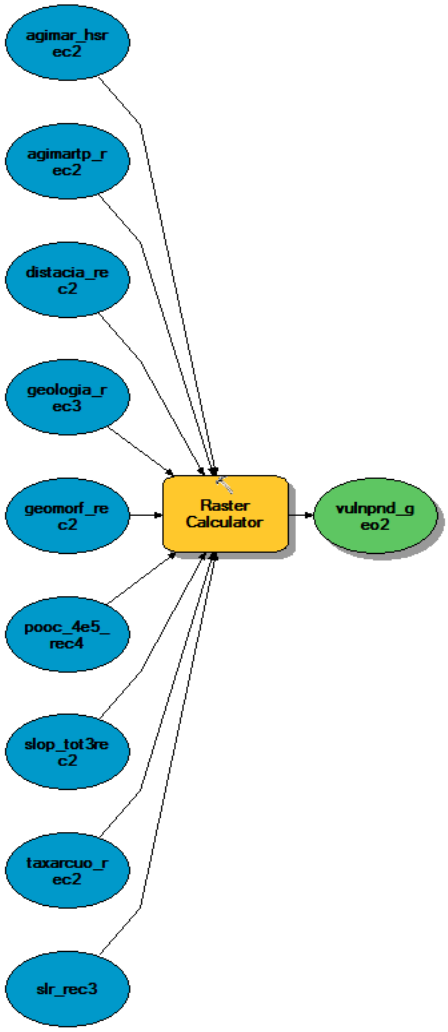


Figura 5.4 – Modelo do Raster Calculator para a obtenção do índice de perigosidade.

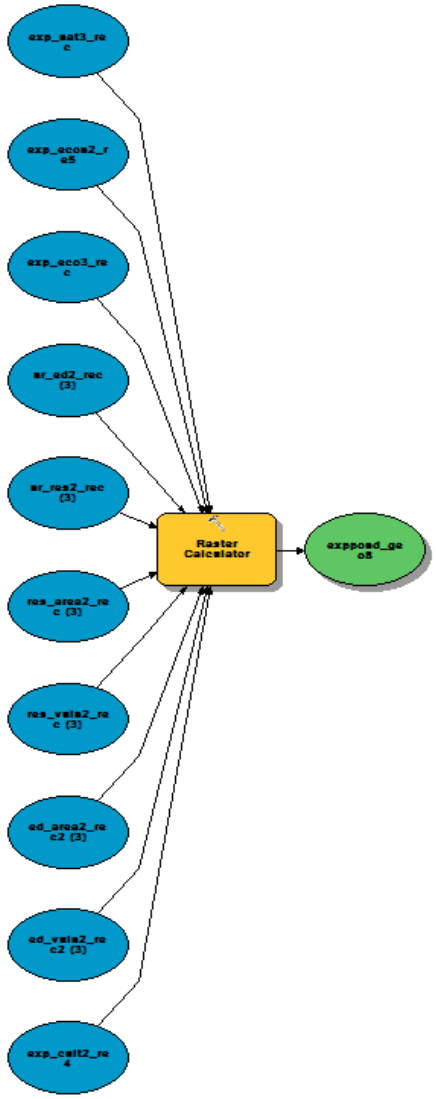


Figura 5.5 – Modelo do Raster Calculator para a obtenção do índice de vulnerabilidade

Fase 3 – A obtenção do **índice de risco** é efetuada através da soma ponderada entre o índice de perigosidade e de vulnerabilidade. Atribuiu-se uma ponderação de 80% para a perigosidade e 20% para a vulnerabilidade, pois na classificação par-a-par, considerou-se que a perigosidade tem o valor intermédio entre "mais importante" e "fortemente importante" comparando com a vulnerabilidade, i.e., classificação "4" entre 1 e 5.

O mapa do índice de risco resulta da soma ponderada da vulnerabilidade e perigosidade, obtida com o auxílio do programa *ArcGis*^{TM} através da ferramenta *Raster Calculator*^{TM}.

Na tabela 5.16 pode-se observar a matriz de classificação do risco resultante da comparação par-a-par entre a vulnerabilidade e perigosidade e da respetiva ponderação que cruza a informação do índice de perigosidade e de vulnerabilidade.

Tabela 5.16 - Matriz de classificação do risco

Índice de Perigosidade	Índice de Vulnerabilidade					
	Muito reduzida (1)	Reduzida (2)	Moderada (3)	Elevada (4)	Muito elevada (5)	
Muito reduzida (1)	I	I	I	II	II	Elevado IV
Reduzida (2)	II	II	II	II	III	Moderado III
Moderada (3)	III	III	III	III	III	Reduzido II
Elevada (4)	III	IV	IV	IV	IV	Muito reduzido I
Muito elevada (5)	IV	IV	V	V	V	Muito elevado V

O índice de risco resulta da soma ponderada entre a perigosidade e a vulnerabilidade [equação (37)] e expressa o risco ao galgamento oceânico e consequente inundação na planície costeira da Costa da Caparica.

$$R = 0{,}8 \sum_{i=1}^{n} Vi \times Wi + 0{,}2 \sum_{i=1}^{n} Pi \times Wi \qquad (37)$$

Em que,

R = Risco

W = fator de ponderação atribuída ao subcritério

P = Classificação de perigosidade do subcritério

V = Classificação de vulnerabilidade do subcritério

Podem ser produzidos outros índices, o risco ao galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevada ocupação humana, o risco ao galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevada concentração de atividade económica, o risco ao galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de edifícios residenciais, o risco ao galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de património cultural, o risco ao galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de património natural, o risco ao galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevado valor ecológico, ou o risco de qualquer subcritério de vulnerabilidade.

Para isso deve-se calcular a soma ponderada entre a perigosidade e a vulnerabilidade do risco pretendido, i.e. se o objetivo é a obtenção do risco ao galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevada ocupação humana, então calcula-se a soma ponderada entre a perigosidade e a vulnerabilidade humana.

5.2 Resultados - Perigosidade, Vulnerabilidade e Risco ao Galgamento Oceânico e Inundação Costeira na Costa da Caparica

5.2.1 Os critérios e subcritérios para a avaliação da perigosidade e vulnerabilidade em zonas costeiras

A base de dados georreferenciada com os critérios e subcritérios de perigosidade e vulnerabilidade permite a elaboração de diversos tipos de análises, nomeadamente permite o mapeamento das variáveis classificadas de acordo com a metodologia apresentada

5.2.1.1 Critérios de perigosidade

Os critérios de perigosidade considerados foram: altimetria, afastamento das zonas galgadas nos últimos 35 anos, taxas de erosão/acreção, declive/orientação, geomorfologia, litologia, agitação marítima (período e altura significativa da onda) e aumento do NMM.

5.2.1.1.1 Altimetria

A altimetria, e a respetiva classificação de perigosidade podem ser observados na figura 5.6. Conforme se pode observar, a perigosidade muito elevada é a classe mais representativa da área de estudo em relação à altimetria com 37% da área de estudo (cerca de 329 ha). A área menos perigosa situa-se principalmente na arriba fóssil, o promontório que deu inicio ao desenvolvimento da povoação da Costa da Caparica e na área abrangida pela defesa costeira e dunas. Um índice de perigosidade tão elevado deve-se à reduzida altitude da área de estudo. Esta é uma das variáveis que mais caracteriza a planície costeira da Costa da Caparica e coloca em evidência a importância do sistema dunar e da defesa costeira na proteção contra galgamentos e inundações de origem oceânicas.

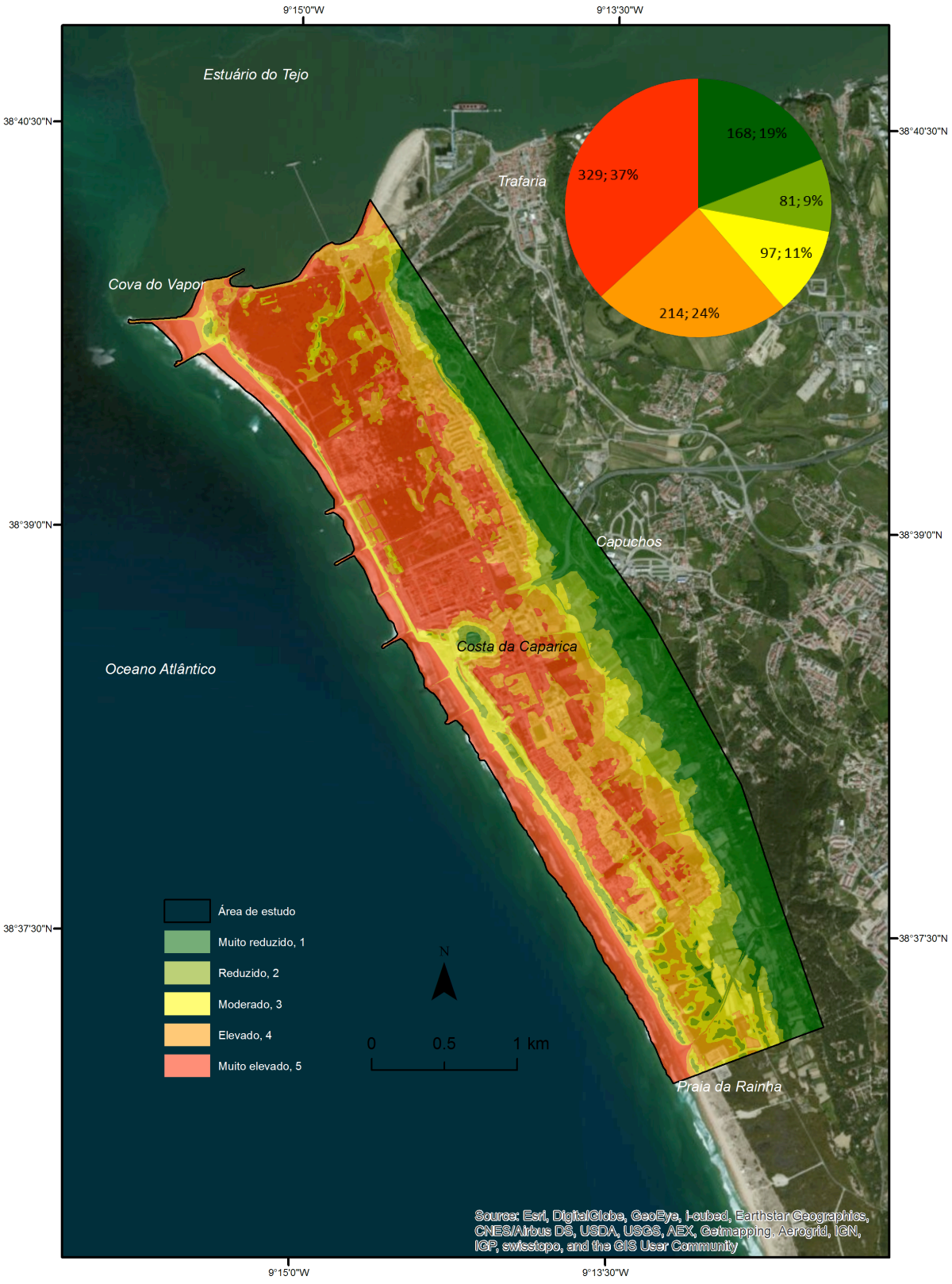


Figura 5.6 – Mapa do índice de perigosidade em relação à altimetria com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenas é Datum 73 Transverse Mercator.

5.2.1.1.2 Declive/orientação

O declive e orientação (exposição de vertentes) e a respetiva classificação de perigosidade podem ser observados na figura 5.7. A área de estudo tem em geral uma perigosidade moderada em relação ao declive e orientação.

A área com perigosidade mais elevada situa-se na praia devido ao declive muito suave e respetiva orientação. As áreas que estão imediatamente a seguir às defesas costeiras naturais e artificiais, i.e. que estão mais para o interior do continente têm também perigosidade muito elevada e elevada devido ao declive acentuado com orientação maioritariamente este, pois promovem a inundação caso ocorra a quebra da respetiva defesa costeira.

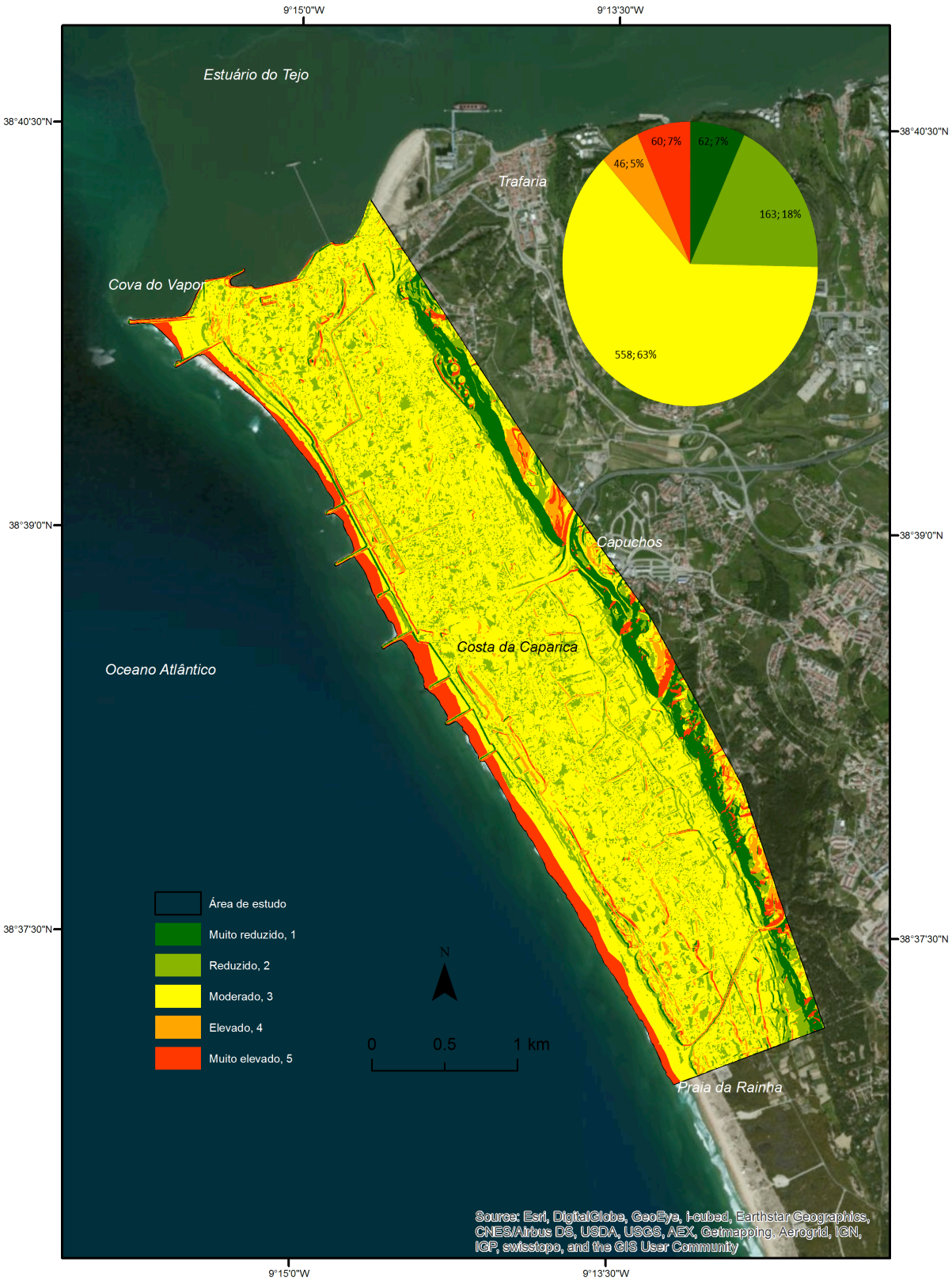


Figura 5.7 – Mapa do índice de perigosidade em relação ao declive e respetiva orientação com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenas é Datum 73 Transverse Mercator.

5.2.1.1.3 Afastamento das áreas galgadas nos últimos 35 anos

A Cartografia do afastamento às áreas galgadas e respetiva classificação de perigosidade podem ser observados na figura 5.8. A perigosidade diminui com o afastamento às áreas galgadas nos últimos 35 anos.

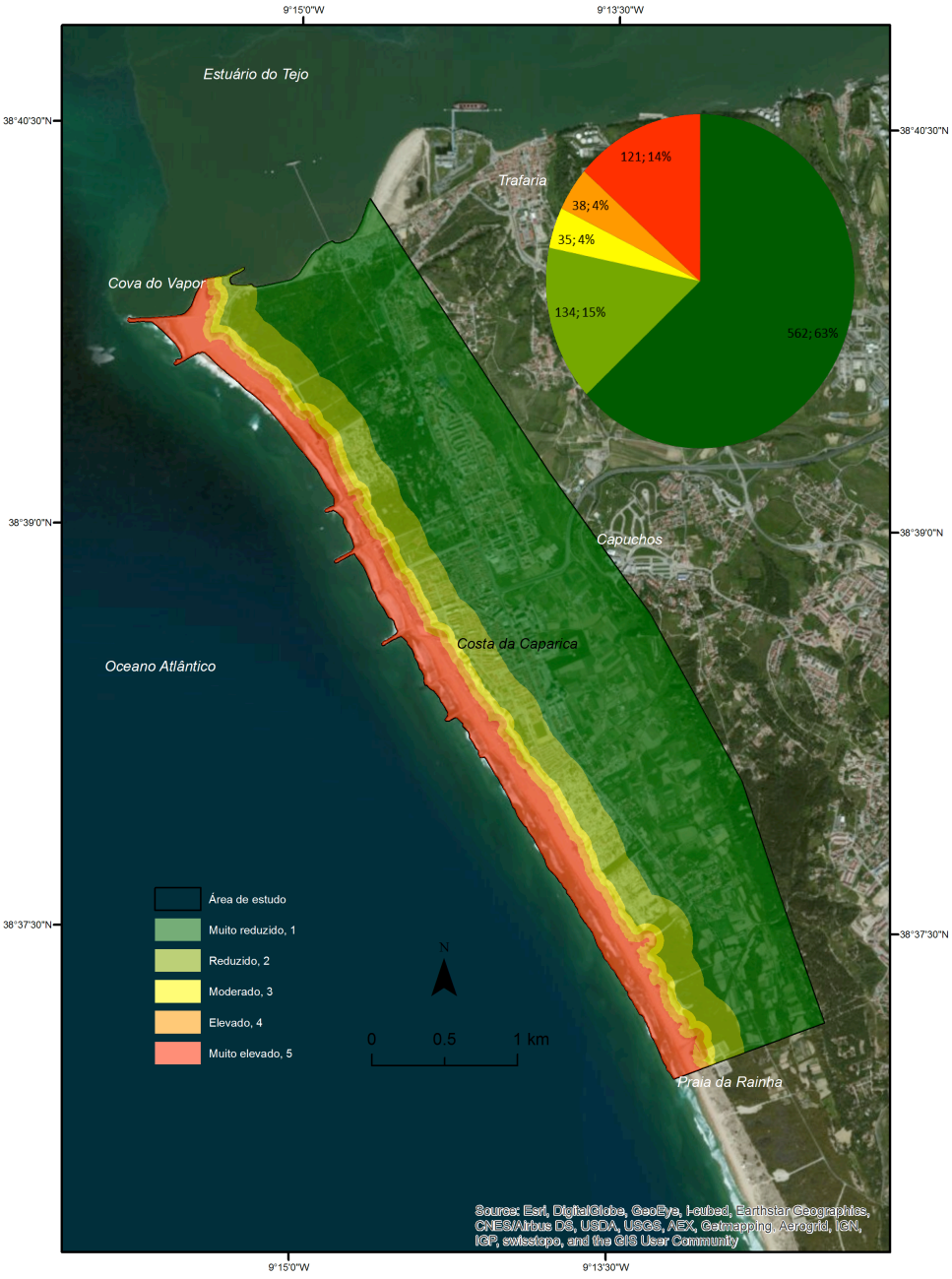


Figura 5.8 – Mapa do índice de perigosidade em relação ao afastamento das áreas galgadas nos últimos 35 anos com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

5.2.1.1.4 Litologia

Na figura 5.9 pode-se observar a litologia da área de estudo e respetiva classificação de perigosidade. Conforme se pode observar, a maioria da área tem perigosidade muito elevada (85%, cerca de 756 ha) o que está de acordo com as características litológicas constituída essencialmente por material pouco duro e permeável. As áreas com perigosidade reduzida ou muito reduzida situam-se na defesa aderente, esporões e na Arriba Fóssil.

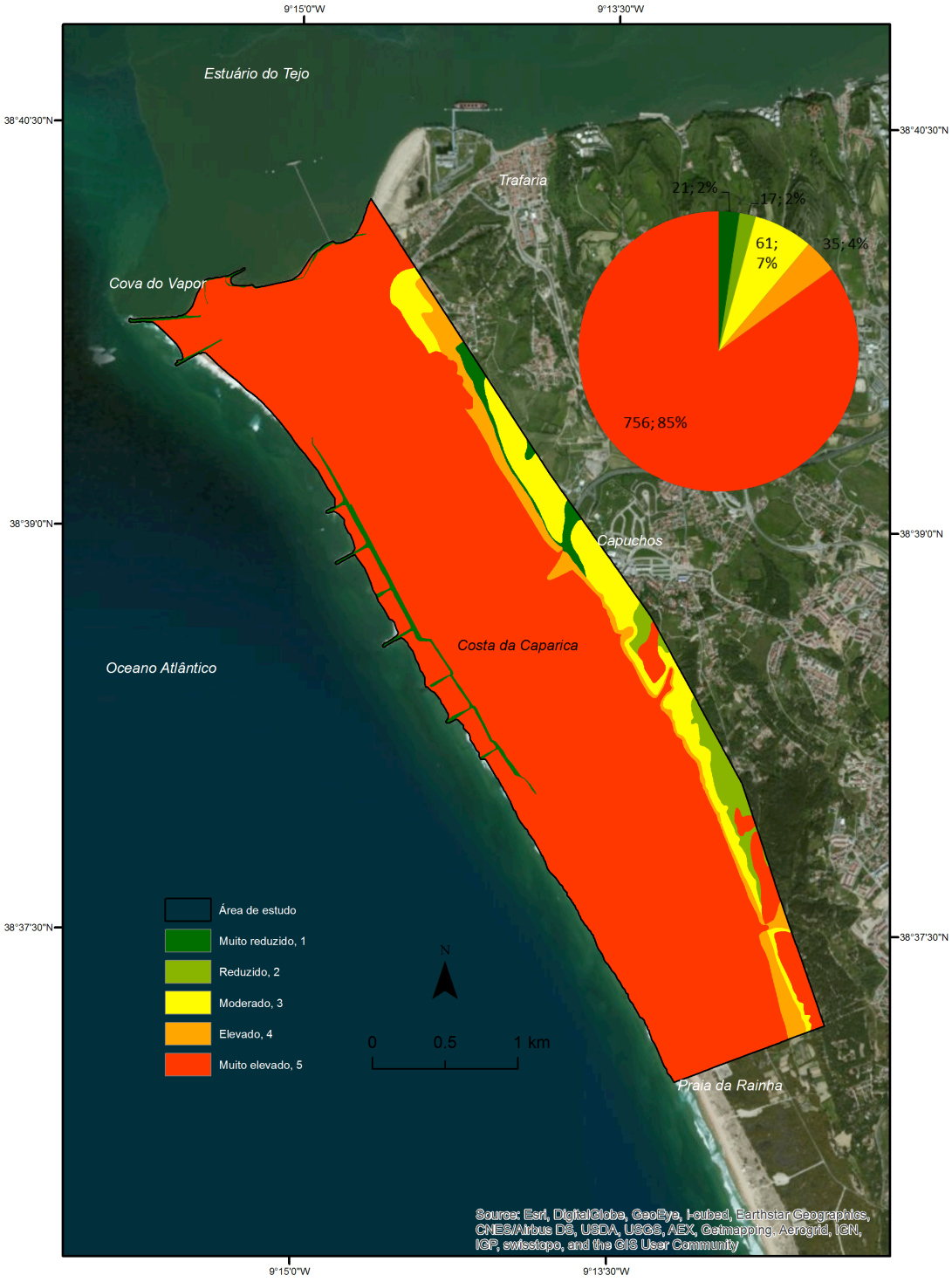


Figura 5.9 – Mapa do índice de perigosidade em relação à litologia da superfície terrestre da área de estudo com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

5.2.1.1.5 Geomorfologia

A geomorfologia e a classificação de perigosidade associada pode ser observado na figura 5.10. As áreas com perigosidade muito elevada são principalmente as praias e a área com perigosidade mais reduzida é a Arriba Fóssil e a defesa costeira artificial pesada (esporões e defesa aderente longitudinal). A classe de perigosidade muito elevada corresponde a 13% da área de estudo, cerca de 117 ha.

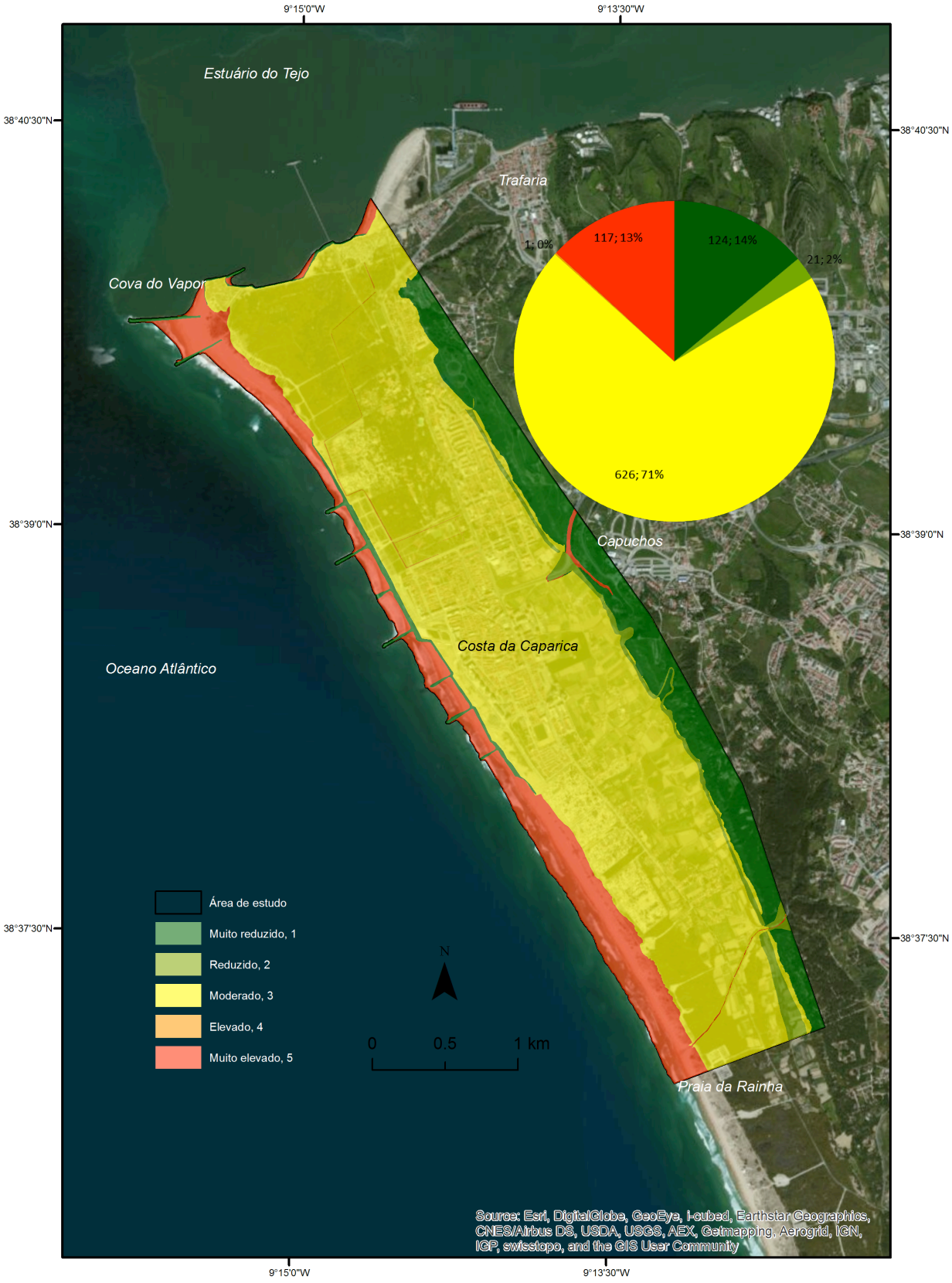


Figura 5.10 - Mapa do índice de perigosidade em relação à geomorfologia da área de estudo com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

5.2.1.1.6 Taxas de erosão/acreção

O mapa de taxas de erosão/acreção e a respetiva classificação de perigosidade podem ser observados na figura 5.11. Toda a área que está a 100 metros, para o interior, das áreas galgadas nos últimos 35 anos, foi classificada com perigosidade muito reduzida, pois é uma área que não é influenciada diretamente pela ação marítima de erosão ou acreção. As praias com perigosidade mais elevada situam-se a norte das praias urbanas, com exceção da praia da Cova do Vapor que se encontra entre esporões, tem perigosidade moderada, voltando a ter uma perigosidade elevada junto ao aglomerado da Cova do Vapor. As praias urbanas são classificadas com perigosidade elevada. À medida que nos dirigimos para sul, o índice de perigosidade vai diminuindo.

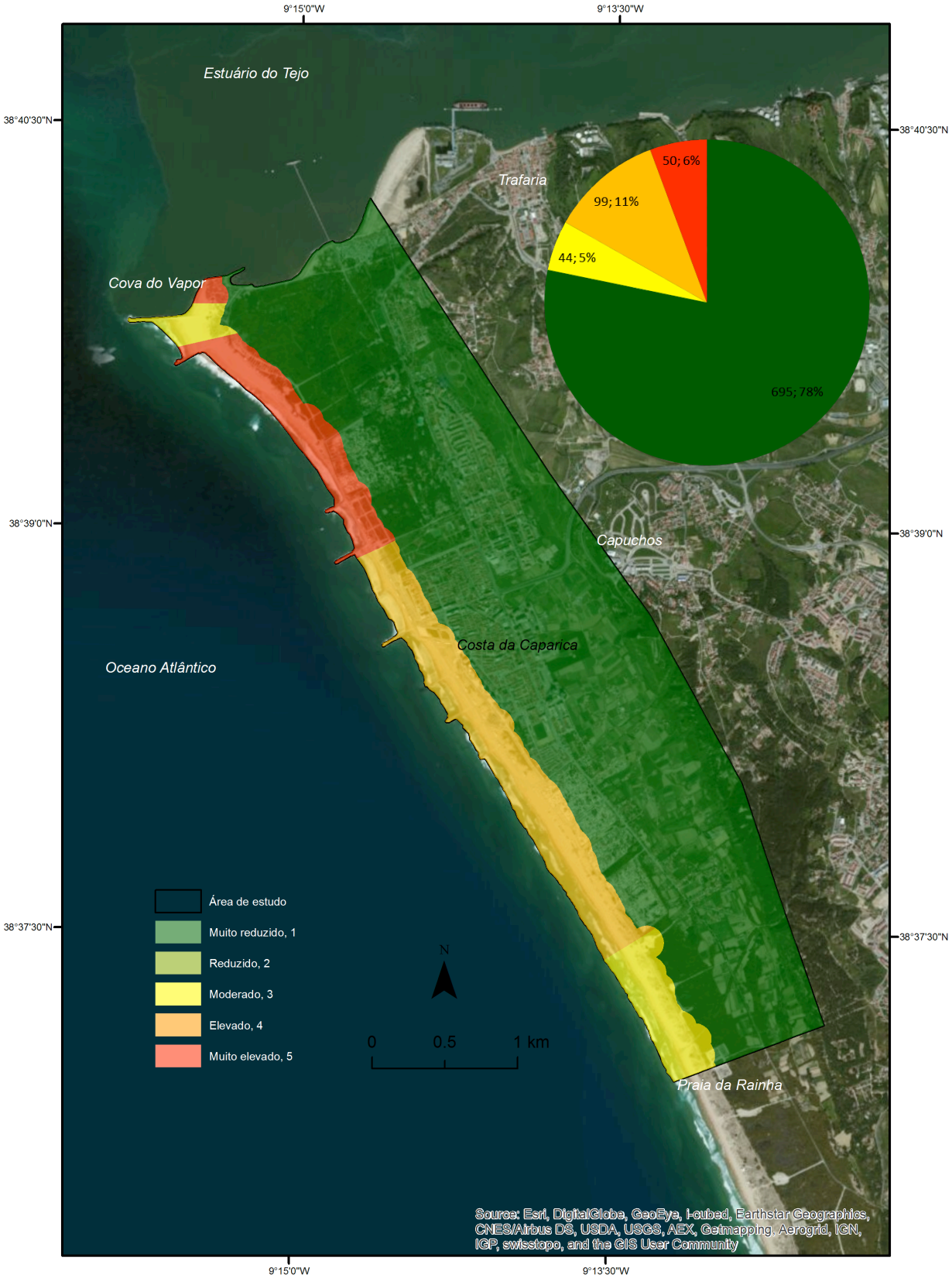


Figura 5.11 – Mapa do índice de perigosidade em relação à taxa de erosão/acreção com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

5.2.1.1.7 Agitação marítima

A agitação marítima é constituída pelos subcritérios altura significativa da onda e período da onda que podem ser observados na figura 5.12 e na figura 5.13. Assim como no subcritério taxas de erosão/acreção, a perigosidade na área interior acima dos 100 metros de afastamento das áreas historicamente galgadas tem perigosidade muito reduzida, uma vez que são áreas que não são influenciadas pela força das ondas.

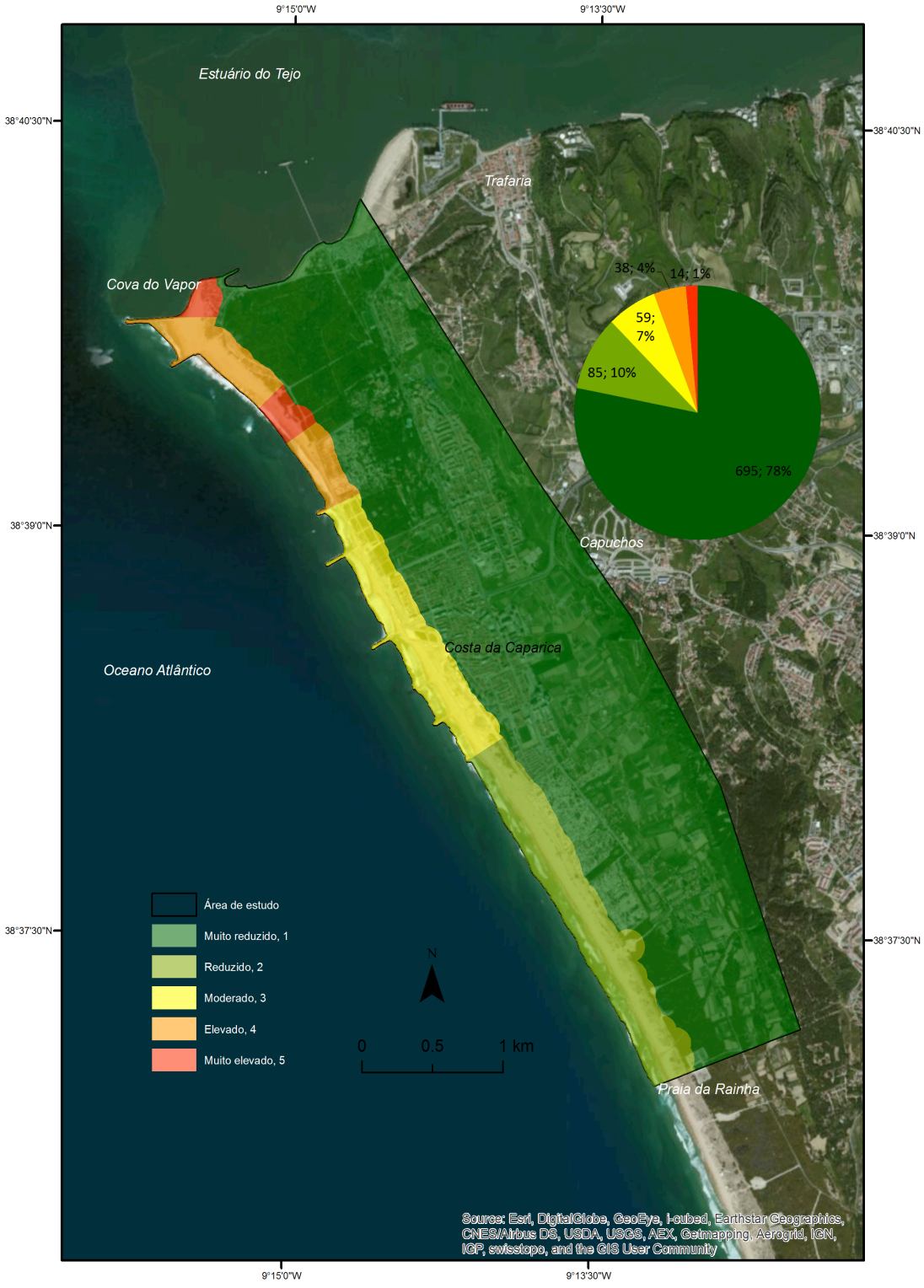


Figura 5.12 – Mapa do índice de perigosidade em relação à agitação marítima, altura significativa da onda (Hs) com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

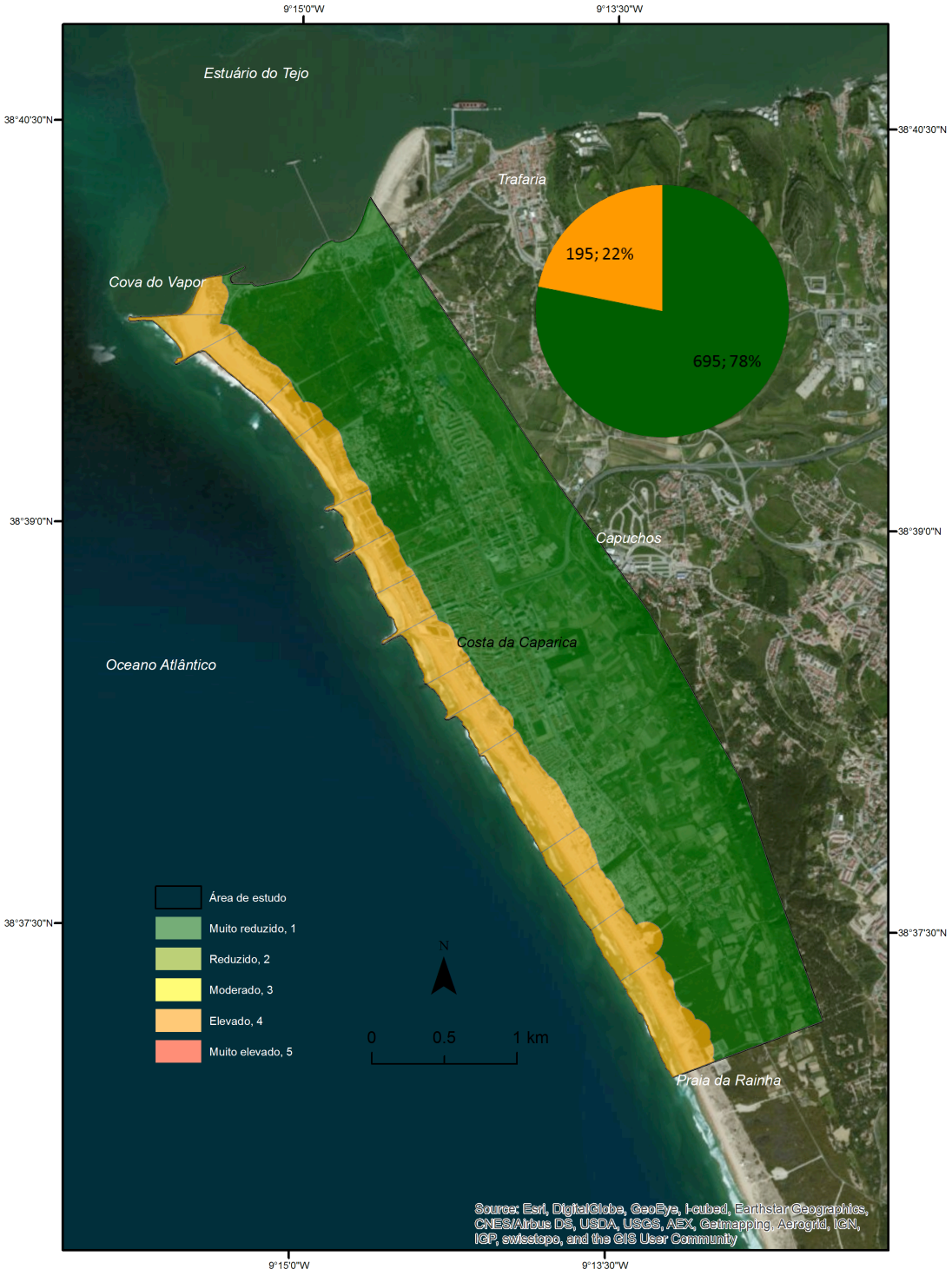


Figura 5.13 – Mapa do índice de perigosidade em relação à agitação marítima, período da onda (Tp), com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

O período da onda é homogéneo ao longo da área de estudo, assim como a perigosidade associada, sendo que a área influenciada pela agitação marítima tem perigosidade elevada.

A perigosidade associada à altura significativa da onda vai diminuindo à medida que nos dirigimos para sul na área de estudo. As áreas mais perigosas situam-se a norte das praias urbanas, com perigosidade elevada e muito elevada. As praias urbanas têm perigosidade moderada e a área a sul tem perigosidade reduzida.

5.2.1.1.8 Aumento do Nível Médio do Mar (NMM)

A cartografia do aumento do nível médio do mar e respetiva classificação de perigosidade podem ser observados na figura 5.14. O aumento do nível médio do mar é homogéneo na área de estudo, assim como a respetiva perigosidade. Toda a área de estudo é classificada com perigosidade moderada.

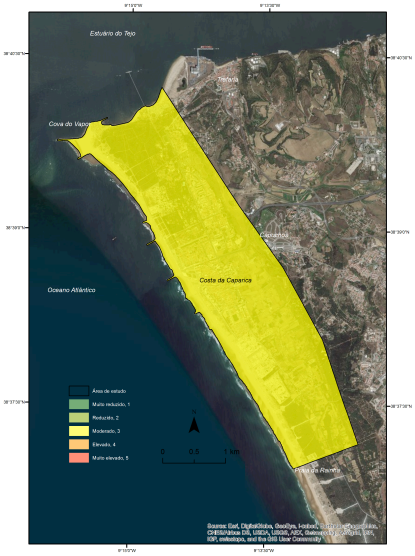


Figura 5.14 – Mapa do índice de perigosidade em relação ao nível médio do mar (NMM). O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

5.2.2 Critérios de vulnerabilidade

Os critérios considerados para avaliar a vulnerabilidade foram: população humana, economia potencial, ecologia potencial e património cultural.

5.2.2.1 População Humana

O critério de vulnerabilidade, população humana, é constituído pelos subcritérios número de residentes, densidade de residentes e residentes vulneráveis.

5.2.2.1.1 Número de residentes

A classificação de vulnerabilidade em relação ao número de residentes pode ser observada na figura 5.15. De acordo com o número de residentes, as áreas consideradas de vulnerabilidade muito elevada (3% da área de estudo com 31 ha) e elevada (4% da área de estudo com 33 ha), correspondem a norte à Cova do Vapor e Torrão e mais a sul algumas áreas de São João e da Costa da Caparica

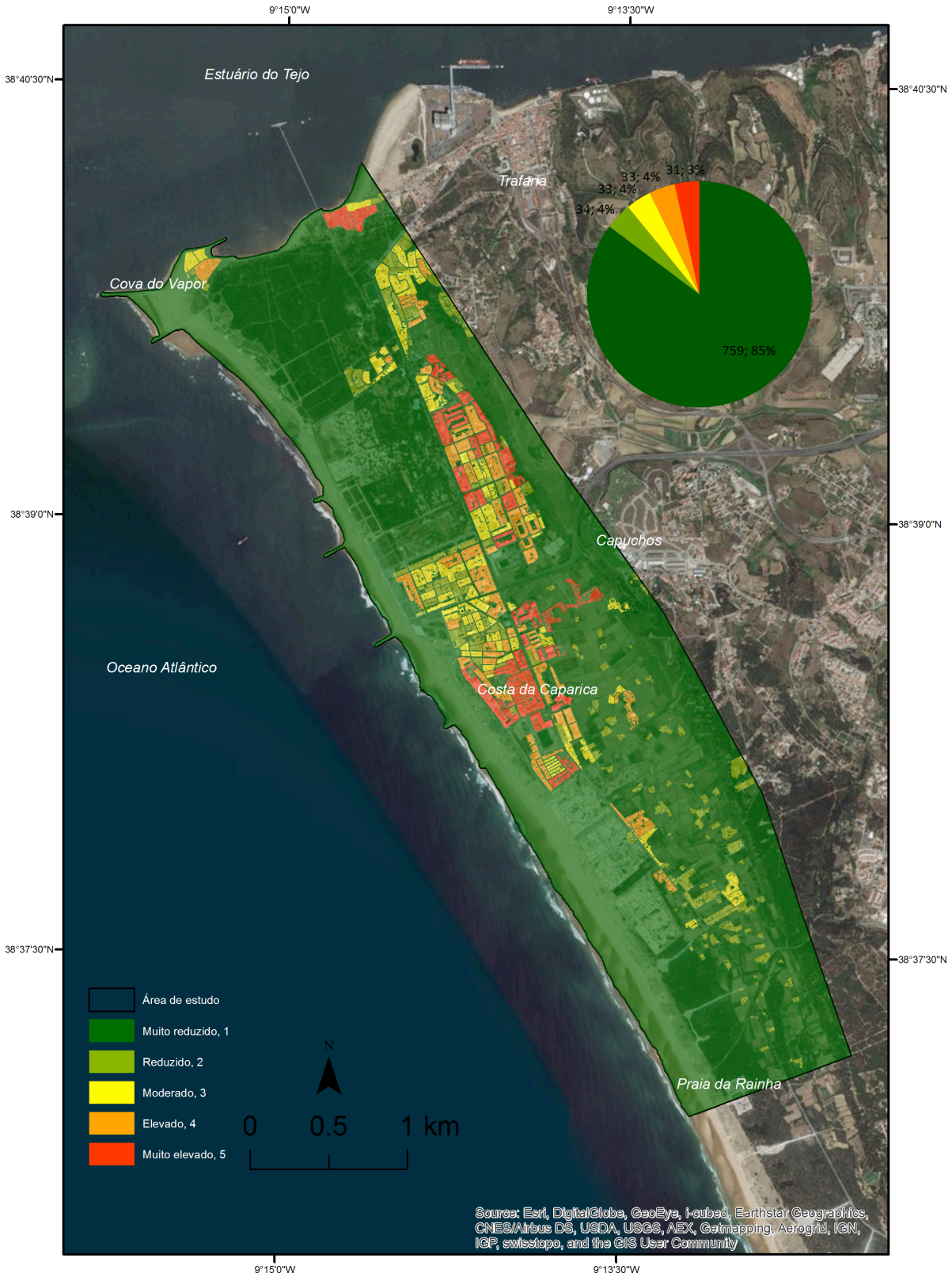


Figura 5.15 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação à população humana, número de residentes, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

5.2.2.1.2 Densidade de residentes

A classificação de vulnerabilidade em relação à densidade de residentes expresso na figura 5.16, embora com um comportamento semelhante ao número de residentes apresentam algumas diferenças na distribuição espacial.

Destacam-se como áreas de vulnerabilidade muito elevada e elevada a norte, no Bairro do Torrão, e mais a sul, em algumas áreas de São João da Caparica e da Costa da Caparica. Estas áreas embora com densidades idênticas, têm características muito diferentes, pois o Bairro do Torrão é um bairro de génese ilegal com construções precárias e os bairros de densidades elevadas de São João da Caparica e da Costa da Caparica são constituídos por edifícios verticais (prédios) com boas condições de habitabilidade.

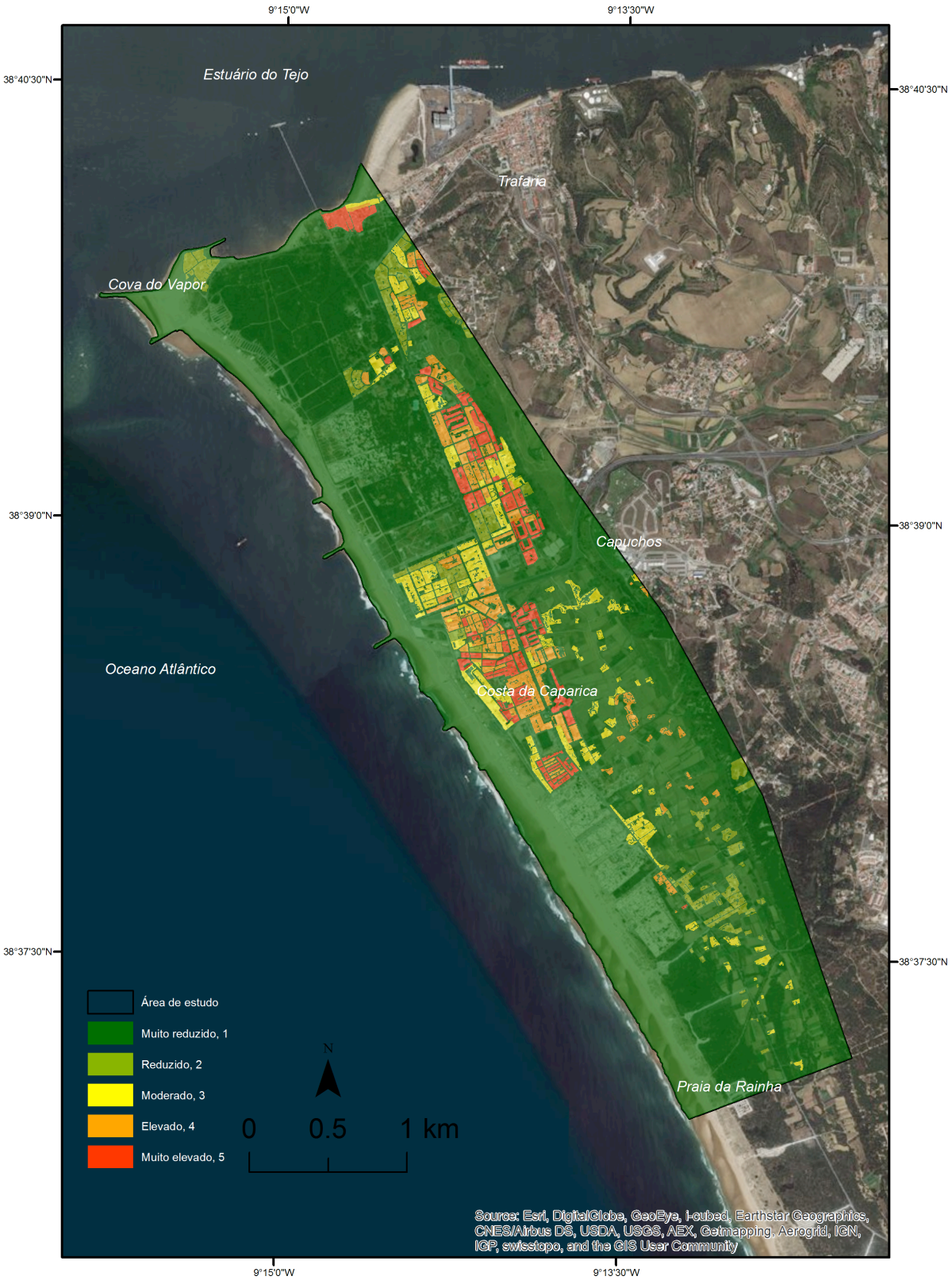


Figura 5.16 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação à população humana, densidade de residentes. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

5.2.2.1.3 Residentes vulneráveis

O resultado da classificação de vulnerabilidade em relação aos residentes mais vulneráveis (idades inferiores a 10 anos e superior a 64 anos) pode ser observado na figura 5.17. As áreas consideradas de vulnerabilidade muito elevada (4% da área com 35 ha) e elevada (3% da área com 29 ha) correspondem a norte, numa pequena faixa frontal ao estuário do Tejo no Bairro do Torrão, mais a sul em algumas áreas de São João da Caparica e da Costa da Caparica e nas áreas rurais da Terras da Costa.

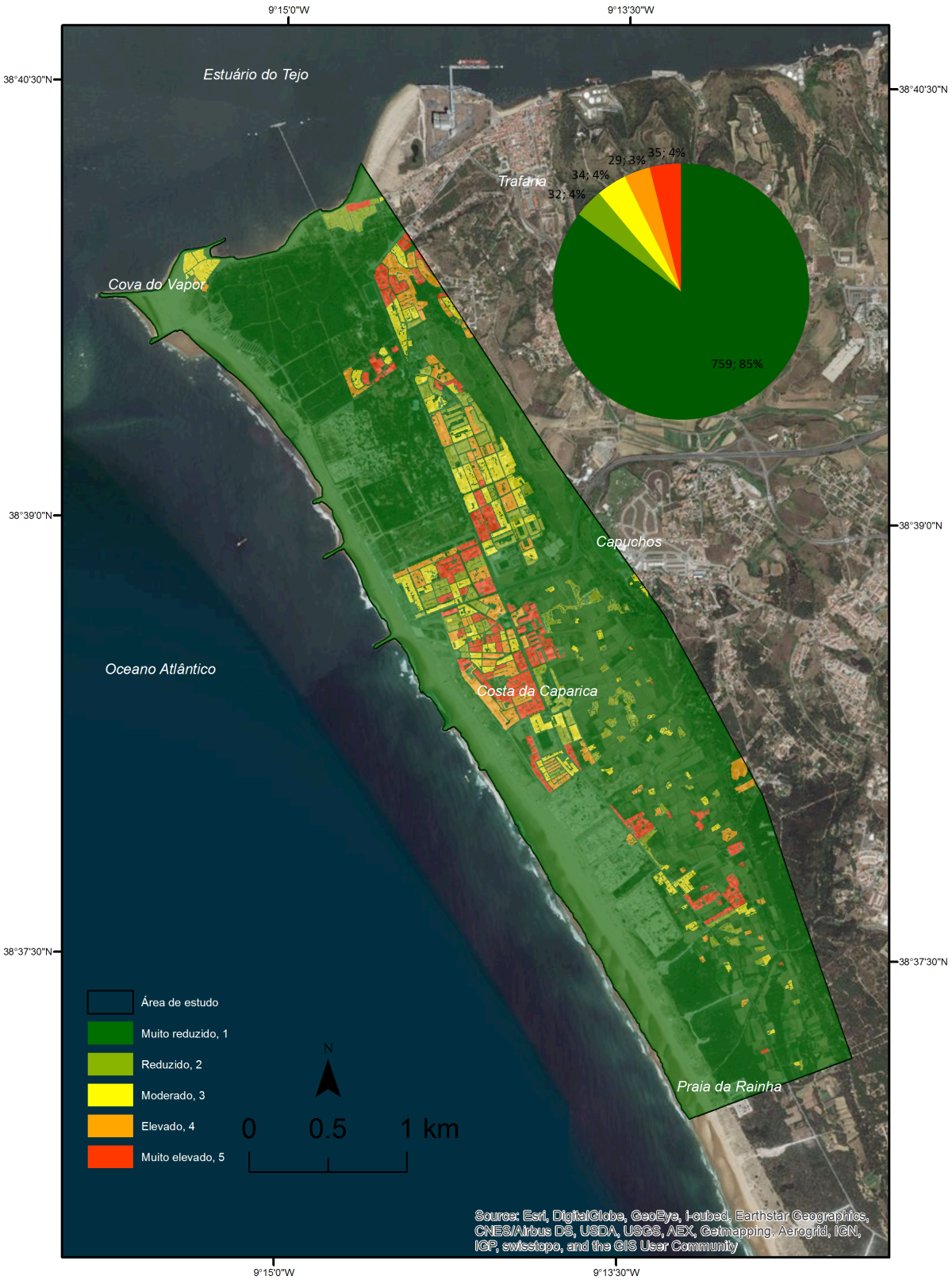


Figura 5.17 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação à população humana, residentes vulneráveis, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

5.2.2.2 Economia Potencial

O critério de vulnerabilidade, economia potencial, é constituído pelos subcritérios economia/serviços/IMI – Imposto Municipal sobre Imóveis e edificado residencial.

5.2.2.2.1 Economia/serviços/IMI

O resultado da classificação de vulnerabilidade da economia potencial, em relação aos subcritérios economia/serviços/IMI, pode ser observado na figura 5.18. As áreas de atividades económicas, de prestação de serviços à comunidade, mais vulneráveis ao galgamento e consequente inundação, classificadas com vulnerabilidade muito elevada (17% da área de estudo com 153 ha) recaem sobre os apoios de praia, os eixos comerciais em frente às praias urbanas e as áreas agrícolas da Terras da Costa. A leitura deste mapa não dispensa a consulta da tabela 5.10.

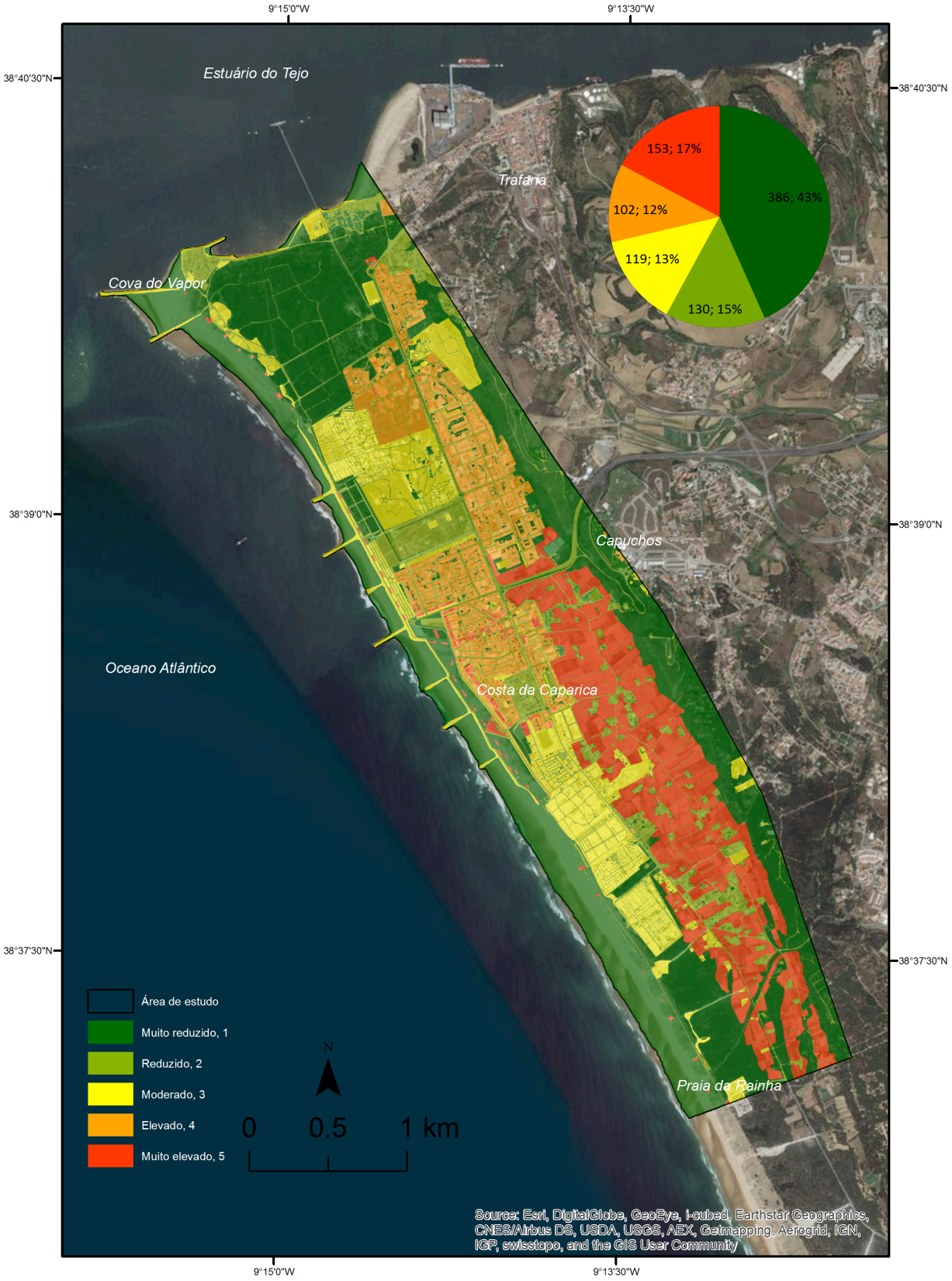


Figura 5.18 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação à economia potencial, nomeadamente economia/serviços/IMI, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

5.2.2.2.2 Edificado residencial

O edificado residencial é constituído pelos subcritérios número de edifícios residenciais, densidade de edifícios residenciais e edifícios residenciais vulneráveis.

5.2.2.2.2.1 Número de edifícios residenciais

O resultado da classificação de vulnerabilidade em relação aos edifícios residenciais pode ser observado na figura 5.19. As áreas consideradas vulnerabilidade muito elevada (3% da área de estudo com 27 ha) e elevada (3% da área de estudo com 27 ha), de acordo com os critérios considerados para classificar os edifícios residenciais, correspondem a norte à Cova do Vapor e Bairro do Torrão e mais a sul em algumas áreas de São João, da Costa da Caparica e Terras da Costa.

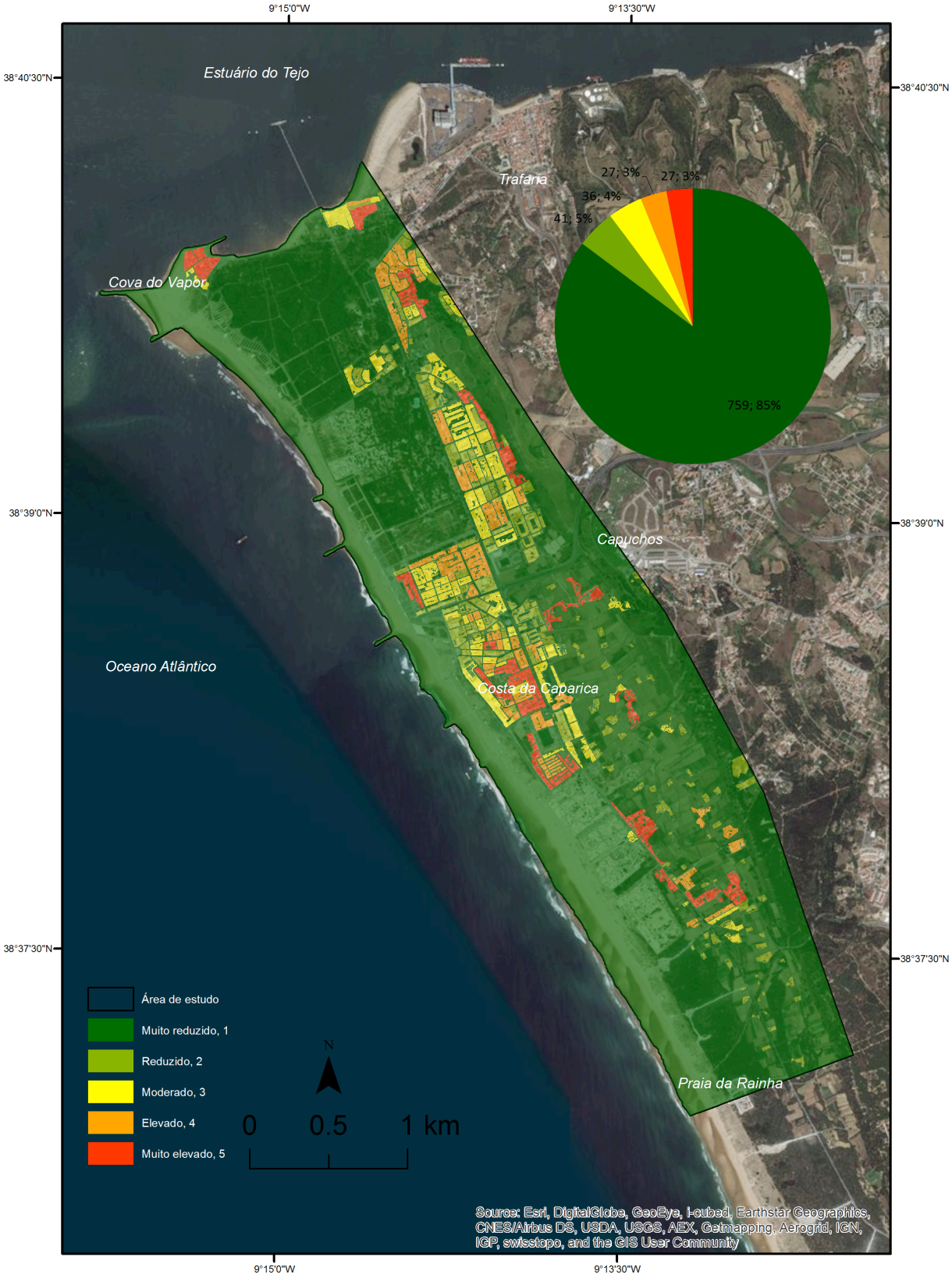


Figura 5.19 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação ao critério economia potencial, subcritério edificado residencial, nomeadamente o número de edifícios residenciais, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

5.2.2.2.2.2 Densidade de edifícios residenciais

O resultado da classificação de vulnerabilidade em relação à densidade dos edifícios residenciais pode ser observado na figura 5.20. As áreas consideradas de vulnerabilidade muito elevada e elevada, de acordo com os critérios considerados para classificar a densidade dos edifícios residenciais, correspondem a norte à Cova do Vapor e Bairro do Torrão e mais a sul algumas áreas da Costa da Caparica e Terras da Costa.

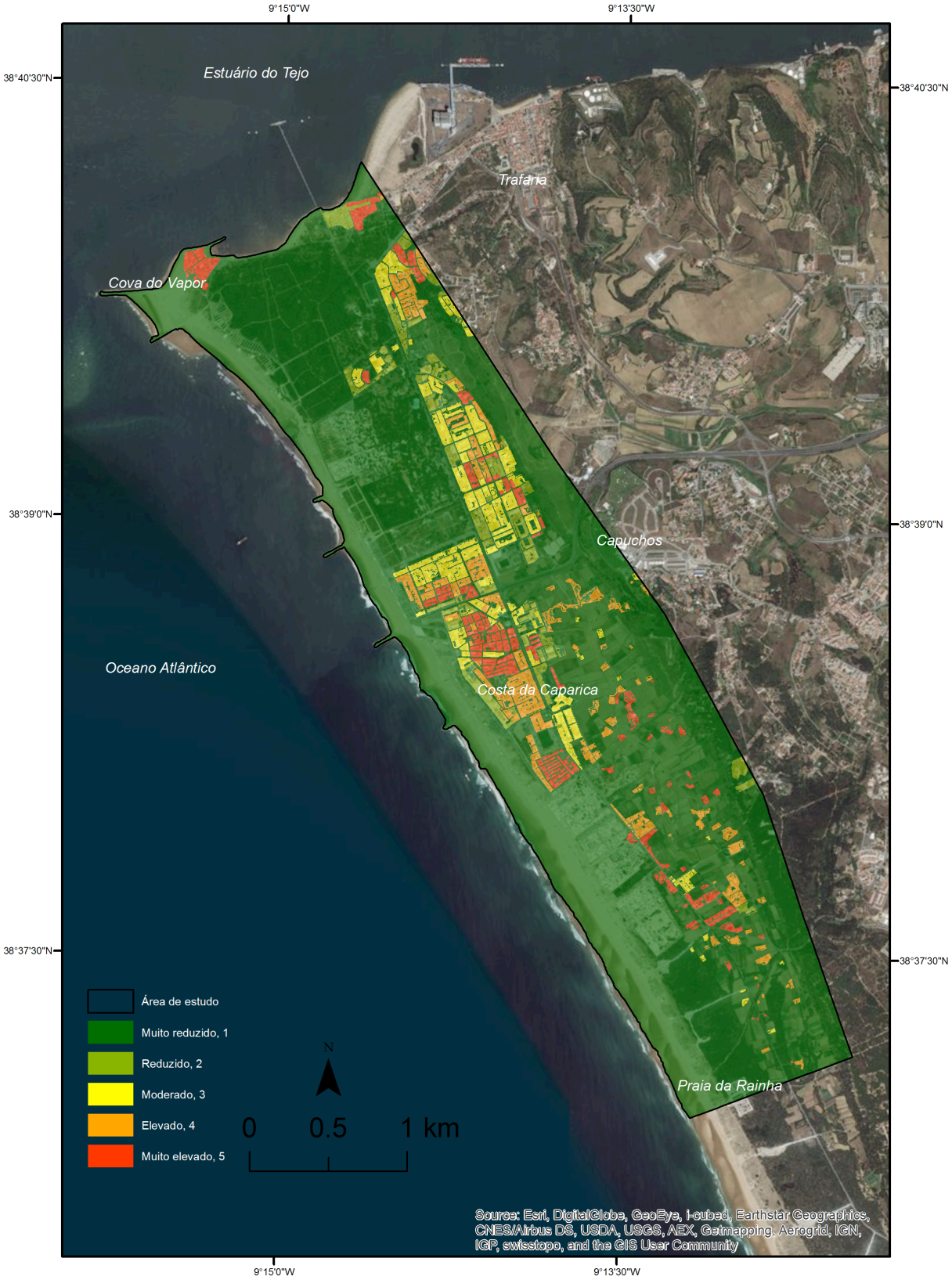


Figura 5.20 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação ao critério economia potencial, subcritério edificado residencial, nomeadamente o número de edifícios residenciais, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

5.2.2.2.2.3 Edifícios vulneráveis

O resultado da classificação de vulnerabilidade em relação aos edifícios mais vulneráveis pode ser observado na figura 5.21. As áreas consideradas vulnerabilidade muito elevada (6% da área de estudo com 53 ha) e elevada (3% da área com 26 ha) de acordo com os critérios considerados para classificar os edifícios mais vulneráveis correspondem a norte à Cova do Vapor, Bairro do Torrão e São Pedro e mais a sul em algumas áreas da Costa da Caparica e toda a área da Terras da Costa.

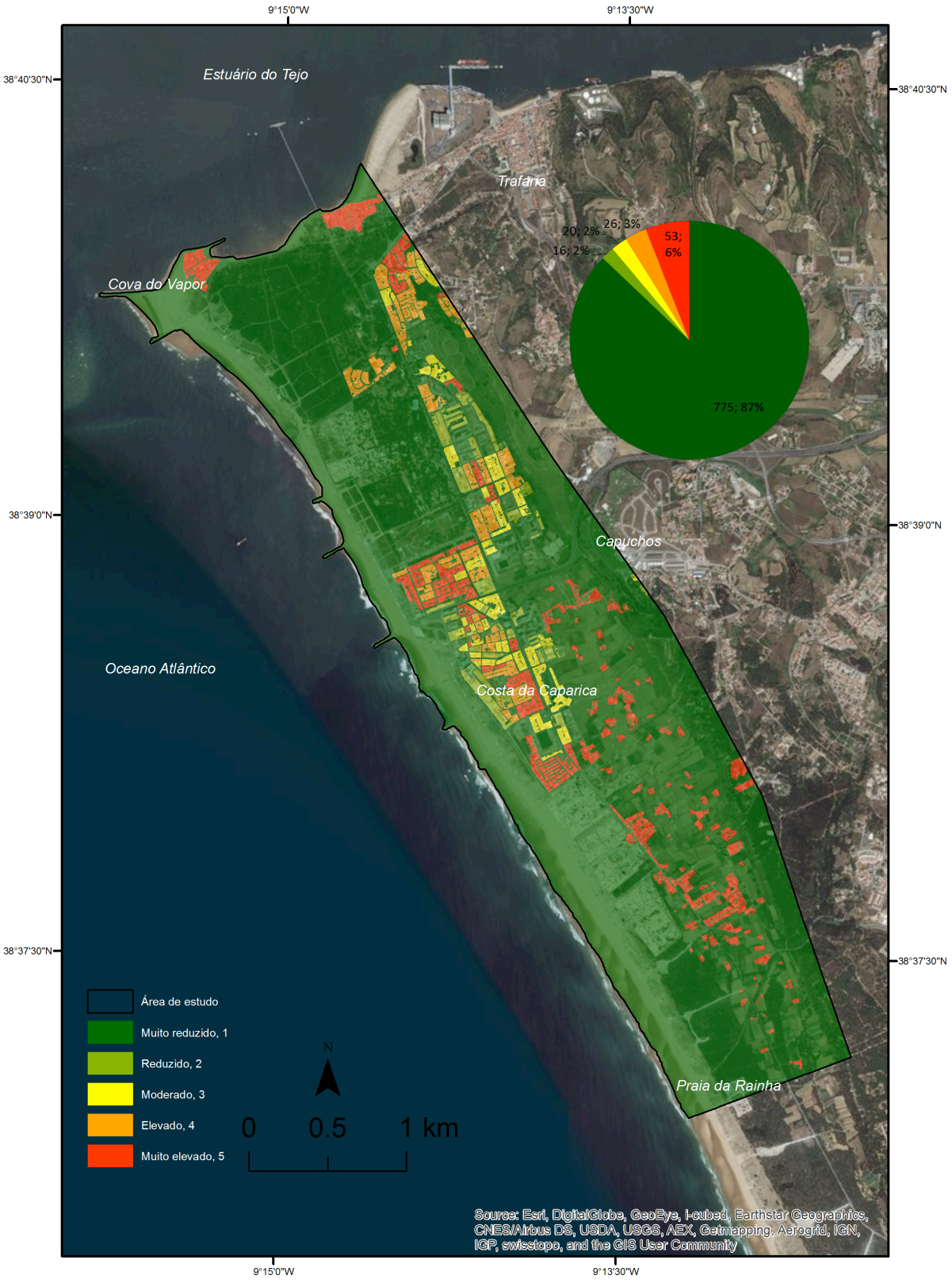


Figura 5.21 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação ao critério economia potencial, subcritério edificado residencial, nomeadamente os edifícios residenciais vulneráveis, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

5.2.2.3 Ecologia Potencial

O critério de vulnerabilidade, ecologia potencial, é constituído pelos subcritérios património natural e valor ecológico.

5.2.2.3.1 Património Natural

O resultado da classificação de vulnerabilidade em relação ao à ecologia potencial, nomeadamente o património natural pode ser observado na figura 5.22. As áreas consideradas de vulnerabilidade muito elevada (13% da área de estudo com 117 ha) correspondem às praias e sistema dunar frontal. As áreas de vulnerabilidade elevada têm pequena expressão (0.2% da área de estudo com 2 ha) correspondendo às valas e sistema ripícola da Foz do Rego. De salientar que não foi considerada a classe de vulnerabilidade reduzida.

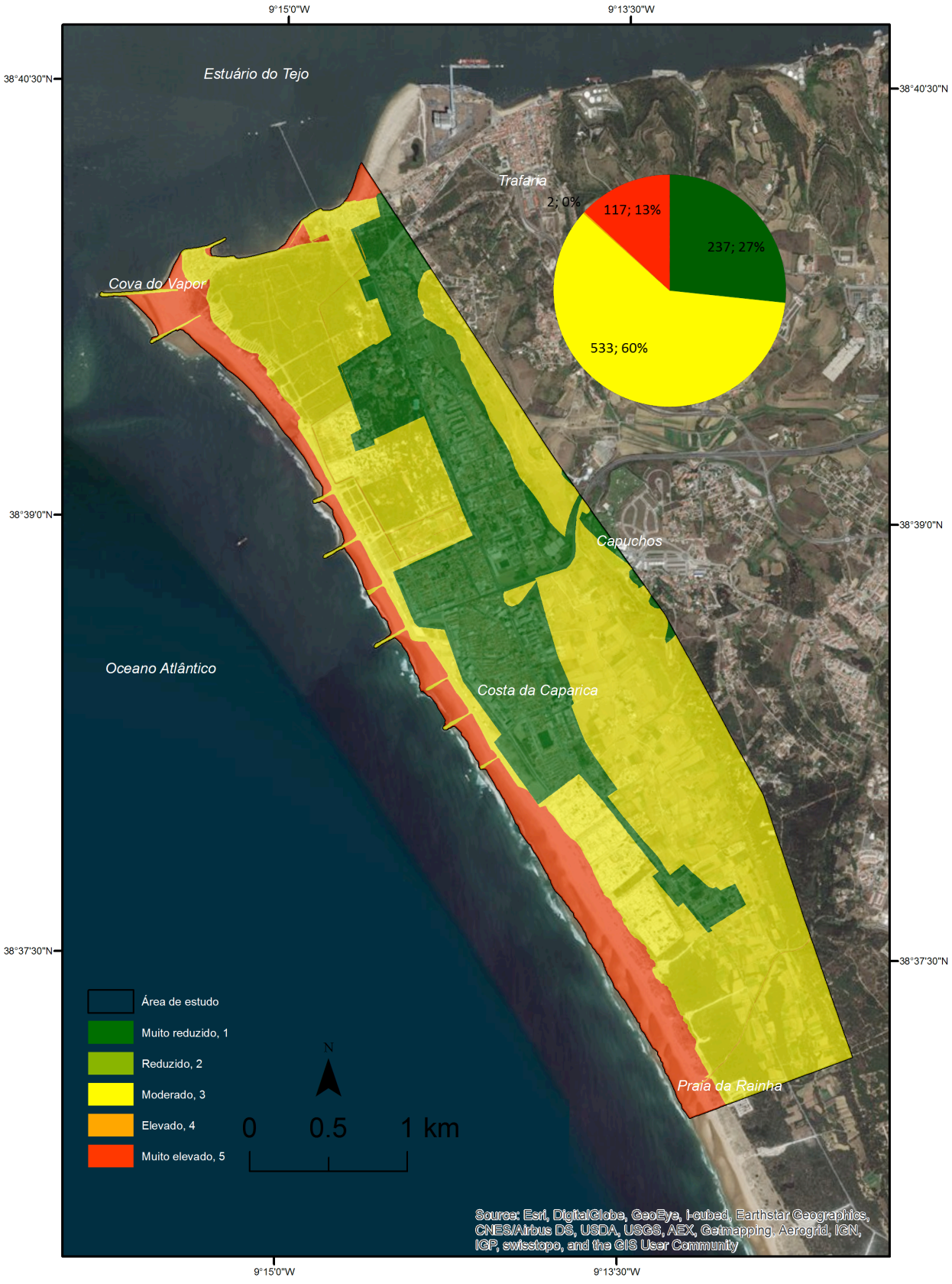


Figura 5.22 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação ao critério ecologia potencial, subcritério património natural, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

5.2.2.3.2 Valor ecológico

O resultado da classificação de vulnerabilidade em relação ao valor ecológico pode ser observado na figura 5.23. As áreas consideradas de vulnerabilidade muito elevada (21% da área de estudo com 186 ha) correspondem às praias, dunas frontais, floresta de pinheiro manso (norte da área de estudo na Mata dos Franceses em São João e a sula da área de estudo no topo da Arriba Fóssil) e *Juniperus spp* (alguns na Matas do Franceses e ao longo da Arriba Fóssil nos depósitos de vertente e no topo a sul), e as áreas com vulnerabilidade elevada (2% da área de estudo com 16 ha) correspondem à floresta de Pinheiro Bravo (localizada em alguns depósitos de vertente ao longo da Arriba Fóssil), a ribeira da Foz do Rego e o sistema de valas de drenagem a norte da Costa da Caparica.

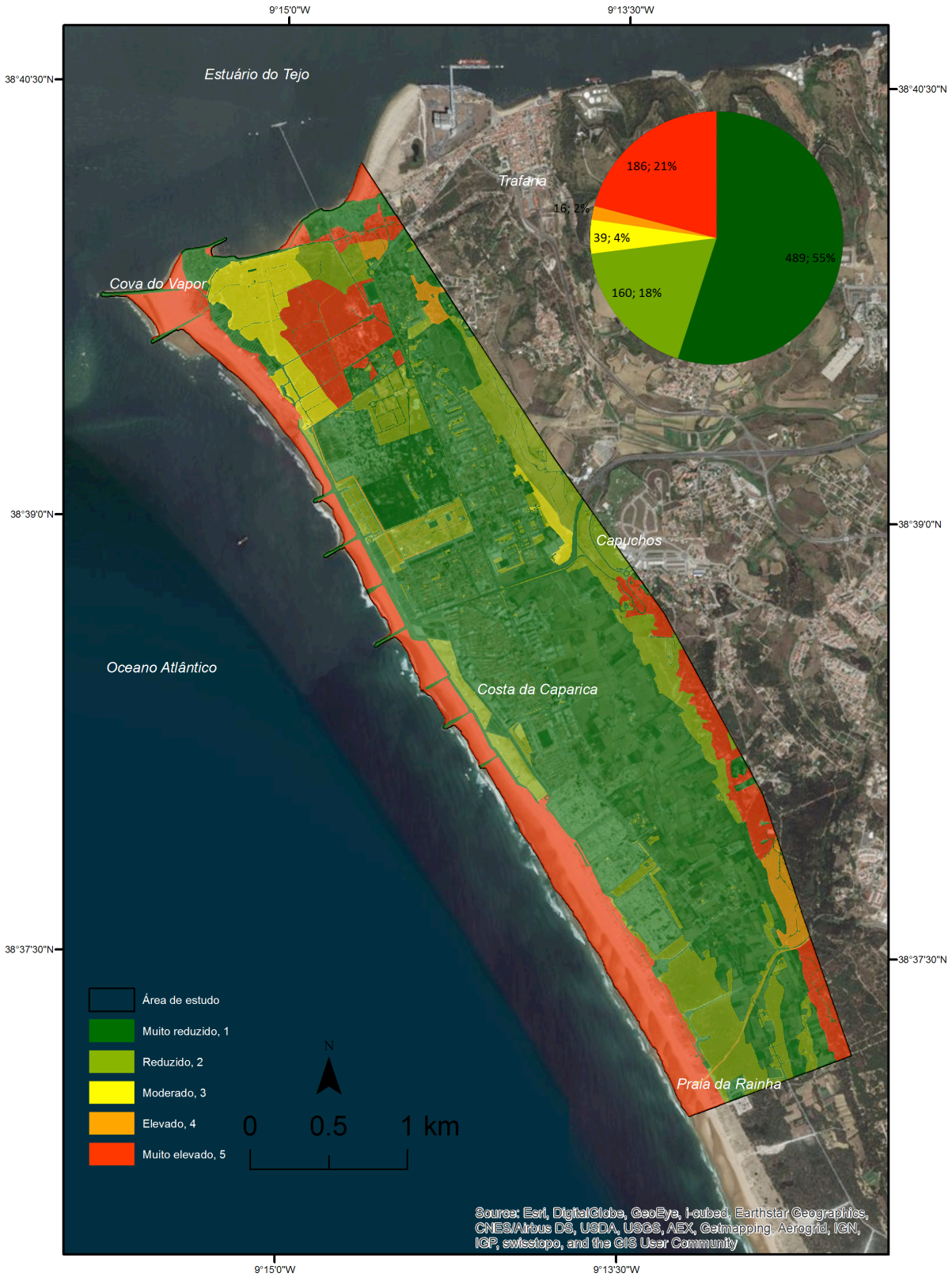


Figura 5.23 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação ao critério ecologia potencial, subcritério valor ecológico, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

5.2.2.4 Património Cultural

O resultado da classificação de vulnerabilidade em relação ao valor do património cultural considerado mais vulnerável pode ser observado na figura 5.24. As áreas consideradas de vulnerabilidade muito elevada (0,07% da área de estudo com 0,6 ha) correspondem aos apoios de pesca e à Igreja Velha da Costa da Caparica e as áreas de vulnerabilidade elevada (16% da área de estudo com 147 ha) correspondem às Terras da Costa e à linha de comboio turístico.

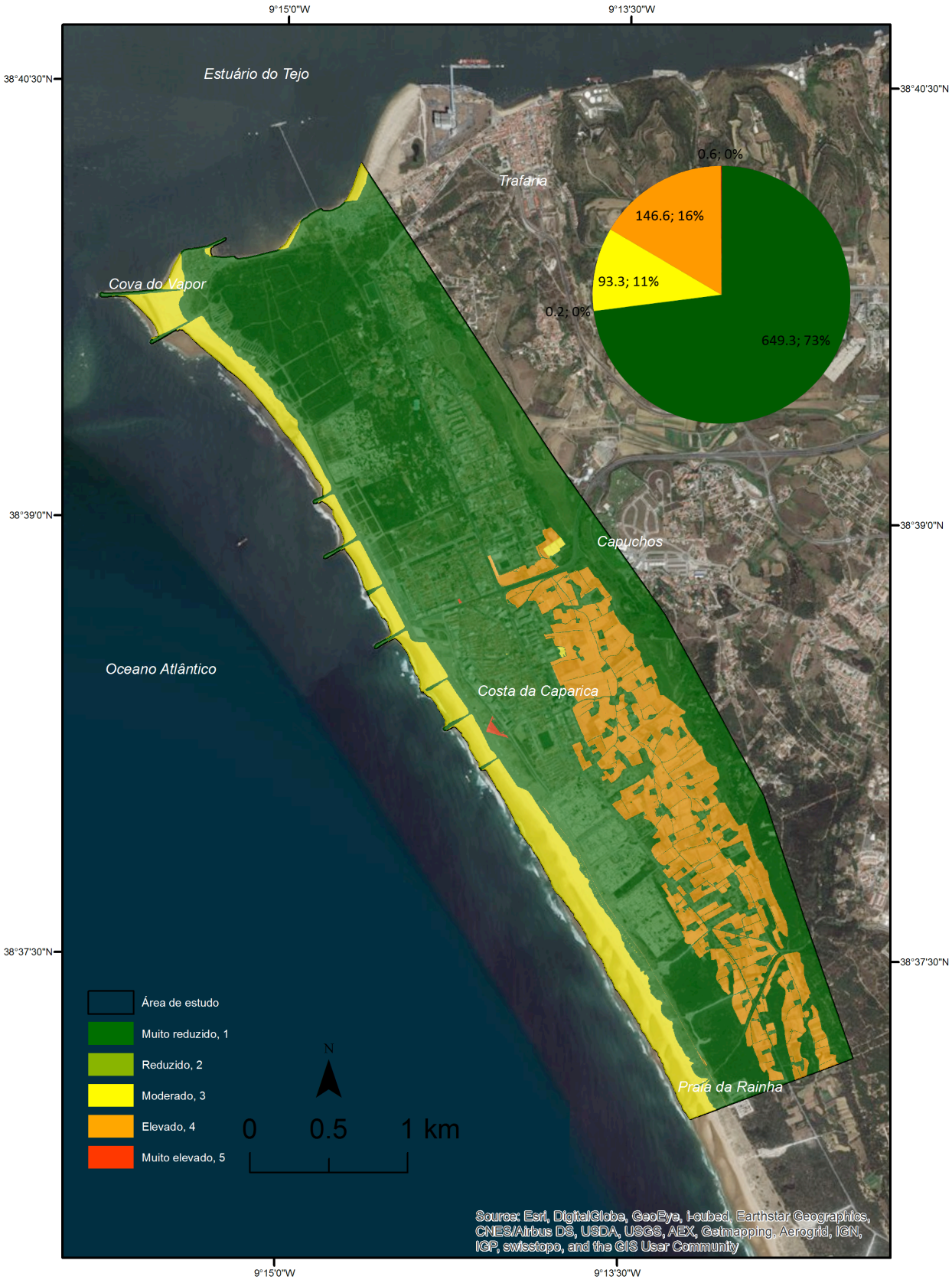


Figura 5.24 – Mapa do índice de vulnerabilidade em relação ao critério património cultural, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de vulnerabilidade. O sistema de coordenadas é Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

5.2.3 Índices de perigosidade, vulnerabilidade e risco

Os índices de perigosidade e vulnerabilidade obtidos para a planície litoral da Costa da Caparica são o produto da integração de um conjunto alargado de variáveis e resultam resultantes das ponderações dos critérios e subcritérios realizados pelos especialistas (tabela 5.17). Expressam a perigosidade, a vulnerabilidade e o risco de galgamento na planície da Costa da Caparica.

Os índices estão classificados em 5 categorias: “muito reduzido”, “reduzido”, “moderado”, “elevado” e “muito elevado”.

Tabela 5.17 – Especialistas/peritos em risco ao galgamento costeiro consultados para a ponderação dos critérios e subcritérios de perigosidade e vulnerabilidade ao galgamento costeiro.

Especialista	Instituição
Eng. António Mota Lopes	Agência Portuguesa do Ambiente
Prof. Doutor Carlos Coelho	Universidade de Aveiro, Departamento de Engenharia Civil
Prof. Doutor César Andrade	Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências
Eng. Fábio Cardona	Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia
Prof. Doutor Francisco Taveira Pinto	Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia
Profª. Doutora Helena Calado	Universidade dos Açores, Departamento de Biologia
Prof. Doutor José Luís Zêzere	Universidade de Lisboa, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território
Profª. Doutora Juana Fortes	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
Engª Margarida Nunes	Agência Portuguesa do Ambiente, ARH Tejo
Prof. Doutor Óscar Ferreira	Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências e Tecnologia e Tecnologia
Prof. Doutor Pedro Bicudo	Universidade de Lisboa, Instituto Superior Técnico
Profª. Doutora Teresa Reis	Laboratório Nacional de Engenharia Civil

As ponderações dos critérios de perigosidade, por especialista, podem ser observadas no Anexo 9.1. As ponderações dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade, por especialista, podem ser observadas no Anexo 9.2. As médias das ponderações dos critérios de perigosidade e vulnerabilidade, realizada pelos especialistas, podem ser observadas na tabela 5.18 e na tabela 5.19

Tabela 5.18 – Média aritmética, média geométrica e média geométrica interpolada das ponderações dos critérios de perigosidade realizada pelos especialistas.

Critérios	Média Aritmética	Média Geométrica	Média Geométrica (interpolado)
Altimetria	0.19	0.17	0.20
Distância à linha BM (ZH)	0.18	0.17	0.19
Taxas de erosão/acreção	0.16	0.13	0.15
Declive	0.12	0.09	0.10
Geomorfologia	0.07	0.07	0.08
Agitação marítima	0.15	0.13	0.15
Aumento do NMM	0.08	0.07	0.07
Litologia	0.05	0.05	0.05
Total	**1.00**	**0.88**	**1.00**

Tabela 5.19 – Média aritmética, média geométrica e média geométrica interpolada da ponderação dos critérios de vulnerabilidade realizada pelos especialistas

Critérios	Média Aritmética	Média Geométrica	Média Geométrica (interpolado)
Número de Residentes	0.17	0.13	0.16
Densidade de Residentes	0.17	0.12	0.15
População mais vulnerável	0.15	0.14	0.16
Património Cultural	0.12	0.11	0.13
Economia / Serviços / IMI	0.10	0.09	0.11
Número de Edifícios Residenciais	0.03	0.03	0.03
Densidade de Edifícios Residenciais	0.04	0.03	0.03
Edifícios Vulneráveis	0.04	0.03	0.04
Património Natural	0.09	0.07	0.09
Valor Ecológico	0.09	0.08	0.09
Total	**1.00**	**0.82**	**1.00**

5.2.3.1 A Perigosidade de galgamento oceânico e consequente inundação (índice de Perigosidade)

A obtenção da perigosidade de galgamento oceânico e consequente inundação para a planície litoral da Costa da Caparica foi obtida através do Índice de Perigosidade, equação (35) na página 253 da presente dissertação, de acordo com o método explicado anteriormente no presente capítulo. O respetivo mapa do índice de perigosidade pode ser observado na figura 5.25.

As áreas mais sujeitas ao perigo de galgamento e consequente inundação na planície litoral da Costa da Caparica concentram-se junto à linha de costa, onde se registam as áreas sujeitas a um perigo muito elevado (10% da área de estudo com 86 ha) e elevado (10% da área com 93 ha). Praticamente todo o litoral entre a Cova do Vapor e a Ribeira da Foz do Rego está sujeita a um perigo elevado ou muito elevado de galgamento, nomeadamente as praias, sistemas dunares frontais, estruturas de defesa costeira, parques de estacionamento e estacionamentos, apoios de praia, apoios de pesca, parques de campismo, o aglomerado da Cova do Vapor, algumas habitações, comércios e serviços da frente urbana da Costa da Caparica. São efetivamente estas áreas as que estão mais próximas ou em contacto com o oceano, que estão mais pressionadas pelos fenómenos erosivos de origem costeira, pela subida do nível médio do mar, que possuem uma geomorfologia e litologia muito vulneráveis.

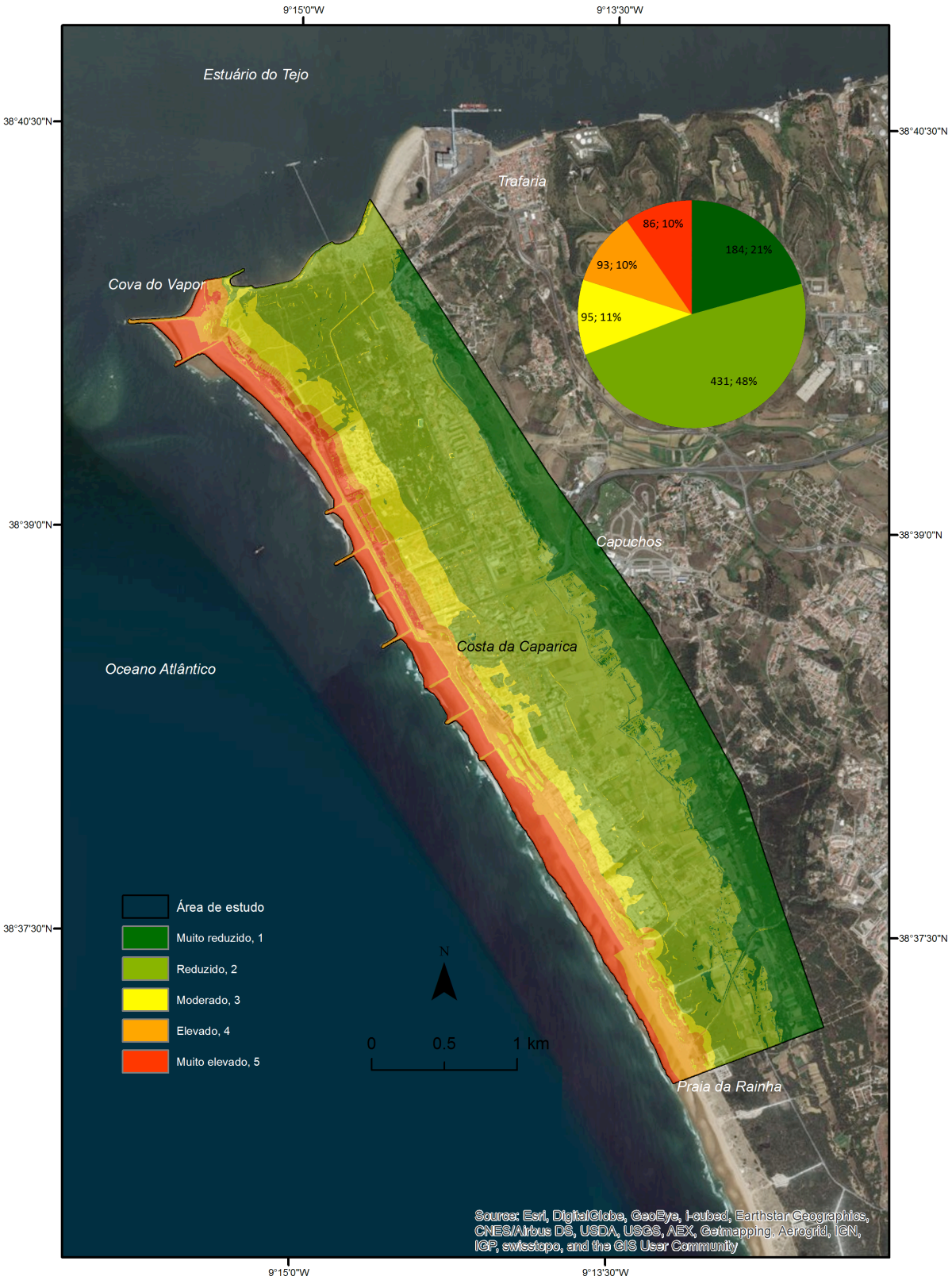


Figura 5.25 – Mapa do índice de perigosidade ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, Costa da Caparica, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator.

5.2.3.2 A Vulnerabilidade ao galgamento oceânico e consequente inundação (Índice de Vulnerabilidade)

A obtenção da vulnerabilidade para a planície litoral da Costa da Caparica foi obtida através do Índice de Vulnerabilidade, equação (36) na página 253 da presente dissertação, de acordo com o método explicado detalhadamente e anteriormente no presente capítulo. O mapa do índice de perigosidade pode ser observado na figura 5.26.

As áreas mais vulneráveis ao galgamento e consequente inundação na planície litoral da Costa da Caparica de acordo com o índice utilizado e a ponderação dos especialistas ocorrem sobretudo nas áreas de maior concentração de edificações, serviços, comércio e consequentemente de maiores densidades populacionais (figura 5.26).O índice representado, pretende identificar os valores mais vulneráveis independentemente da proximidade ao fenómeno de galgamento. Na planície costeira, as áreas classificadas com uma vulnerabilidade muito elevada (2% da área de estudo, 17 ha) e elevada (8% da área, 69 ha) ocorrem na Cova do Vapor, no núcleo da Costa da Caparica e nos Bairros de São João, Santo António e São Pedro.

O método utilizado privilegiou a identificação dos territórios que potencialmente estariam mais vulneráveis a um galgamento e inundação de origem costeira com consequências negativas como a perda de vidas humanas, a perda ou destruição parcial de habitações, a inutilização ou afetação do funcionamento dos serviços de apoio à população (nomeadamente os de socorro, como os Bombeiros, polícias, entre outros) e afetação do funcionamento da atividade comercial.

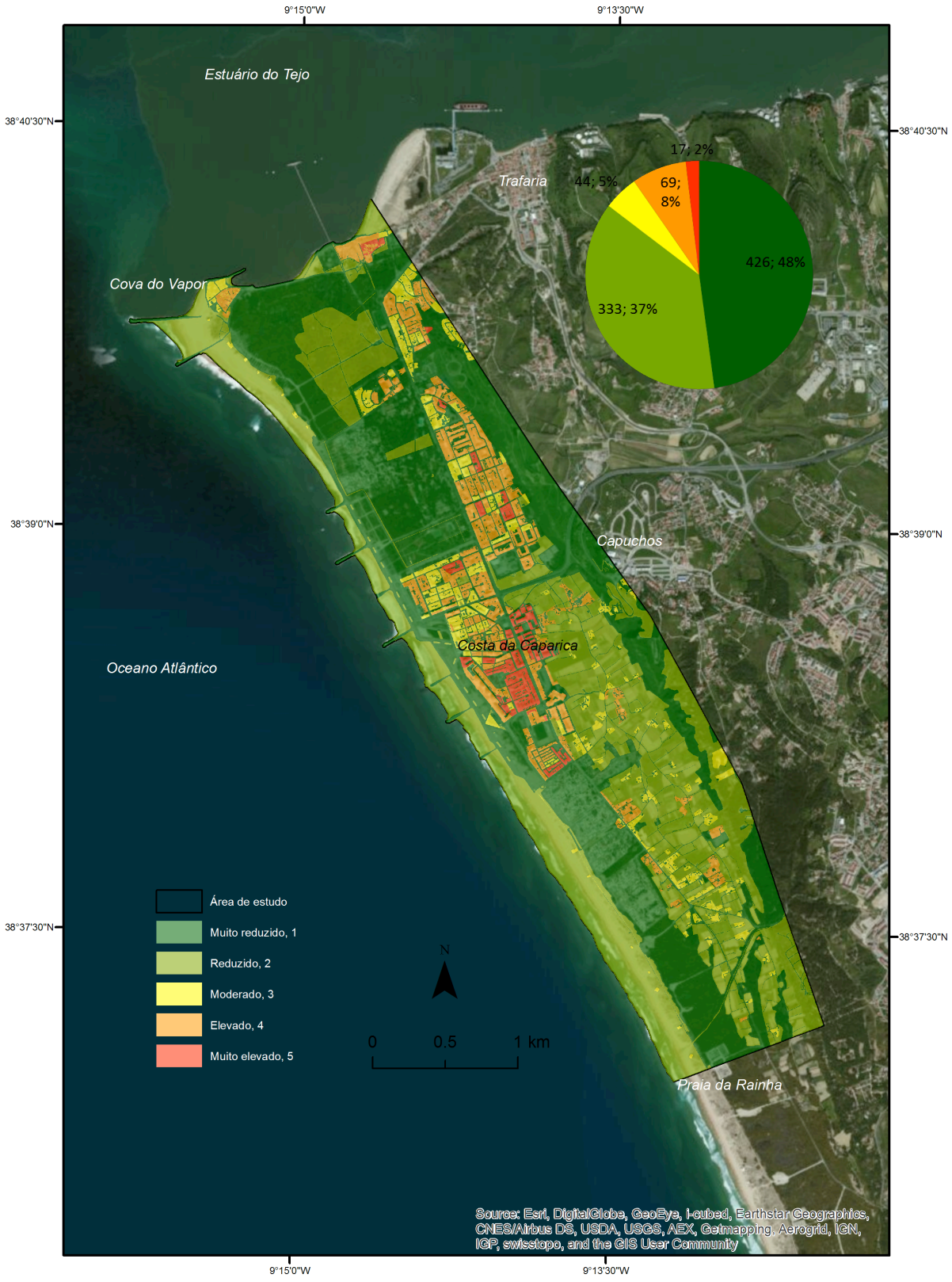


Figura 5.26 – Mapa do índice de vulnerabilidade ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, Costa da Caparica, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de perigosidade. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator.

5.2.3.3 Risco de galgamento oceânico e consequente inundação (Índice de Risco)

A obtenção do Risco ao galgamento oceânico e consequente inundação para a planície litoral da Costa da Caparica foi obtida através da soma ponderada entre o índice de perigosidade e de vulnerabilidade, equação (37) na página 255 da presente dissertação, de acordo com o método apresentado detalhadamente e anteriormente no presente capítulo. O mapa com o índice de risco pode ser observado na figura 5.27.

As áreas com maior risco ao galgamento e consequente inundação na planície litoral da Costa da Caparica de acordo com a ponderação dos especialistas ocorrem ao longo de toda a faixa costeira entre a Cova do Vapor e a Ribeira da Foz do Rego, indo diminuindo, quer a intensidade de risco quer o território abrangido, em direção a sul.

As classes mais elevadas (risco moderado, elevado e muito elevado) representam 32% da área de estudo, correspondendo a aproximadamente 287 ha. O risco muito elevado, embora com muito pouca representatividade (0.8 ha, correspondendo a uma percentagem próxima de zero da área de estudo) ocorre na Cova do Vapor e abrange algumas áreas na praia de São João, nomeadamente os apoios de praias e acesso aos mesmos. A classe com risco elevado (14% da área de estudo, 129 ha) ocorre sobretudo nas praias e dunas frontais em todo o litoral estudado, áreas de maior concentração de edificações vulneráveis na frente urbana da Costa da Caparica. Na continuidade da área anterior, com menor risco de galgamento e consequente inundação mas ainda com valores que determinam a existência de um risco “moderado”, identifica-se um área significativa (18% da área, 157 ha) que ocupa uma área contínua desde as matas de São João, à ribeira Foz do Rego, cobrindo parques de campismo, parques de estacionamento, algumas áreas residências, comerciais e de serviços, apenas interrompida pelo aumento de cota na zona central da Costa da Caparica, junto à igreja mais antiga da Costa da Caparica.

O território costeiro abrangido pelas classes mais elevadas (risco moderado, elevado e muito elevado) deverá ser sujeito a um processo de ordenamento territorial com base na avaliação do risco de galgamento e inundação oceânica bem como a uma gestão adequada aos níveis de risco. Serão estes os territórios que deverão ser considerados nas estratégias de adaptação, conforme se discutirá no próximo capitulo.

Conforme já referido, podem ser produzidos outros índices de risco com base em determinadas vulnerabilidades dos elementos expostos ao perigo de galgamento oceânico e consequente inundação. Seguidamente a titulo de exemplo apresentam-se alguns índices de risco, tais como o risco: risco em áreas de elevada ocupação humana; risco em áreas de elevada concentração de atividade económica; risco em áreas de edifícios residenciais; risco em áreas de património cultural; risco em áreas de património natural e; risco em áreas de concentração de valores ecológicos.

Os índices criados, nomeadamente o índice de risco revelaram-se uma ferramenta versátil e robusta na análise de risco na planície costeira da Costa da Caparica e permite análises mais especificas como as que se apresentam de seguida.

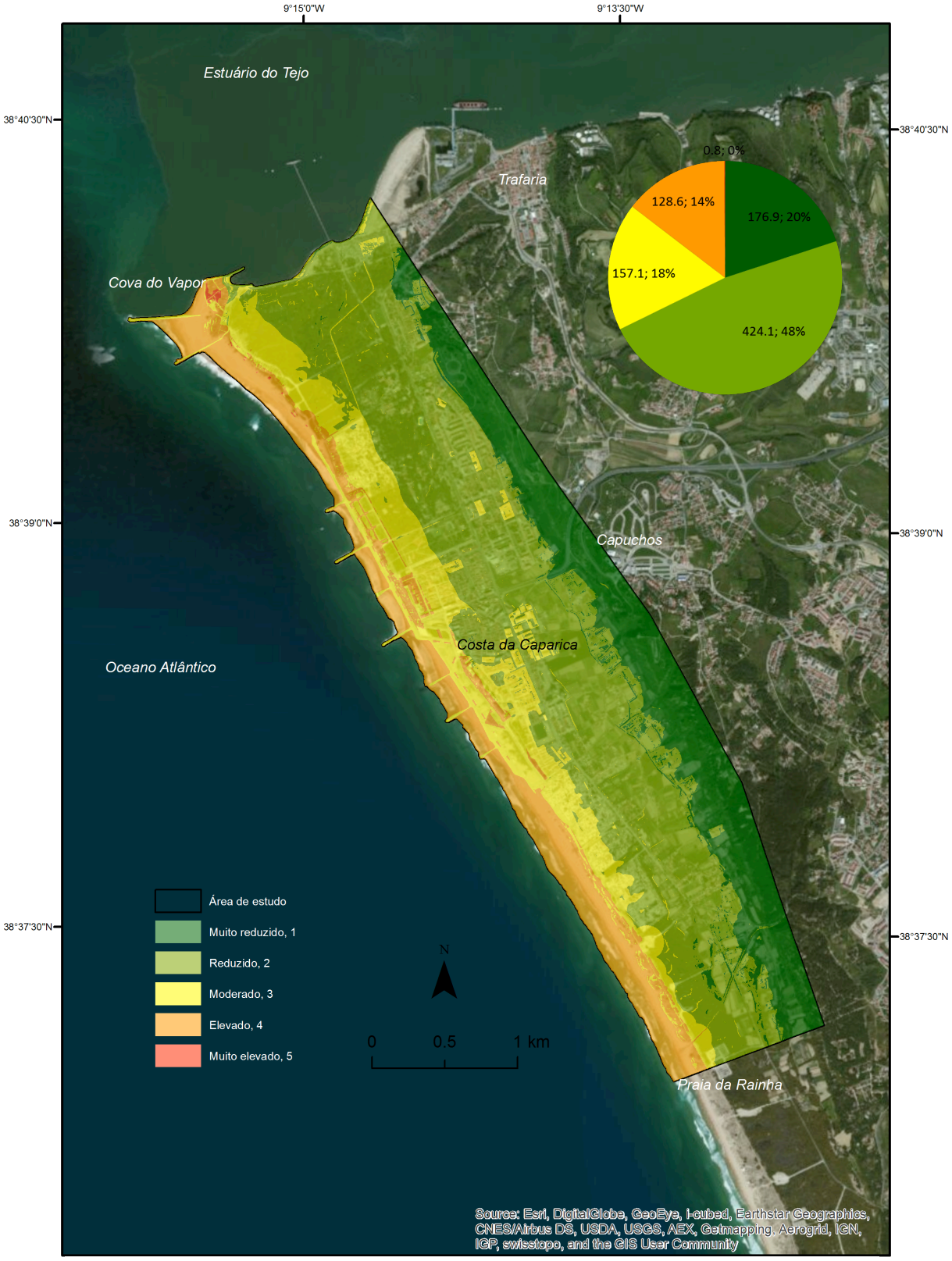


Figura 5.27 – Mapa do índice de risco ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, Costa da Caparica, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de risco. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator.

5.2.3.3.1 Risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de maior ocupação humana

O risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de maior ocupação humana, conforme já referido, resultou da ponderação entre a perigosidade e a vulnerabilidade da população humana. O mapa de risco humano pode ser observado na figura 5.28.

Quando comparamos o mapa de risco (global) com o mapa de risco humano, conclui-se que no Índice de Risco (global) as varáveis de vulnerabilidade relacionadas com a exposição humana ao galgamento e consequente inundação foram muito valorizadas pelo método aplicado, pelo que não sobressai diferenças significativas. Observa-se também que no mapa de risco global ocorrem zonas de risco elevado e/ou muito elevado (apoios de praia e apoios de pesca) que no mapa de risco humano estão como zonas de risco moderado, uma vez que não são zonas residenciais.

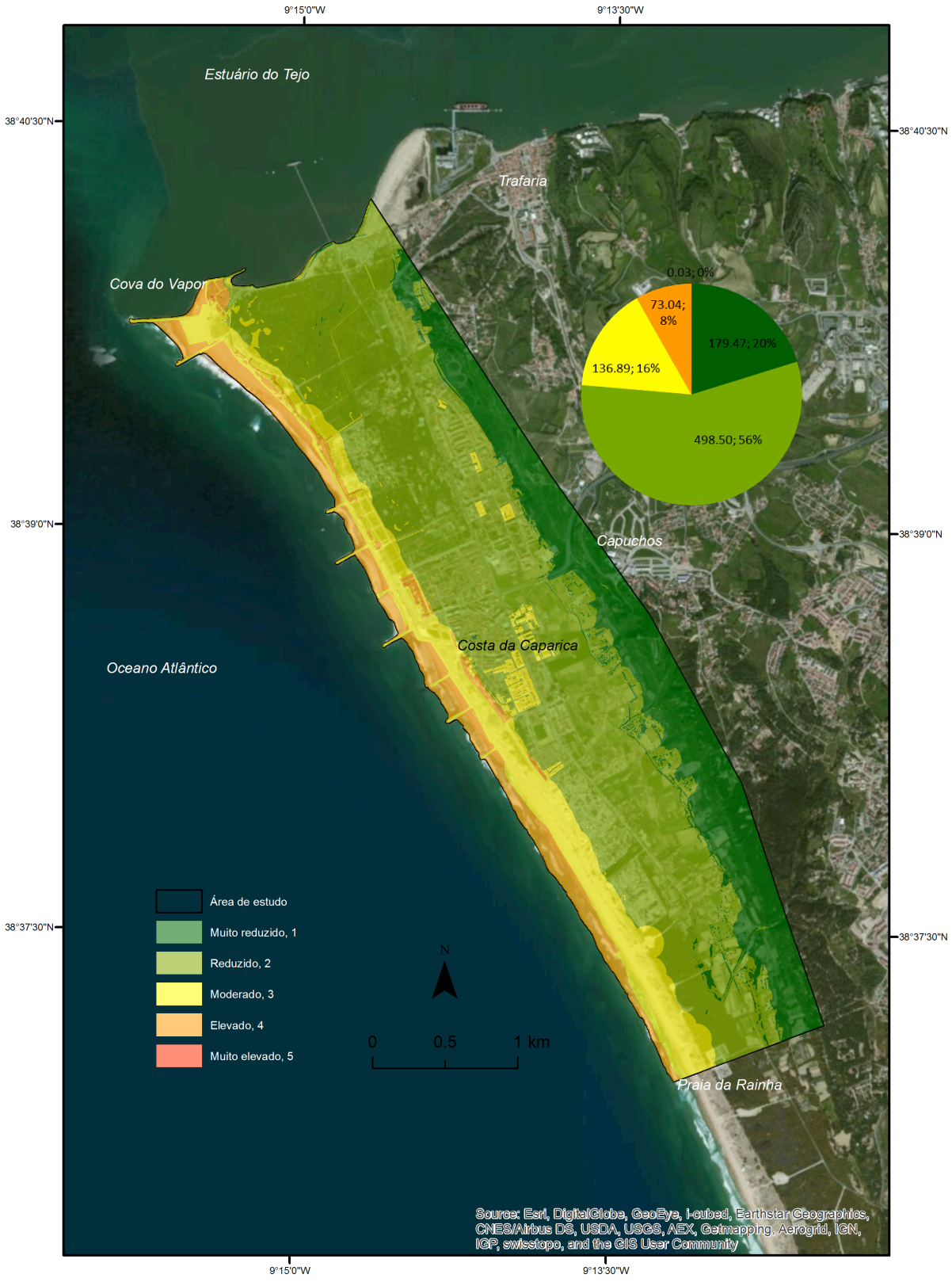


Figura 5.28 – Mapa do índice de risco ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, em áreas de ocupação humana, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de risco. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator.

5.2.3.3.2 Risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevada concentração de atividade económica e serviços

O risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevada concentração de atividade económica e serviços, conforme já referido, resultou da ponderação entre a perigosidade e a vulnerabilidade potencial económica, ou seja, as variáveis “economia”, “serviços” e “IMI”.

Quando comparamos o mapa de risco (global) com o mapa de risco económico e de serviços (figura 5.29), conclui-se que existe um incremento do índice de risco quando isolamos as varáveis de vulnerabilidade relacionadas com a economia e serviços. A classe que representa o risco muito elevado, abrange todos os apoios de praia entre São João e a Praia do CDS e a classe de risco elevado abrange de forma clara toda a frente urbana da Costa da Caparica, parte dos parques de campismo (as zonas próximas da praia) e os apoios de praia a sul da frente urbana.

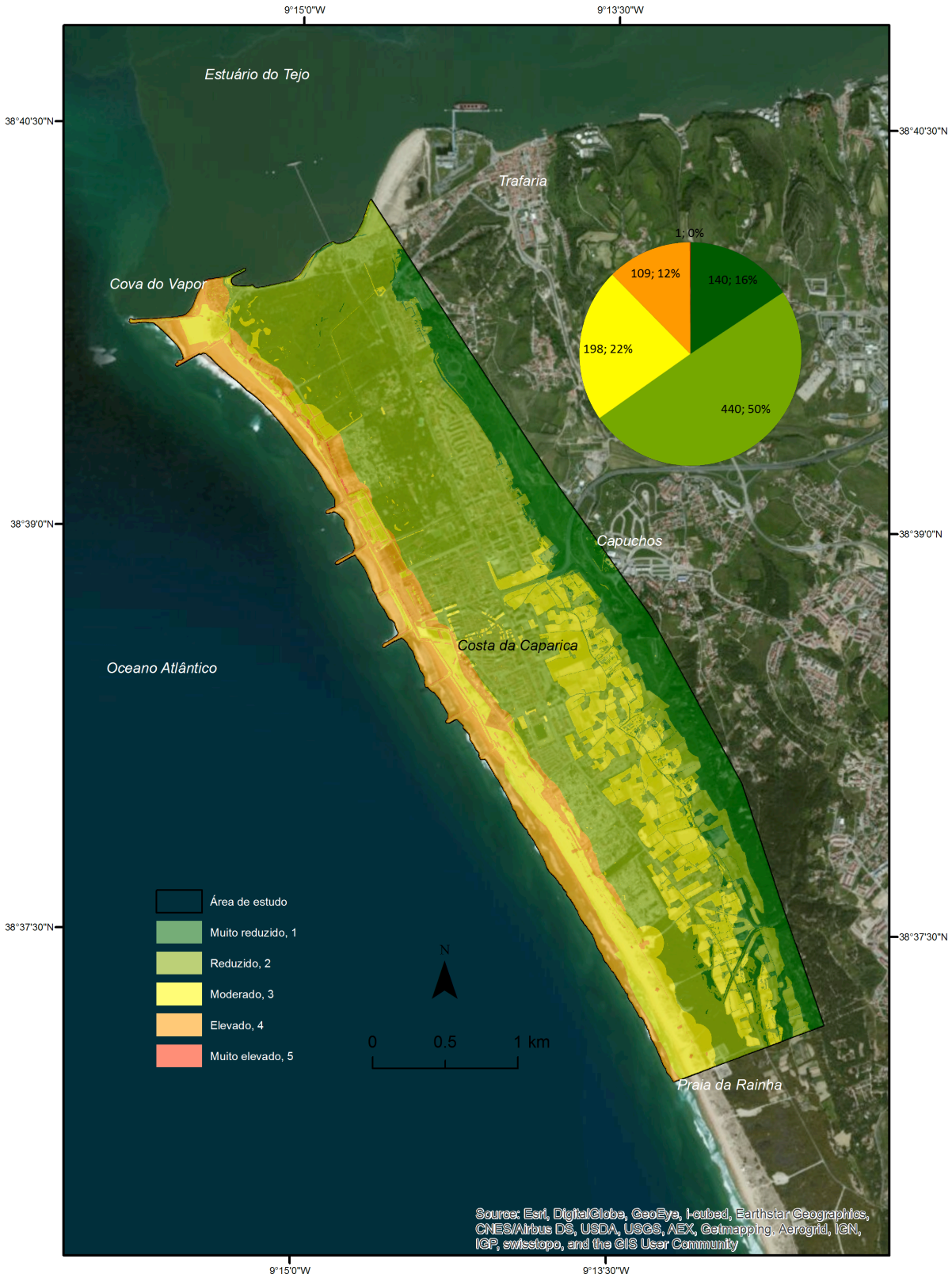


Figura 5.29 – Mapa do índice de risco ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, em áreas de elevada concentração de atividade económica e serviços, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de risco. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator.

5.2.3.3.3 Risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevada concentração e edifícios residenciais

O risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de edifícios residenciais, resultou da ponderação entre a perigosidade e a vulnerabilidade dos edifícios com função predominantemente residenciais. Quando comparamos o mapa de risco (global) com o mapa de risco de edifícios residenciais (figura 5.30), conclui-se que no Índice de Risco (global) as varáveis de vulnerabilidade relacionadas com os edifícios residências foram muito valorizadas pelo método aplicado, pelo que não sobressai diferenças significativas.

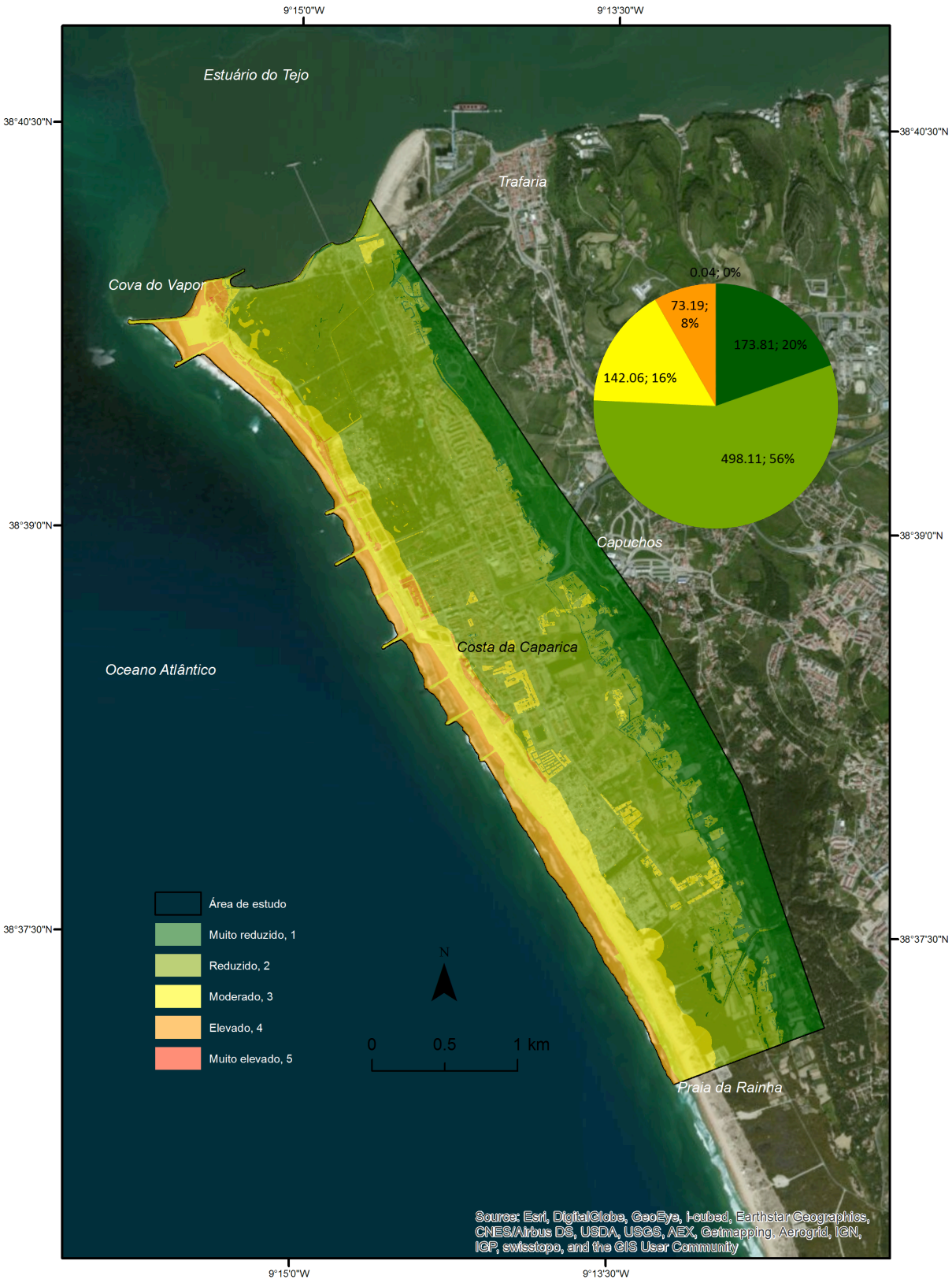


Figura 5.30 – Mapa do índice de risco ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, em áreas de edifícios residenciais, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de risco. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator.

5.2.3.3.4 Risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevada concentração de valores ecológicos

O risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevada concentração de valores ecológicos, resultou da ponderação entre a perigosidade e a vulnerabilidade dos valores ecológicos presentes. O mapa de risco ecológico pode-se observar na figura 5.31.

Quando comparamos o mapa de risco (global) com o mapa de risco ecológico, conclui-se que existe um incremento do índice de risco quando isolamos as varáveis de vulnerabilidade relacionadas com a ecologia. Praticamente toda a praia na área de estudo é avaliada com um índice de risco muito elevado. A vala de drenagem junto à praia de São João está também classificada com risco muito elevado, assim como a mata a norte da referida vala.

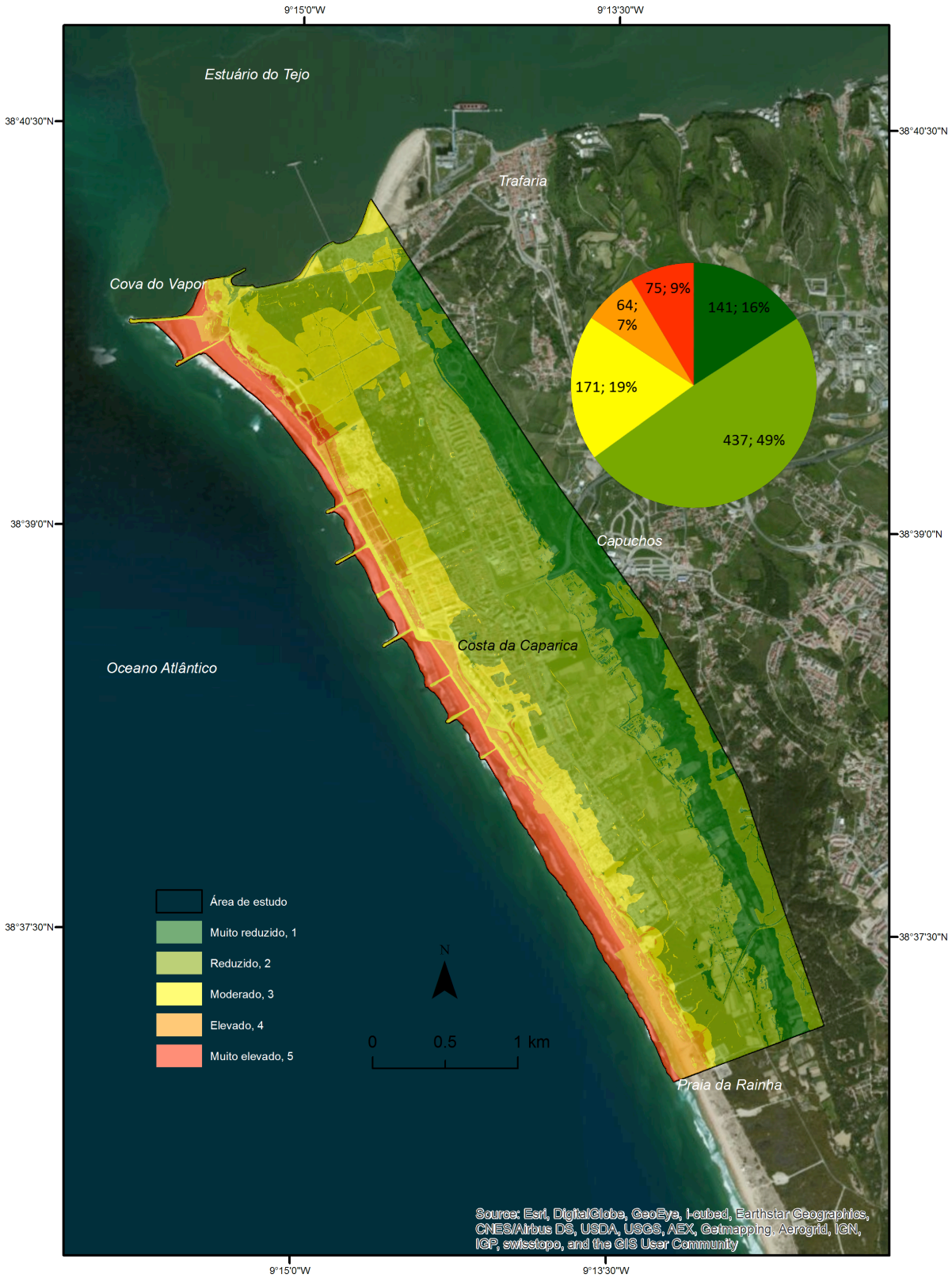


Figura 5.31 – Mapa do índice de risco ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, em áreas de elevado valor ecológico, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de risco. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator.

5.2.3.3.5 Risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevada concentração de património natural

O risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevada concentração de património natural, resultou da ponderação entre a perigosidade e a vulnerabilidade do património natural.

Quando isolamos as variáveis consideradas para o património natural, existe um incremento dos territórios abrangidos pela classe de risco muito elevada e elevada (figura 5.32) destacando-se as praias e os sistemas dunares frontais e a vala de drenagem junto à praia de São João. De salientar que o mapa de risco ecológico e o mapa de risco em áreas de elevada concentração de património natural são muito idênticas.

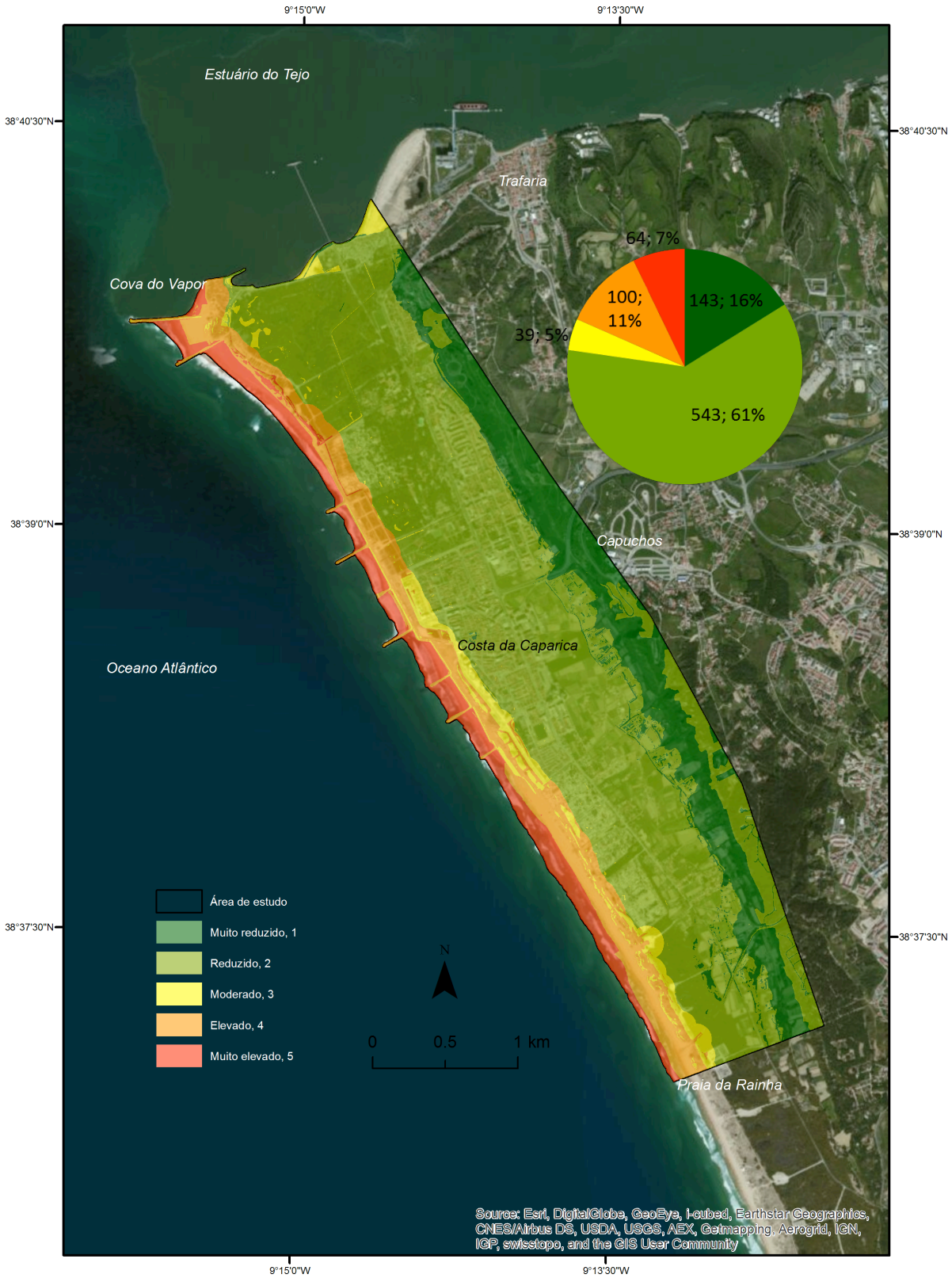


Figura 5.32 – Mapa do índice de risco ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, em áreas de elevada concentração de património natural, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de risco. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator.

5.2.3.3.6 Risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevada concentração de património cultural

O risco de galgamento oceânico e consequente inundação em áreas de elevada concentração de património cultural, resultou da ponderação entre a perigosidade e a vulnerabilidade do património cultural. Destacam-se os territórios considerados de elevado valor cultural, nomeadamente os apoios de pesca e as praias (figura 5.33). A titulo de curiosidade, as praias foram consideradas como património cultural, uma vez que é nestas que os pescadores desenvolvem a sua atividade piscatória, nomeadamente através da ancestral prática da arte –xávega.

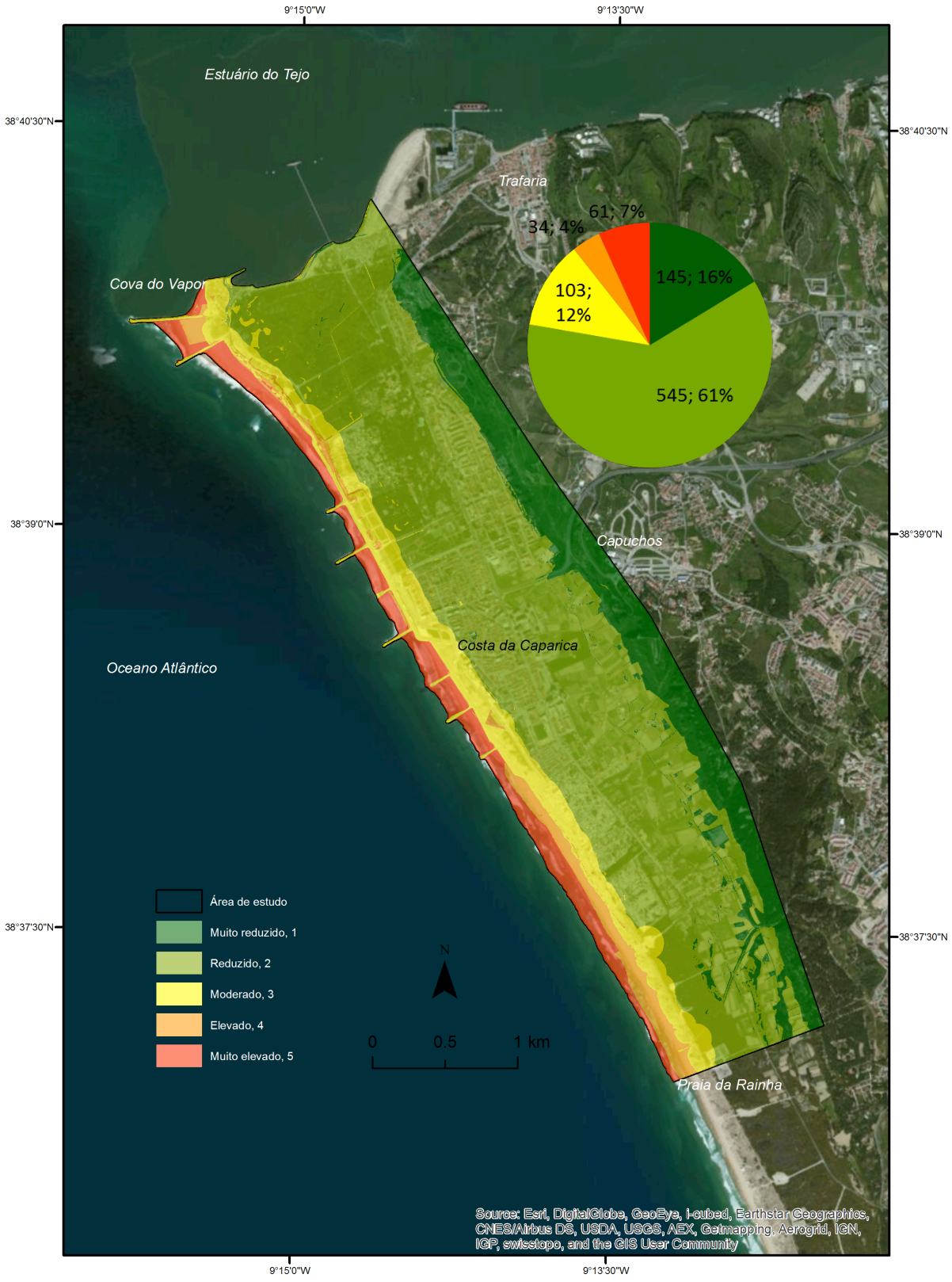


Figura 5.33 – Mapa do índice de risco ao galgamento costeiro e consequente inundação na área de estudo, em áreas com património cultural, com o gráfico com as áreas (ha) e percentagens de cada classe de risco. O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator

5.3 Uma planície costeira sujeita a um perigo elevado, vulnerabilidade elevada e risco elevado ao galgamento costeiro e inundação de origem oceânica.

Em resumo:

a) Perigosidade ao galgamento oceânico e consequente inundação (Índice de Perigosidade)

As áreas mais sujeitas ao perigo de galgamento e consequente inundação na planície litoral da Costa da Caparica concentram-se junto à linha de costa, onde se registam as áreas sujeitas a um perigo muito elevado (10% da área de estudo com 86 ha) e elevado (10% da área com 93 ha). Praticamente todo o litoral entre a Cova do Vapor e a Ribeira da Foz do Rego está sujeita a um perigo elevado ou muito elevado de galgamento, nomeadamente as praias, sistemas dunares frontais, estruturas de defesa costeira, parques de estacionamento e estacionamentos, apoios de praia, apoios de pesca, parques de campismo, o aglomerado da Cova do Vapor, algumas habitações, comércios e serviços da frente urbana da Costa da Caparica.

São efetivamente estas áreas as que estão mais próximas ou em contacto com o oceano, que estão mais pressionadas pelos fenómenos erosivos de origem costeira, pela subida do nível médio do mar, que possuem uma geomorfologia e litologia muito vulneráveis

b) A Vulnerabilidade ao galgamento oceânico e consequente inundação (Índice de Vulnerabilidade)

As áreas mais vulneráveis ao galgamento e consequente inundação na planície litoral da Costa da Caparica de acordo com o índice utilizado e a ponderação dos especialistas ocorrem sobretudo nas áreas de maior concentração de edificações, serviços, comércio e consequentemente de maiores densidades populacionais. Na planície costeira, as áreas classificadas com uma vulnerabilidade muito elevada (2% da área de estudo, 17 ha) e elevada (8% da área, 69 ha) ocorrem na Cova do Vapor, no núcleo da Costa da Caparica e nos Bairros de São João, Santo António e São Pedro.

O método utilizado privilegiou a identificação dos territórios que potencialmente estariam mais vulneráveis a um galgamento e inundação de origem costeira com consequências negativas como a perda de vidas humanas, a perda ou destruição parcial de habitações, a inutilização ou afetação do funcionamento dos serviços de apoio à população (nomeadamente os de socorro, como os Bombeiros, policias, entre outros) e afetação do funcionamento da atividade comercial.

c) Risco de galgamento oceânico e consequente inundação (Índice de Risco)

As áreas com maior risco ao galgamento e consequente inundação na planície litoral da Costa da Caparica de acordo com a ponderação dos especialistas ocorrem ao longo de toda a faixa costeira entre a Cova do Vapor e a Ribeira da Foz do Rego, indo diminuindo, quer a intensidade de risco quer o território abrangido, em direção a sul.

As classes mais elevadas (risco moderado, elevado e muito elevado) representam 32% da área de estudo, correspondendo a aproximadamente 287 ha. O risco muito elevado, embora com muito pouca representatividade (0.8 ha, correspondendo a uma percentagem próxima de zero da área de estudo) ocorre na Cova do Vapor e abrange algumas áreas na praia de São João, nomeadamente os apoios de praias e acesso aos mesmos. A classe com risco elevado (14% da área de estudo, 129 ha) ocorre sobretudo nas praias e dunas frontais em todo o litoral estudado, áreas de maior concentração de edificações vulneráveis na frente urbana da Costa da Caparica. Na continuidade da área anterior, com menor risco de galgamento e consequente inundação mas ainda com valores que determinam a existência de um risco “moderado”, identifica-se um área significativa (18% da área, 157 ha) que ocupa uma área contínua desde as matas de São João, à ribeira Foz do Rego, cobrindo parques de campismo, parques de estacionamento, algumas áreas residências, comerciais e de serviços, apenas interrompida pelo aumento de cota na zona central da Costa da Caparica, junto à igreja mais antiga da Costa da Caparica.

O território costeiro abrangido pelas classes mais elevadas (risco moderado, elevado e muito elevado) deverá ser sujeito a um processo de ordenamento territorial com base na avaliação do risco de galgamento e inundação oceânica bem como a uma gestão adequada aos níveis de risco. Serão estes os territórios que deverão ser considerados nas estratégias de adaptação, conforme se discutirá no próximo capitulo.

Os índices criados, nomeadamente o índice de risco revelaram-se uma ferramenta versátil e robusta na análise de risco na planície costeira da Costa da Caparica e permite análises mais especificas como as que se apresentam de seguida

6 ANÁLISE DOS CUSTOS DAS ALTERNATIVAS DE ADAPTAÇÃO AO GALGAMENTO OCEÂNICO E INUNDAÇÃO COSTEIRA NA COSTA DA CAPARICA

A análise de custos das estratégias de adaptação face ao risco de galgamento oceânico e consequente inundação é um instrumento essencial para apoiar a tomada de decisão. Na presente tese, apenas se considerou os custos diretos financeiros essenciais para uma adaptação estrtutural. Contudo, para uma estratégia de adaptação não estrtututural teria sido de grande utilidade considerar os custos sociais, ambientais e culturais. Exemplo destes custos são a disponibilidade que um residente tem em pagar para permanecer na residência em risco, o custo de acidentes pessoais decorrentes do risco costeiro, o custo de perda de ecossistemas, etc. É intenção do autor realizar os referidos custos num futuro próximo.

A avaliação dos serviços prestados pelos ecossistemas, oceano e estuário, praias, dunas, valas, ribeira e arriba fóssil, também não foram avaliados na integra, apenas foram identificados os serviços potenciais no modelo de ordenamento de base ecológica e a importância para uma gestão sustentável da planície costeira. No entanto, a avaliação de custos na perspetiva financeira é incontornável para a tomada de decisão e na defesa do interesse público ao minimizar perdas económicas.

Apesar de Portugal possuir um dos instrumentos de planeamento e gestão mais inovadores no quadro internacional, os POOC – Planos de Ordenamento da Orla Costeira, os investimentos financeiros em defesa costeira são uma consequência do mau ordenamento do território e da dificuldade em implementar os modelos de ordenamento aprovados.

As áreas baixas e arenosas do continente têm vindo a sofrer um conjunto elevado de investimentos de defesa costeira (Figura 6.1) com predominância para as obras pesadas onde se destaca a planície costeira da Costa da Caparica no concelho de Almada (Figura 6.2) com 1/5 (18,8%) dos investimentos em Portugal continental entre 1995 e 2014.

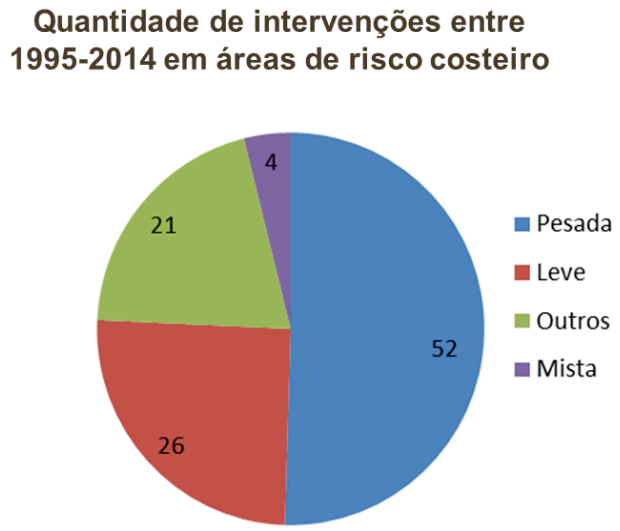


Figura 6.1 – Quantidade de intervenções em zonas baixas costeiras de Portugal Continental. Fonte: Seixas, (2014)

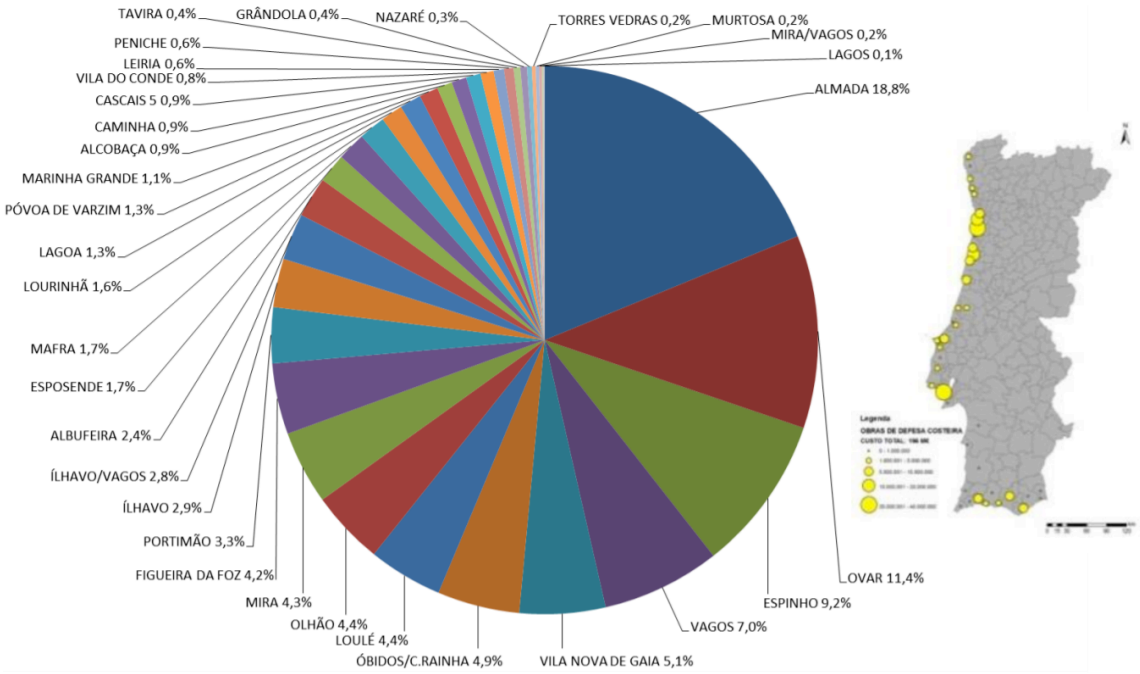


Figura 6.2 – Custos das intervenções (1995-2014) - por Concelho. Fonte: Seixas, (2014).

Se tomarmos em consideração o período entre 1995 e 2014, constatamos a existência de uma politica reativa, ou seja, não se implementam as medidas de ordenamento aprovadas e em vez de se atuar na origem dos problemas, atua-se nos locais onde se verificam os efeitos. Esta constatação é evidente na análise na figura 6.3, em que Seixas (2014) conclui que 73% das obras efetuadas são reativas às consequências dos temporais, ou seja reparação de estragos ou construção de defesas (reativa normal), 8% são obras de emergência para evitar situações de rutura (reativa emergência) e apenas 19% é que são resultardes dos instrumentos de planeamento ou valorização do litoral.

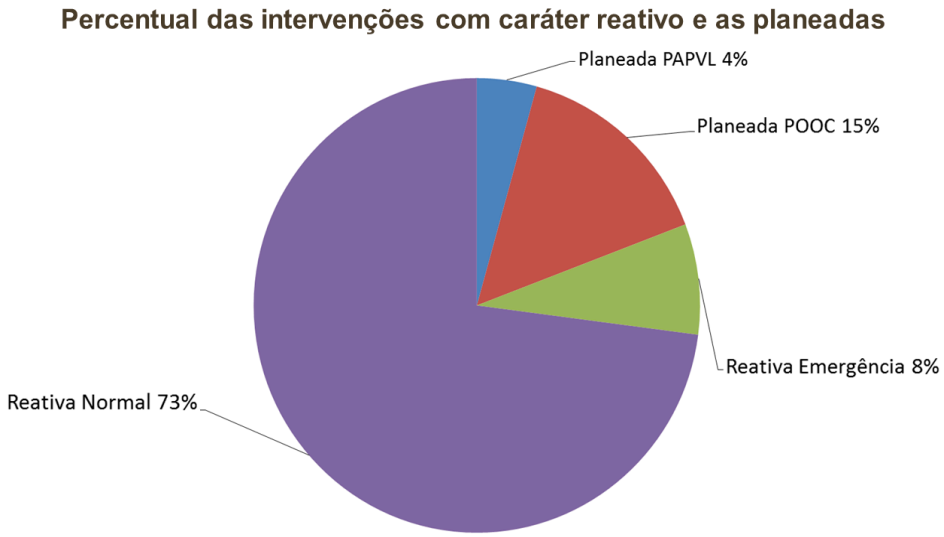


Figura 6.3 – Orientação das Obras (Reativas ou Planeadas). Fonte: Seixas, (2014).

Ou seja, a política costeira que tem vindo a ser implementada tem privilegiado intervenções de defesa costeira reativas com a prevalência de obras pesadas. Dos 196 M€ investidos no período de 1995 a 2014, aproximadamente 100 M€ foram utilizados em obras de defesa pesada (figura 6.4), nomeadamente 52 % envolve obras pesadas (defesas aderentes, esporões e obras destacadas), 38 % respeita a obras ligeiras (alimentação artificial e reforço de diques arenosos ou dunas) e 8 % intervenções em arribas. A distribuição anual do investimento de 196 M€ executado entre 1995 e 2014 (figura 6.5), mostra uma elevada variação interanual a que se associa uma tendência de crescimento, 86 M€ (44%) entre 1995 e 2004 e 110 M€ (56%) entre 2005 e 2014.

Se considerarmos que estas obras costeiras instaladas necessitam de manutenção, podemos considerar que a tendência seja para investimentos avultados, que poderão ser agravados pelas tendências do crescimento do défice sedimentar e do aumento do impacto das tempestades.

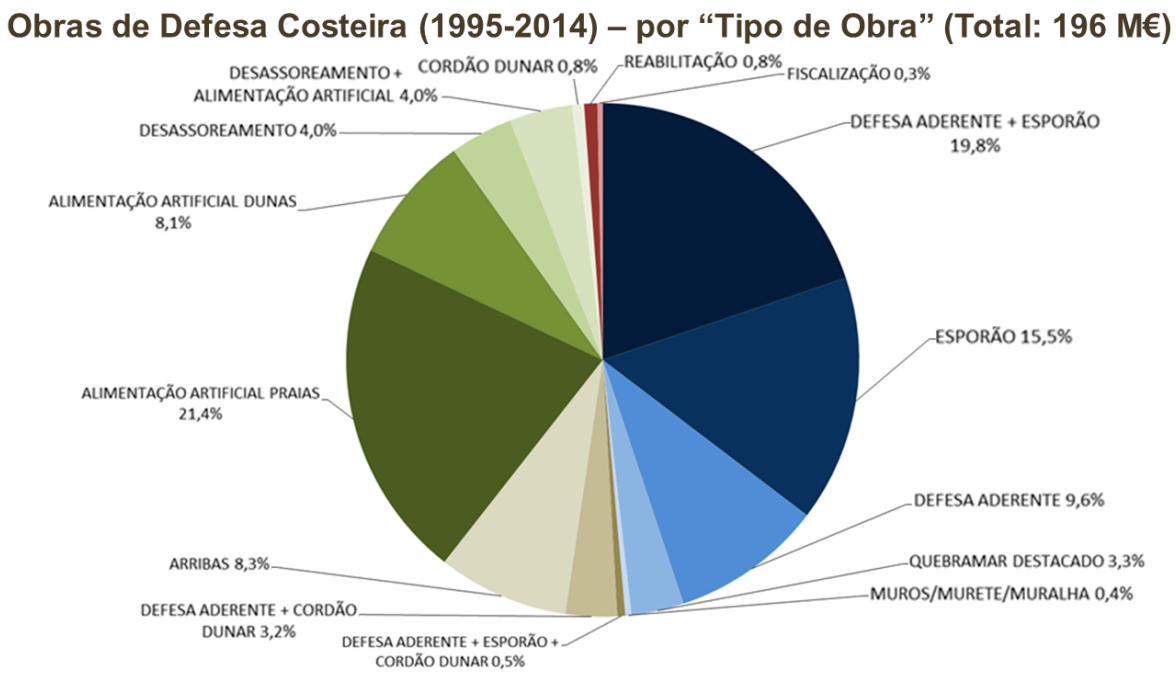


Figura 6.4 – Investimentos por tipo de obra de defesa, incluindo a respetiva fiscalização. Fonte: Seixas, (2014).

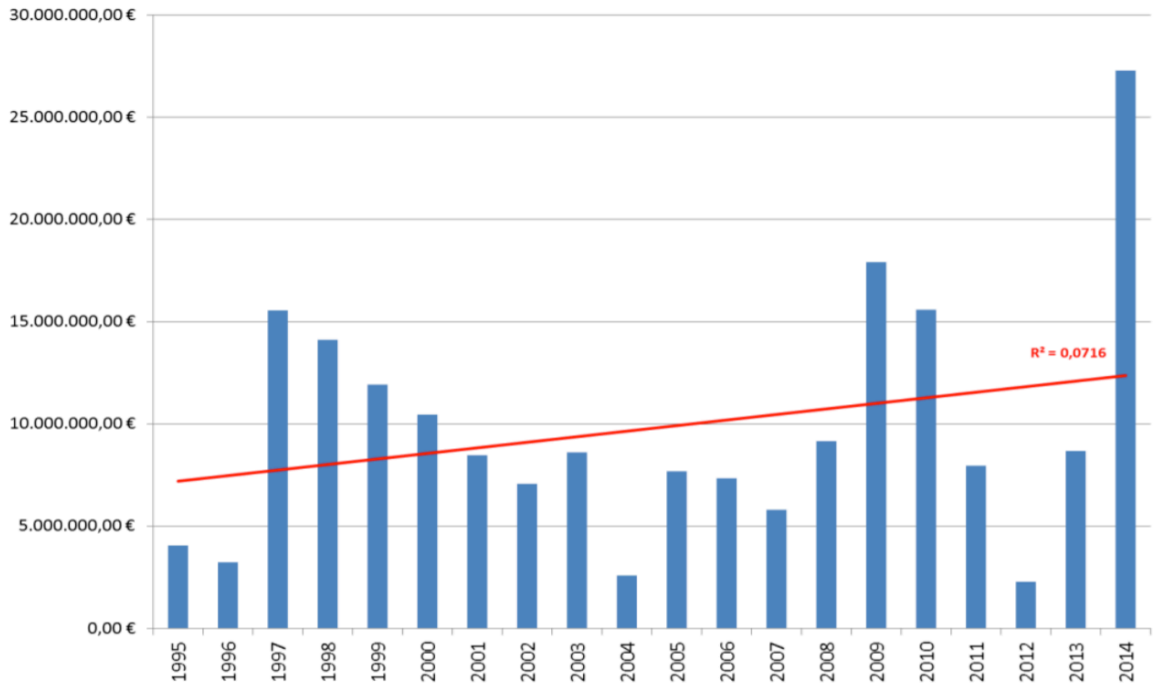


Figura 6.5 – Investimentos anuais realizados em obras de defesa costeira. Fonte: Seixas, (2014).

A Figura 6.6 mostra claramente que os investimentos são efetuados de forma reativa e normalmente em consequência dos eventos estremos. Em termos de número de temporais, os anos que se destacam são o de 2014, seguido pelo de 2009 e depois 2002.

Se desagregarmos os dados por obras pesadas e leves entre 1995 e 2014 (figura 6.7), verifica-se que as pesadas tiveram um pico de investimento na década de 90, com uma tendência de estabilização nos anos sequentes, enquanto as obras leves tiveram uma grande expressão nos últimos anos deste período (GTL, 2014 e Seixas, 2014). O que de acordo com GTL (2014) mostra que a crescente utilização de sedimentos reflete o reconhecimento de que a alimentação artificial tem um espaço próprio na política de proteção costeira, para além de contribuir para um melhor funcionamento das obras pesadas.

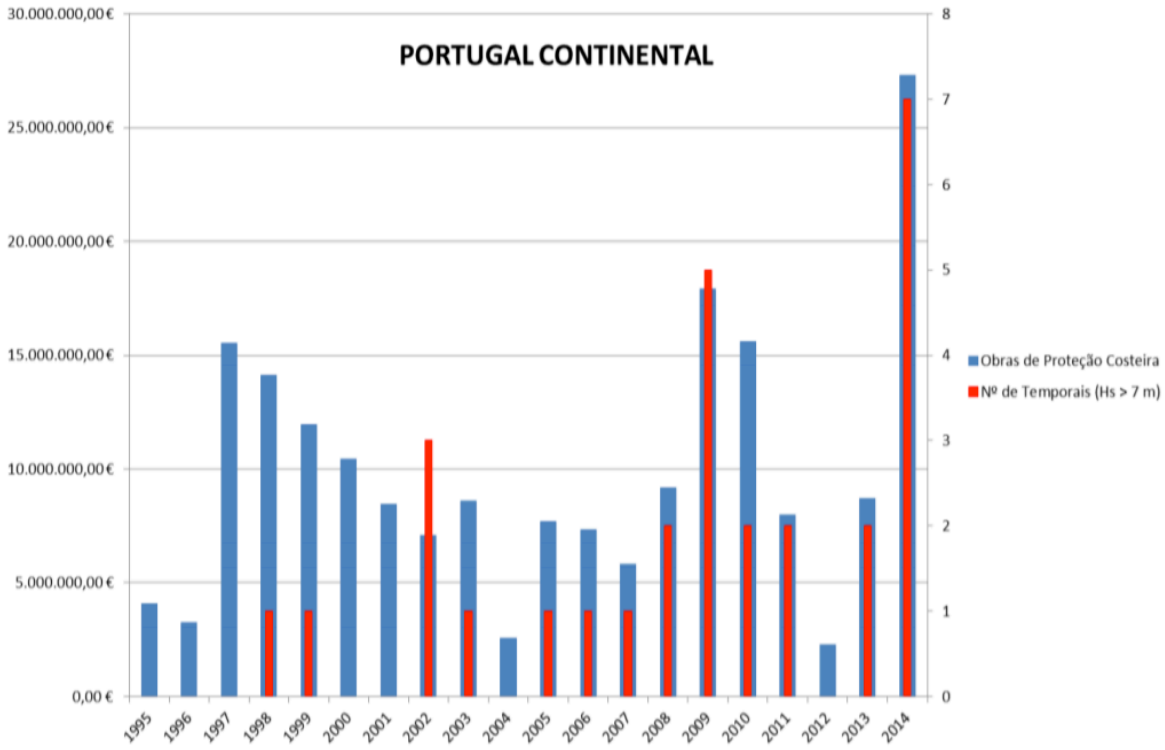


Figura 6.6 – Investimentos anuais com sobreposição do nº de temporais com *Hs* superior a 7 m (GTL, 2014 e Seixas, 2014)

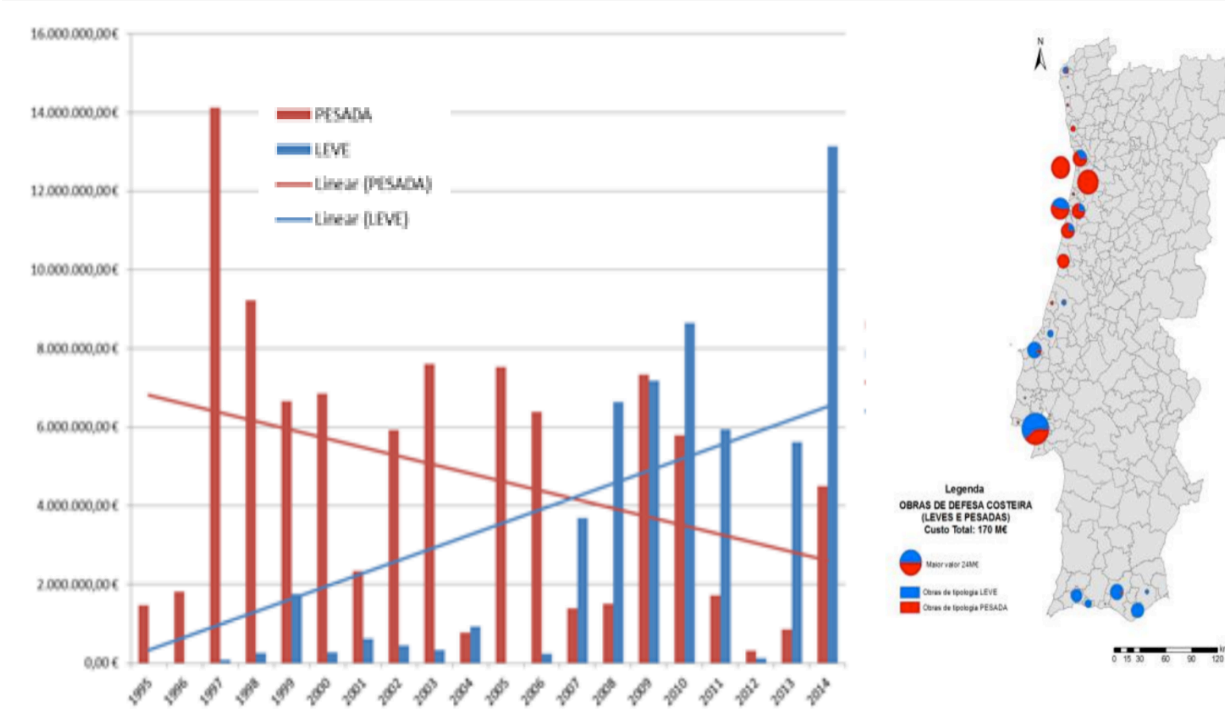


Figura 6.7 – Custo de obras de defesa costeira (170 M€) pesadas e leves e respetivas tendências (GTL, 2014 e Seixas, 2014)

Quando analisamos os investimentos efetuados na plataforma litoral da Costa da Caparica (entre 2003 e 2014) as tendências observas anteriormente são bem evidentes, destacando-se os grandes investimentos após os grandes temporais, 2009, 2002 e 2014 na sua maioria obras reativas e de emergência (tabela 6.1). E a tendência para investimentos relacionados com enchimentos de praia e reparações de cordões dunares, chamando a atenção para o facto de que os grandes investimentos em obras pesadas terem sido feitos antes de 2003. Durante este período os investimentos em defesa costeira na Costa da Caparica rondaram os 33 milhões de euros

Tabela 6.1 – Intervenções de defesa costeira na Costa da Caparica, durante o período de 2003 a 2014, com o respetivo custo inflacionado para o ano de 2015.

Designação	Ano	Tipos de Obra	Peso da Obra	Concelho	Praia 1	Praia 2	Praia 3	Valor Global Realizado (€/2015)	Descrição Resumo
Intervenção de Emergência na Reconstrução do Cordão Dunar no Troço da Praia de S. João da Caparica/Praia Norte, no Concelho de Almada	2003	Cordão Dunar	Leve	Almada	Praia de São João de Caparica	Praia da Costa de Caparica	n/a	145,382.85 €	Reposição do cordão dunar, numa distância total de cerca de 1500 m, através da exploração de areia da praia adjacente
Intervenção de Emergência no enchimento de rombos na defesa frontal existente na Praia Norte da Costa da Caparica, situada em frente aos Parques de Campismo	2003	Defesa Aderente	Pesada	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	330,324.78 €	Enchimento de rombos na defesa frontal existente na Praia Norte da Costa da Caparica, situada em frente aos Parques de Campismo.
Intervenção de Emergência no tapamento de rombos e proteção do talude na Marginal da Costa da Caparica, a Sul do Esporão 7	2003	Defesa Aderente	Pesada	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	72,493.18 €	Tapamento de rombos e proteção do talude na Marginal da Costa da Caparica, a Sul do Esporão 7
Reparação dos Esporões e das Obras Aderentes da Costa da Caparica e da Cova do Vapor	2003	Defesa Aderente + Esporão	Pesada	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia da Cova do Vapor	Praia de São João de Caparica	12,139,388.78 €	Execução da reparação de sete esporões e de uma obra aderente na Costa da Caparica e de três esporões e uma obra aderente na Cova do Vapor.
Acompanhamento pelo LNEC da Empreitada de Reparação dos Esporões e das Obras Aderentes da Costa da Caparica e da Cova do Vapor	2004	Outros	Outros	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	33,639.13 €	O acompanhamento será realizado durante todo o período previsto para a realização da obra de reparação dos Esporões e das Obras Aderentes da Costa da Caparica e da Cova do Vapor.
Fornecimento e montagem de escadas provisórias de acesso às Praias Urbanas da Costa da Caparica	2005	Escadas / Rampas de Acesso	Outros	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	92,869.61 €	Construção de 9 escadas, 3 metálicas e 6 em madeira, de forma provisória, para acesso dos veraneantes às prais urbanas situadas entre os esporões 1 e 7. - 2 escadas, em madeira, em cada uma das 3 praias situadas entre os esporões 1 e 2, 2 e 3 e 3 e 4; - 1 escada, metálica (uma vez que vai ficar submetida à ação direta do mar), em cada uma das 3 praias situadas entre os esporões 4 e 5, 5 e 6 e 6 e 7.
Intervenção de Emergência no tapamento de rombos e proteção do talude do Molhe da Costa da Caparica, a Norte do Esporão 7	2006	Defesa Aderente	Pesada	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	42,338.28 €	Proteção do talude com a colocação de enrocamento de 1 a 3 toneladas.
Intervenção de Emergência na execução da reconstrução de um troço de cordão dunar na Praia de S. João da Caparica, situado a Norte dos Parques de Campismo do CCL e do Inatel	2006	Cordão Dunar	Leve	Almada	Praia de São João de Caparica	Praia da Costa de Caparica	n/a	239,564.09 €	Execução da reconstrução de um troço de cordão dunar (cerca de 210 m) na Praia de S. João da Caparica, situado a Norte dos Parques de Campismo do CCL e do Inatel
Intervenção de Emergência na consolidação do cordão dunar da Praia de S. João da Caparica, no troço "Esporão EV 1 da Cova do Vapor / Defesa Aderente da Praia Norte", no Concelho de Almada	2007	Cordão Dunar	Leve	Almada	Praia de São João de Caparica	Praia da Costa de Caparica	n/a	270,544.32 €	Consolidação do cordão dunar da Praia de S. João da Caparica, no troço "Esporão EV 1 da Cova do Vapor / Defesa Aderente da Praia Norte", no Concelho de Almada
Intervenção de Emergência na Execução da	2007	Defesa	Pesada	Almada	Praia de	Praia da	n/a	125,711.74 €	Execução da Reconstrução da obra aderente situada em

Designação	Ano	Tipos de Obra	Peso da Obra	Concelho	Praia 1	Praia 2	Praia 3	Valor Global Realizado (€/2015)	Descrição Resumo
Reconstrução da obra aderente situada em frente dos Parques de Campismo do CCL e do INATEL, no troço entre o Esporão EC 7 e o Apoio de Praia		Aderente			São João de Caparica	Costa de Caparica			frente dos Parques de Campismo do CCL e do INATEL, no troço entre o Esporão EC 7 e o Apoio de Praia
Intervenção de Emergência na Reconstrução da Defesa Aderente na Praia de S. João da Caparica, no troço a Norte do Esporão EC 7 da Costa da Caparica, no Concelho de Almada	2007	Defesa Aderente	Pesada	Almada	Praia de São João de Caparica	Praia da Costa de Caparica	n/a	1,177,082.23 €	Reconstrução da Defesa Aderente na Praia de S. João da Caparica, no troço a Norte do Esporão EC 7 da Costa da Caparica, no Concelho de Almada
Contratação de uma equipa de fiscalização para acompanhamento da execução da empreitada de alimentação artificial das praias da Costa da Caparica e de S. João da Caparica	2007	Fiscalização	Outros	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	21,022.49 €	Contratação de uma equipa de fiscalização para a dragagem de areias (quantidade prevista de 500.000 m3) no canal da barra sul do estuário do Tejo, e a sua colocação direta nas praias.
Alimentação Artificial das Praias da Costa da Caparica e da Praia de S. João da Caparica	2007	Alimentação Artificial Praia	Leve	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	3,085,648.52 €	Dragagem de areias (quantidade prevista de 500.000 m3) no canal da barra sul do estuário do Tejo, e a sua colocação direta nas praias.
Fiscalização da Empreitada da Alimentação Artificial das Praias da Costa da Caparica e de S. João da Caparica	2008	Fiscalização	Outros	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	66,409.31 €	Contratação de uma equipa de fiscalização para a dragagem de areias (quantidade prevista de 1.000.000 m3) no canal da barra sul do estuário do Tejo, e a sua colocação direta nas praias.
Obras de Proteção Costeira. Alimentação Artificial das praias da Costa da Caparica e de S. João da Caparica	2008	Alimentação Artificial Praia	Leve	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	6,519,194.97 €	Execução de alimentação artificial das praias urbanas da Costa da Caparica e da praia de S. João da Caparica, com a colocação de 1.000.000 m3 de areia explorado no "banco do Bugio" e que permitirá proteger as fundações das obras de defesa costeira ali existentes (esporões e obras aderentes), o cordão dunar da praia de S. João da Caparica as frentes urbanas da Costa da Caparica, de S. António da Caparica, S. João da Caparica e da Cova do Vapor.
Caracterização Físico-Química dos sedimentos a Dragar para a Execução da Alimentação Artificial das Praias da Costa da Caparica e de S. João da Caparica	2009	Outros	Outros	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	33,434.46 €	Caracterização Físico-Química dos sedimentos a Dragar para a Execução da Alimentação Artificial das Praias da Costa da Caparica e de S. João da Caparica
Fiscalização da Empreitada da Alimentação Artificial das Praias da Costa da Caparica e de S. João da Caparica	2009	Fiscalização	Outros	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	46,756.41 €	Fiscalização da Execução da Alimentação Artificial das praias urbanas da Costa da Caparica e da Praia de S. João da Caparica, com a colocação de 1.000.000 m3 de areia exploradas no "Canal da Barra Sul do Estuário do Tejo"

Designação	Ano	Tipos de Obra	Peso da Obra	Concelho	Praia 1	Praia 2	Praia 3	Valor Global Realizado (€/2015)	Descrição Resumo
Alimentação Artificial das Praias da Costa da Caparica e de S. João da Caparica	2009	Alimentação Artificial Praia	Leve	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	6,602,658.30 €	Execução da alimentação artificial das praias urbanas da Costa da Caparica e da Praia de S. João da Caparica, com a colocação de 1.000.000 m3 de areia exploradas no "Canal da Barra Sul do Estuário do Tejo" e que permitirá proteger as fundações das obras de defesa costeira ali existentes (Esporões e Obras Aderentes), o cordão dunar da Praia de S João da Caparica e as frentes urbanas da Costa da Caparica, de S. António da Caparica, de S. João da Caparica e da Cova do Vapor.
Monitorização da Alimentação Artificial das Praias da Costa da Caparica e de S. João da Caparica	2010	Monitorização	Outros	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	19,312.71 €	Monitorização da Alimentação Artificial das Praias da Costa da Caparica e de S. João da Caparica
Compatibilização de Metodologias de acompanhamento do Protocolo INAG, I.P./APL, S.A.	2010	Outros	Outros	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	18,421.02 €	Compatibilização de Metodologias de acompanhamento do Protocolo INAG, I.P./APL, S.A.
Intervenção de Emergência na execução do prolongamento, para Norte, da estrutura longitudinal aderente da Praia de S. João da Caparica	2010	Defesa Aderente	Pesada	Almada	Praia de São João de Caparica	Praia da Costa de Caparica	n/a	301,090.04 €	Reabilitação de parte da estrutura longitudinal aderente, executada em situação de emergência em 2007, na extensão mais a Norte do esporão EC7, e que sofreu vários danos durante o Inverno de 2009/2010, e também no prolongamento da estrutura aderente no sentido Sul/Norte em cerca de 70 metros.
Caracterização Físico-Química dos sedimentos a dragar para a execução da Alimentação Artificial das praias da Costa da Caparica e de S. João da Caparica em 2014	2014	Outros	Outros	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	n/a	Caracterização Físico-Química dos sedimentos a dragar para a execução da Alimentação Artificial das praias da Costa da Caparica e de S. João da Caparica em 2014
Prestação de Serviço para a Execução de Levantamento Topo-Hidrográfico de Monitorização da Empreitada de Alimentação Artificial das Praias da Costa da Caparica e de S. João da Caparica em 2014	2014	Outros	Outros	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	n/a	Prestação de Serviço para a Execução de Levantamento Topo-Hidrográfico de Monitorização da Empreitada de Alimentação Artificial das Praias da Costa da Caparica e de S. João da Caparica em 2014
Prestação de Serviço para a Execução de Levantamento Hidrográfico de controlo da mancha de empréstimo no Canal da Barra Sul do Tejo	2014	Outros	Outros	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	n/a	Prestação de Serviço para a Execução de Levantamento Hidrográfico de controlo da mancha de empréstimo no Canal da Barra Sul do Tejo
Empreitada de Alimentação Artificial das Praias da Costa da Caparica e de S. João da Caparica - 2014	2014	Alimentação Artificial Praia	Leve	Almada	Praia da Costa de Caparica	Praia de São João de Caparica	n/a	1,344,091.24 €	Execição da Alimentação Artificial das Praias Urbanas da Costa da Caparica e de S. João da Caparica com 1.000.000 m3de areias exploradas no Canal da Barra Sul do Estuário do Tejo, abrangendo um comprimento de linha de cossta de 3.800 m.
								32,727,378.45 €	

Após a identificação das áreas de risco, procedeu-se a uma análise integrada das estratégias de adaptação e dos custos associados. A análise foi efetuada em 6 troços selecionados ente a Cova do Vapor e a Ribeira da Foz do Rego: Cova do Vapor, Praias de São João, Parques de Campismo Norte, Frente Urbana da Costa da Caparica, Parques de Campismo Sul e Praias Mata/Rainha

A análise dos custos das estratégias de adaptação foi realizada para um período de 100 anos, considerando-se o ano de 2015 como o ano inicial ou “ano 0”, permitindo assim uma comparação ao longo do tempo das diferentes estratégias.

Foram consideradas as seguintes estratégias:

- Defesa/proteção
- Acomodação
- Relocalização

Considerando as estruturas de defesa existentes, a planície costeira da Costa da Caparica possui defesas aderentes longitudinais, esporões, dunas artificiais, dunas e dunas restauradas (exemplo do projeto ReDuna nas praias de São João), valas de drenagem e praias alimentadas artificialmente (na figura 6.8 estão identificadas as obras de defesa com exceção das praias alimentadas artificialmente localizadas entre as Praias de São João e a Praia da Saúde)



Figura 6.8 – – Área de estudo com as obras de defesa. (O sistema de coordenadas é Datum73 Transverse Mercator).

6.1 Metodologia

6.1.1 Defesa / Proteção

A estratégia "defesa e proteção" consiste na estratégia que tem vindo a ser adotada para a defesa da planície costeira da Costa da Caparica, ou seja, a manutenção das estruturas de defesa existentes (esporões, parede longitudinal (obra aderente), dunas artificiais, valas de escoamento e alimentação artificial de praias).

Para o cálculo dos custos de defesa e proteção utilizou-se os valores dos custos de manutenção da Agência Portuguesa do Ambiente entre 1995 e 2014 de Silva (2014) e extrapolou-se estes para a unidade de comprimento ou de volume, atualizando os valores monetários com a inflação correspondente e utilizando os comprimentos das obras de defesa para obter custos por unidade de comprimento ou por unidade de volume. Na tabela 6.2 pode-se observar os custos de manutenção das intervenções de defesa costeira na Costa de Caparica entre 2003 e 2014, já inflacionados para o ano de 2015.

Tabela 6.2 – Custos (em 2015) de manutenção das intervenções costeiras na Costa da Caparica entre 2003 e 2014..

Intervenção de defesa costeira	**Custos de manutenção**
Esporão	3385,12€/m
Parede Longitudinal	1141,08€/m
Restauração dunar ou dunas artificiais	242,10 €/m
Alimentação artificial	4,99 €/m^3

Para a obtenção do custo (€) das obras, ao longo do tempo, é necessário multiplicar-se os comprimentos das obras (m) pelo custo de manutenção por unidade de comprimento (€/m), ao longo do tempo. Para este cálculo, a inflação considerada foi a inflação média em Portugal Continental entre 2002 e 2015 (1,95%). Para a obtenção do custo de alimentação artificial utilizou-se a mesma proporção de metros cúbicos de areia por metros de comprimento de praia utilizada em obras anteriores na Costa da Caparica. Foram consideradas alimentações de 3 milhões de metros cúbicos de areia, pois foi o volume projetado no trabalho de Veloso Gomes, Taveira Pinto, Barbosa, João, & António (2007). Os comprimentos das obras de defesa e das praias foram obtidos através da medição com o programa *ArcGis*.

Na análise dos custos de manutenção das obras ao longo do tempo foram considerados diferentes períodos de tempo entre manutenções, sendo que na alimentação artificial foram considerados períodos de 5 em 5 anos, de 10 em 10 anos, de 15 em 15 anos e de 20 em 20 anos. Na manutenção das restantes obras foram considerados os períodos de 3 em 3 anos, de 5 em 5 anos e de 10 em 10 anos (tabela 6.3). Períodos de manutenção superiores terão naturalmente menor eficácia que períodos de manutenção mais curtos. As respetivas obras podem ser consultadas na figura 6.9. As obras por troço de praia podem ser consultadas no Anexo 9.6.

Tabela 6.3 – Períodos de tempo de manutenção das obras de defesa e da alimentação artificial nas praias da área de estudo.

Praias	Tipo de Obra	Tempo de manutenção das obras (anos)	Tempo de manutenção da alimentação artificial (anos)
Cova do Vapor / São João / Frt. Pq. Camp. Norte / Praias Urbanas /	Defesa 1	3 em 3	5 em 5
	Defesa 2	5 em 5	10 em 10
	Defesa 3	10 em 10	15 em 15
	Defesa 4	10 em 10	20 em 20
Frt. Pq. Camp. Sul / Mata / Rainha	Defesa 1	3 em 3	n/a
	Defesa 2	5 em 5	n/a
	Defesa 3	10 em 10	n/a

Tabela 6.4 – Comprimentos das intervenções de defesa nos troços da área de estudo

Descrição	Comprimento (m)	Praias
Esporão EV2	501	**Cova do Vapor**
Esporão EV3	141	
Esporão EV1	360	
Parede Longitudinal	313	
Restauração dunar	301	
Parede longitudinal	62	**S. João**
Restauração dunar	987	
Parede Longitudinal	765	**Pq. Camp. Norte**
Restauração dunar	443	
Esporão EC7	151	
Parede Longitudinal	2123	**Praias Urbanas**
Esporão EC6	263	
Esporão EC5	186	
Esporão EC4	246	
Esporão EC3	253	
Esporão EC2	215	
Esporão EC1	156	
Restauração dunar (c/relocalização)	1237	**Pq. Camp. Sul**
Restauração dunar (s/relocalização)	1232	
Restauração dunar 1 (c/relocalização)	791	**Mata/Rainha**
Restauração dunar 2 (c/relocalização)	156	
Restauração dunar 1 (s/relocalização)	790	
Restauração dunar 2 (s/relocalização)	166	

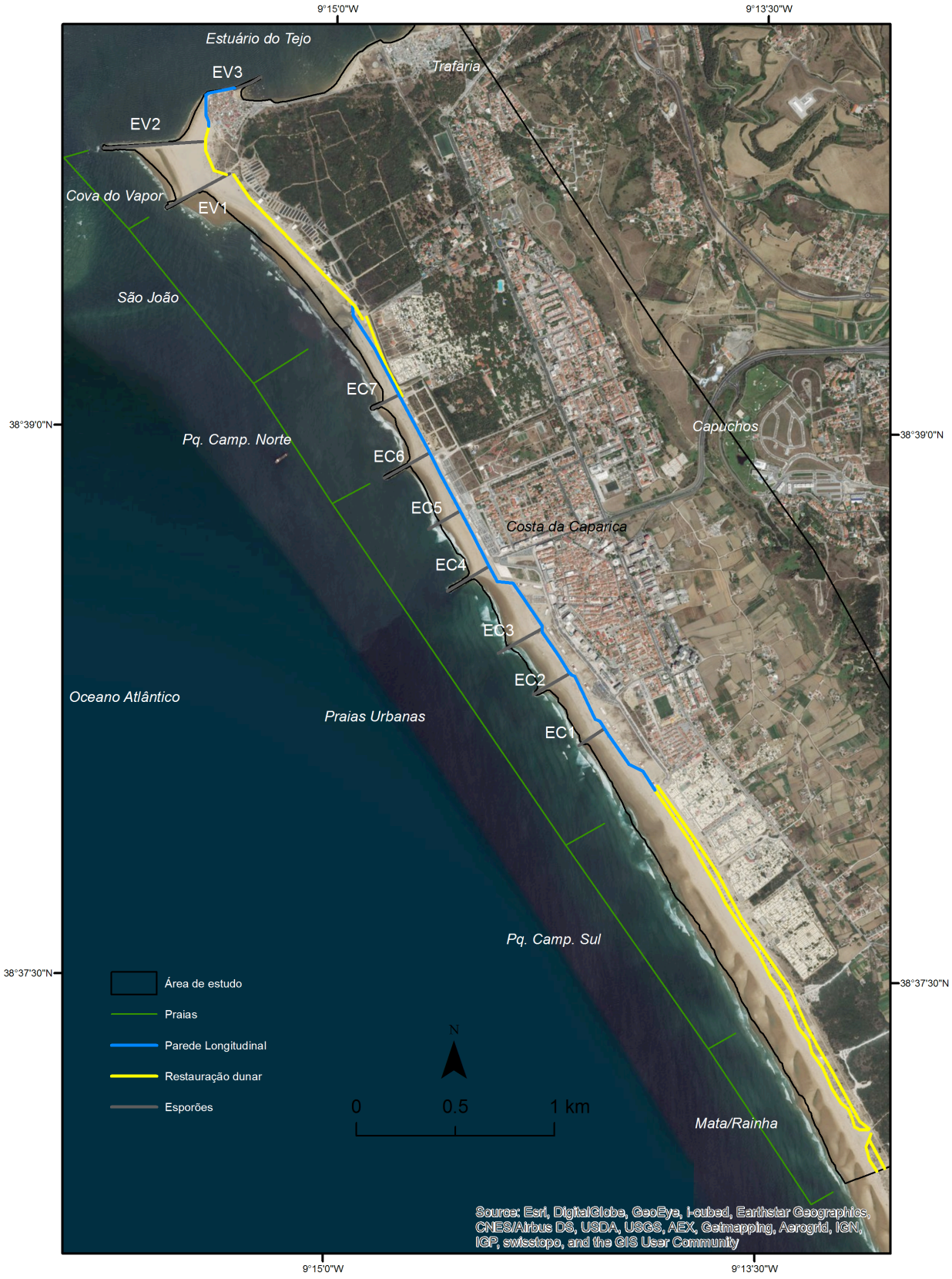


Figura 6.9 – Intervenções de defesa consideradas na área de estudo, Costa da Caparica. Sistema de coordenadas geográficas: Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

6.1.2 Acomodação

No custo de acomodação considerou-se a implementação de muros de inundação ("*flood gates*") no edificado em perigo de inundação costeira. Os muros utilizados podem ser observados na figura 6.10. Estes muros ou painéis de porta são soluções de defesa para o edifício adaptando-o e permitindo que a população continue a viver em zonas vulneráveis. A aplicação destas proteções é fácil e rápida, sendo possível, num curto espaço de tempo (poucos minutos), enrosca-las numa armação fixa pré-montada aquando o alerta de inundação.

A pré-montagem da estrutura fixa demora cerca de uma hora. Os painéis têm 60 cm de altura e são projetados para resistir a inundações a uma profundidade de 50 cm. Contudo existem painéis de várias dimensões.

Foram escolhidos estes painéis com as respetivas dimensões, pois os edifícios onde vão ser aplicados, apesar de terem perigosidade elevada de inundação não estão sujeitos a inundações de altura elevada.



Figura 6.10 – Muro de protecção de inundação (*Floodtite Door Panel* 1500mm). (Fonte: CSI, 2016)

6.1.3 Defesa/proteção + Acomodação

Esta estratégia deverá aumentar a eficácia de proteção do edificado aumentando a resiliência da comunidade costeira e defendendo o edificado, mantendo a manutenção das obras de defesa com o objetivo de diminuir ou manter o risco de inundação costeira. Assim, aos custos de defesa/proteção adicionaram-se os custos da acomodação. Esta opção de estratégia mista deveu-se ao facto de não ser coerente aumentar apenas a resiliência dos edifícios em zonas em perigo de inundação e não serem tomadas medidas de defesa/proteção.

6.1.4 Relocalização

No cálculo dos custos da estratégia de relocalização considerou-se o valor do edificado a relocalizar e o custo da demolição do mesmo, sendo que o custo total de relocalização é o somatório destes custos.

O edificado a relocalizar depende da perigosidade ao galgamento a que este está sujeito. Sendo que na maioria dos troços foram relocalizados os edifícios com perigosidade elevada ou muito elevada com exceção ao troço da Cova do Vapor, Praias Urbanas e as praias frontais aos parques de campismo a sul na área de estudo.

Na Cova do Vapor optou-se por relocalizar todos os edifícios uma vez que é uma zona, na generalidade, com perigosidade elevada a muito elevada e é uma zona de edificado precário.

No troço das praias urbanas optou-se por relocalizar 2 edifícios com perigosidade moderada, uma vez que estavam geminados com edifícios com perigosidade elevada.

No troço das praias frontais aos parques de campismo a sul na área de estudo, optou-se por relocalizar edifícios que, apesar de terem perigosidade moderada, estão localizados na praia e são de construção precária.

6.1.4.1 Valor do edificado

O valor do edificado considerado, na generalidade, foi o valor patrimonial tributário dos prédios urbanos para habitação, comércio, indústria e serviços. Para a determinação deste valor utilizou-se a expressão do artigo 38.º do Código do Imposto Municipal sobre Imóveis [da equação (38)]. Contudo a Polis Caparica disponibilizou alguns custos de construção que foram utilizados neste "valor do edificado", tais como os custos de construção do apoio de praia, do edifício de Primeiros Socorros/Posto de Turismo/Polícia Marítima.

$$Vt = Vc \times A \times Ca \times Cl \times Cq \times Cv \quad (38)$$

Em que:
Vt = valor patrimonial tributário;
Vc = valor base dos prédios edificados = 482,4€ X 1,25 (25%) = 603€;
A = área bruta de construção mais a área excedente à área de implantação;
Ca = coeficiente de afetação;
Cl = coeficiente de localização
Cq = coeficiente de qualidade e conforto;
Cv = coeficiente de vetustez.

O coeficiente de afetação (Ca) depende do tipo de utilização dos prédios edificados. Na tabela 6.5 pode-se observar os coeficientes para cada tipo de utilização de acordo com o artigo 41.º do CIMI.

O coeficiente de localização (Cl) varia entre 0,4 e 2, podendo, em situações de habitação dispersa em meio rural, ser reduzido para 0,35 e em zonas de elevado valor de mercado imobiliário ser elevado até 3. Na fixação do coeficiente de localização são tidas em

consideração várias características tais como a acessibilidade, a proximidade a equipamentos sociais, os serviços de transporte públicos e a localização em zonas de elevado valor de mercado imobiliário. Este coeficiente é igual ao valor do Imposto Municipal sobre Imóveis (IMI).

Tabela 6.5 – Coeficiente de localização por tipo de utilização.

Utilização	Coeficientes
Comércio	1,20
Serviços	1,10
Habitação	1,00
Habitação social sujeita a regimes legais de custos controlados	0,70
Armazéns e atividade industrial	0,60
Comércio e serviços em construção tipo industrial	0,80
Estacionamento coberto e fechado	0,40
Estacionamento coberto e não fechado	0,15
Estacionamento não coberto	0,08
Prédios não licenciados, em condições muito deficientes de habitabilidade	0,45
Arrecadações e arrumos	0,35

O coeficiente de qualidade e conforto (Cq) pode ser majorado até 1,7 e minorado até 0,5 e obtém-se adicionando à unidade os coeficientes majorativos e subtraindo os minorativos que podem ser observados na tabela 6.6 e na tabela 6.7, nomeadamente. A atribuição deste coeficiente foi realizado para cada área de estudo por tipo de edifício e não de forma individual devido às limitações de tempo para efetuar essa tarefa.

Tabela 6.6 – Coeficientes de qualidade e conforto (Cq) majorativos e minorativos aplicados a prédios urbanos destinados a habitação.

Prédios urbanos destinados a habitação	
Elementos de qualidade e conforto	**Coeficientes**
Majorativos	
Moradias unifamiliares	Até 0,20
Localização em condomínio fechado	0,20
Garagem individual	0,04
Garagem coletiva	0,03
Piscina individual	0,06
Piscina coletiva	0,03
Campo de ténis	0,03
Outros equipamentos de lazer	0,04
Qualidade construtiva	Até 0,15
Localização excecional	Até 0,02
Sistema central de climatização	0,03
Elevadores em edifícios de menos de quatro pisos	0,02
Minorativos	
Inexistência de cozinha	0,10
Inexistência de instalações sanitárias	0,10
Inexistência de rede pública ou privada de água	0,08
Inexistência de rede pública ou privada de eletricidade	0,10
Inexistência de rede pública ou privada de gás	0,02
Inexistência de rede pública ou privada de esgotos	0,05

Continuação da Tabela 6.6

Prédios urbanos destinados a habitação	
Elementos de qualidade e conforto	**Coeficientes**
Inexistência de ruas pavimentadas	0,03
Existência de áreas inferiores às regulamentares	0,05
Inexistência de elevadores em edifícios com mais de três pisos	0,02
Estado deficiente de conservação	Até 0,10

Tabela 6.7 – Coeficientes de qualidade e conforto (Cq) majorativos e minorativos aplicados a prédios urbanos destinados a comércio, indústria e serviços.

Prédios urbanos destinados a comércio, indústria e serviços	
Elementos de qualidade e conforto	**Coeficientes**
Majorativos	
Localização em centro comercial	0,25
Localização em edifícios destinados a escritórios	0,10
Sistema central de climatização	0,10
Qualidade construtiva	Até 0,10
Existência de elevadores e ou escadas rolantes	0,03
Minorativos	
Inexistência de instalações sanitárias	0,10
Inexistência de rede pública ou privada de água	0,08
Inexistência de rede pública ou privada de eletricidade	0,10
Inexistência de rede pública ou privada de esgotos	0,05
Inexistência de ruas pavimentadas	0,03
Inexistência de elevadores em edifícios com mais de três pisos	0,02
Estado deficiente de conservação	Até 0,10

O coeficiente de vetustez (Cv) é função do número de anos decorridos desde a data de emissão da licença de utilização, se existir, ou data da conclusão das obras de edificação. Na tabela 6.8 pode-se observar o coeficiente de vetustez em função do número de anos.

Tabela 6.8 – Coeficiente de vetustez (Cv) em função do número de anos decorridos desde a data de emissão de licença de utilização ou da data de conclusão de obras de edificação.

Anos	Coeficiente de vetustez
Menos de 3 anos	1
3 a 5	0,98
6 a 10	0,95
11 a 15	0,90
16 a 20	0,85
21 a 30	0,80
31 a 40	0,75
41 a 50	0,65
51 a 60	0,55
61 a 80	0,45
Mais de 80 anos	0,35

O cálculo do coeficiente de vetustez não foi realizado por edifício devido à limitação de tempo para averiguar o ano de construção de cada edifício da área de estudo com

perigosidade elevada, mas foi realizado para um conjunto de edifícios. Assim, a informação da idade dos edifícios foi obtida através dos dados dos censos de 2011 do INE. Uma vez que a informação está à escala da subsecção é impossível saber as idades de cada edifício, mas apenas o número de edifícios com classes de idades. Sendo que para obter o coeficiente de vetustez para cada subsecção foi realizada uma média ponderada das idades dos edifícios dessa subsecção.

6.1.4.2 Custo de demolição do edificado

O custo da demolição dos edifícios foi obtido com auxílio do *website* de CYPE Ingenierus (2016). Este custo é um custo de referência, no qual se tem em conta várias condicionantes, tais como a localidade da obra, o número de pisos acima e abaixo da rasante, acessibilidade, topografia, situação do mercado imobiliário, tipo de projeto, a situação em relação a outras construções, o estado de conservação, a área da superfície total, o tipo de estrutura a demolir e o tipo de demolição.

Em termos gerais considerou-se que: os edifícios não tinham pisos abaixo da rasante devido às limitações de tempo para averiguar essa situação, o tipo de demolição foi realizado com escavadora rotativa sobre correntes com tesoura, pois é geralmente utilizada para demolições de média/grande escala; os edifícios estariam isolados, pois mesmo não sendo o caso, pouco importa se existem edifícios adjacentes, pois serão igualmente destruídos não havendo cuidados a ter; o mercado imobiliário teria um crescimento sustentado (normal). As restantes características foram classificadas consoante a área de estudo e o tipo de edifício a demolir.

O custo de demolição da linha ferroviária foi disponibilizado pela Costa Polis sendo que foi adicionado este custo ao custo de demolições.

6.2 Resultados

As avaliações dos custos financeiros das diferentes estratégias podem ser observadas no Anexo 9.3 e Anexo 9.4. A área de estudo foi dividida em seis áreas, sendo que os resultados serão apresentados para cada área individualmente e para a área total de estudo. Serão apresentadas as tabelas com os custos e os gráficos resultantes e serão analisados os mesmos.

6.2.1 Cova do Vapor

As estratégias de adaptação selecionadas para análise na Cova do Vapor foram a defesa e relocalização. Na estratégia de defesa considerou-se a manutenção das estruturas existentes (esporões, parede longitudinal e cordão dunar) e a alimentação artificial (ver tabela 6.4). Na estratégia de relocalização considerou-se a relocalização de todo o edificado, independentemente do índice de perigo, visto ser uma zona de edifícios precários de construção ilegal. Na tabela 6.9 pode-se observar os diferentes períodos de manutenção para as estratégias de defesa analisadas.

Os custos das estratégias de adaptação podem ser observados no anexo 9.5.1, os respetivos custos decenais podem ser observados na tabela 6.10 e o respetivo gráfico na figura 6.11.

A estratégia de Defesa1 é a estratégia com os custos mais elevados ao fim de cem anos, cerca de 499 milhões de euros, seguida pela Defesa 2 (301 M€), Defesa 3 (160 M€), Defesa 4 (159 M€) e por último a relocalização (6 M€). Como seria de esperar a Defesa 1 é a mais cara, devido ao período de manutenção das obras ser mais curto. Verifica-se que não há grande diferença de custos entre a Defesa 3 e a Defesa 4 (menos de 1M€).

Tabela 6.9 – Descrição das estratégias de defesa na Cova do Vapor

Defesa 1 (esporões, parede longitudinal e restauração dunar)	Manutenção 3 em 3 anos / alim artificial 5 em 5 anos
Defesa 2 (esporões, parede longitudinal e restauração dunar)	Manutenção 5 em 5 anos / alim artificial 10 em 10 anos
Defesa 3 (esporões, parede longitudinal e restauração dunar)	Manutenção 10 em 10 anos / alim artificial 15 em 15 anos
Defesa 4 (esporões, parede longitudinal e restauração dunar)	Manutenção 10 em 10 anos / alim artificial 20 em 20 anos

Tabela 6.10 – Custos acumulados das estratégias de adaptação na Cova do Vapor

	Custo acumulado (M€)				
Anos	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Defesa4
2015	5.57	0.00	0.00	0.00	0.00
2025	5.57	16.76	10.88	4.63	4.63
2035	5.57	36.80	24.07	12.50	12.72
2045	5.57	67.57	40.07	22.31	19.54
2052	5.57	85.75	47.58	22.31	19.54
2065	5.57	133.26	83.03	44.61	41.48
2075	5.57	188.18	111.60	62.13	58.99
2085	5.57	241.59	146.25	76.89	73.76
2095	5.57	305.42	188.28	101.94	99.53
2105	5.57	403.45	239.26	133.20	121.25
2115	5.57	498.78	301.11	159.55	159.17

Analisando o anexo 9.5.1 e a tabela 6.11 verifica-se que a estratégia de relocalização é inicialmente a estratégia com custos mais elevados, até 2020, sendo que a partir desta data a estratégia mais cara passa a ser a de Defesa 1. A partir de 2025, os custos da Defesa 2 elevam-se em relação à relocalização. Em 2030, os custos da Defesa 3 são superiores à relocalização. Em 2035, a estratégia de relocalização passa a compensar em termos de custos em relação a todas as estratégias de defesa. Assim, são necessários 20 anos para a estratégia de relocalização compensar em relação às restantes.

Analisando os declives das retas de tendência, verifica-se que a Defesa 1 é a que tem o declive mais elevado e, portanto, a que tem tendência para ter custos mais elevados ao longo do tempo. Verifica-se que a Defesa 3 e Defesa 4 têm declives idênticos. A relocalização tem declive nulo, pois só tem custos iniciais, logo não tem tendência de encarecer.

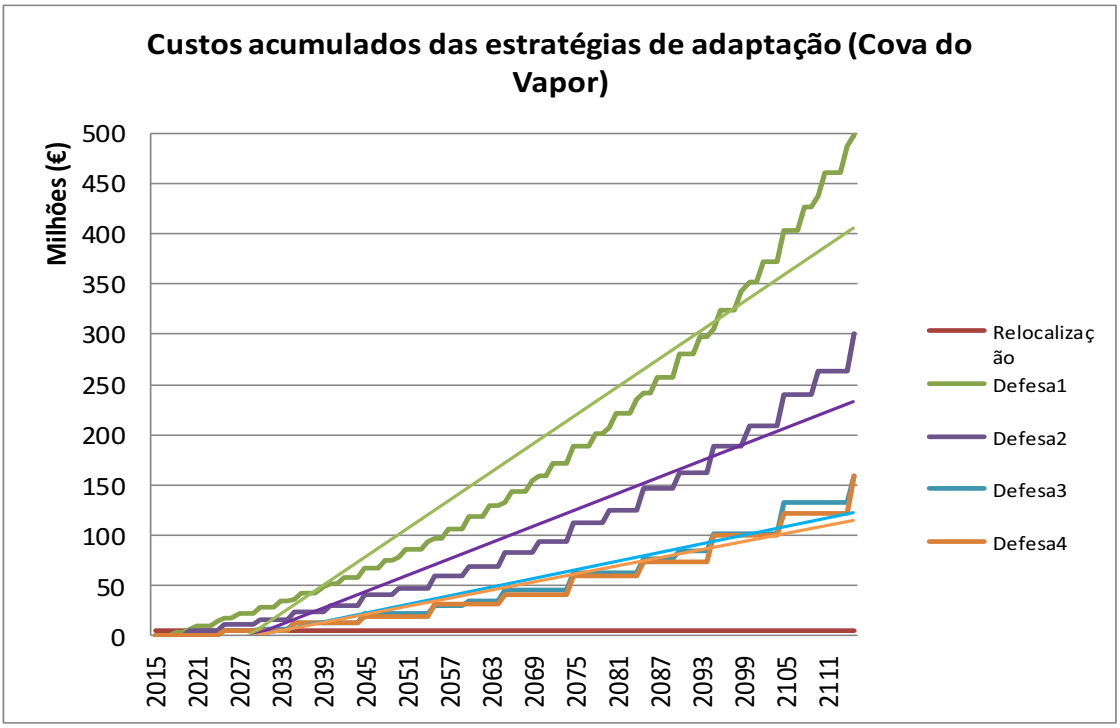


Figura 6.11 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação na praia da Cova do Vapor.

Tabela 6.11 – Equação da linha de tendência e declive da linha de tendência do gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação na praia da Cova do Vapor.

Estratégias de Adaptação	Equação da linha de tendência	Declive da linha de tendência
Relocalização	$y = 6 \times 10^6$	0
Defesa 1	$y = 5 \times 10^6 x - 7 \times 10^7$	5×10^6
Defesa 2	$y = 3 \times 10^6 x - 4 \times 10^7$	3×10^6
Defesa 3	$y = 1 \times 10^6 x - 2 \times 10^7$	1×10^6
Defesa 4	$y = 1 \times 10^6 x - 2 \times 10^7$	1×10^6

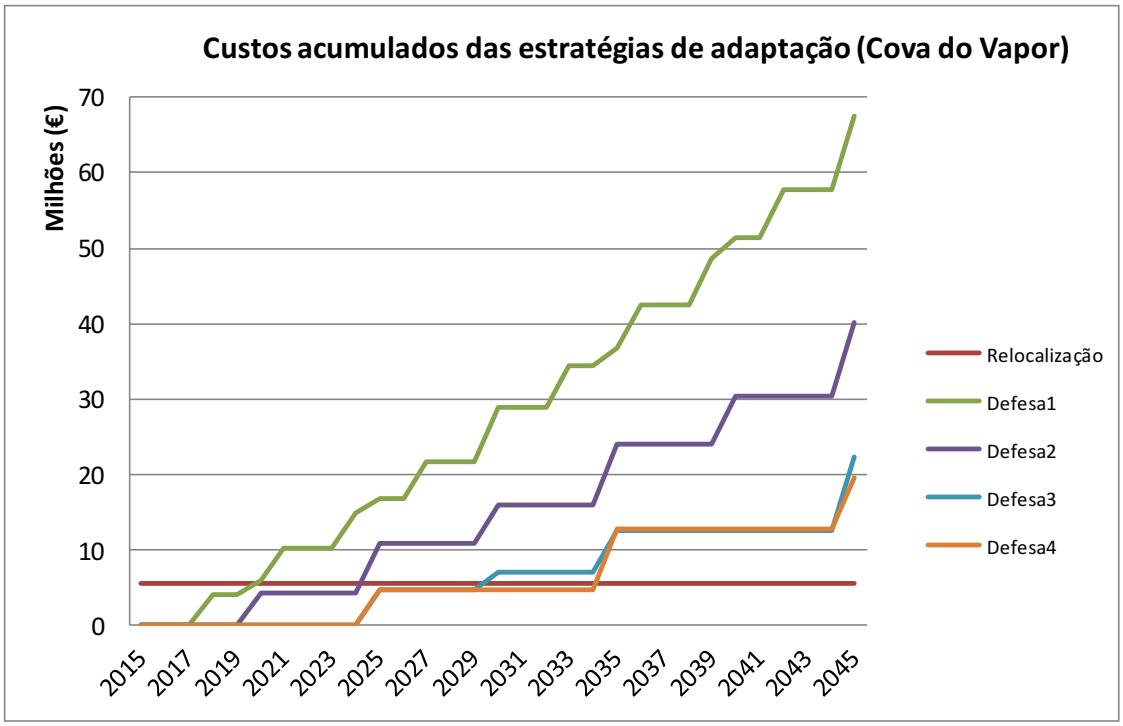


Figura 6.12 –Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação na praia da Cova do Vapor, até ao ano de 2045.

6.2.2 São João

As estratégias de adaptação selecionadas para análise nas praias de São João foram a defesa e relocalização. Na estratégia de defesa considerou-se a manutenção das estruturas existentes (sistema dunar frontal e parede longitudinal) e a alimentação artificial (ver tabela 6.4). Na estratégia de relocalização considerou-se a relocalização do edificado localizado em áreas com índice de perigosidade elevado e muito elevado. Na tabela 6.12 pode-se observar os diferentes períodos de manutenção para as estratégias de defesa analisadas.

Os custos das estratégias de adaptação podem ser observados no anexo 9.5.2, os respetivos custos decenais podem ser observados na tabela 6.13 e o respetivo gráfico na figura 6.13.

Tabela 6.12 – Descrição das estratégias de defesa em São João

Defesa 1 – cordão dunar e parede longitudinal	Manutenção 3 em 3 anos / alim artificial 5 em 5 anos
Defesa 2 - cordão dunar e parede longitudinal	Manutenção 5 em 5 anos / alim artificial 10 em 10 anos
Defesa 3 - cordão dunar e parede longitudinal	Manutenção 10 em 10 anos / alim artificial 15 em 15 anos
Defesa 4 - cordão dunar e parede longitudinal	Manutenção 10 em 10 anos / alim artificial 20 em 20 anos

Tabela 6.13 – Custos acumulados das estratégias de adaptação em São João.

Anos	Custo acumulado (M€)				
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Defesa4
2015	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
2025	1.6	9.1	4.9	0.4	0.4
2035	1.6	20.1	10.9	5.5	6.0
2045	1.6	34.0	18.2	12.3	6.5
2055	1.6	50.3	27.0	12.9	14.7
2065	1.6	69.9	37.7	22.0	15.5
2075	1.6	94.7	50.7	34.1	27.6
2085	1.6	123.7	66.4	35.3	28.8
2095	1.6	158.8	85.5	51.6	46.6
2105	1.6	203.1	108.7	73.2	48.3
2115	1.6	254.8	136.8	75.3	74.5

A estratégia de Defesa1 é a estratégia com os custos mais elevados ao fim de cem anos, cerca de 255 milhões de euros, seguida pela Defesa 2 (137 M€), Defesa 3 (75 M€), Defesa 4 (75 M€) e por último a relocalização (2 M€). Como seria de esperar a Defesa 1 é a mais cara, devido ao período de realização de manutenção nas obras ser mais curto. Verifica-se que não há grande diferença de custos entre a Defesa 3 e a Defesa 4 (menos de 1M€).

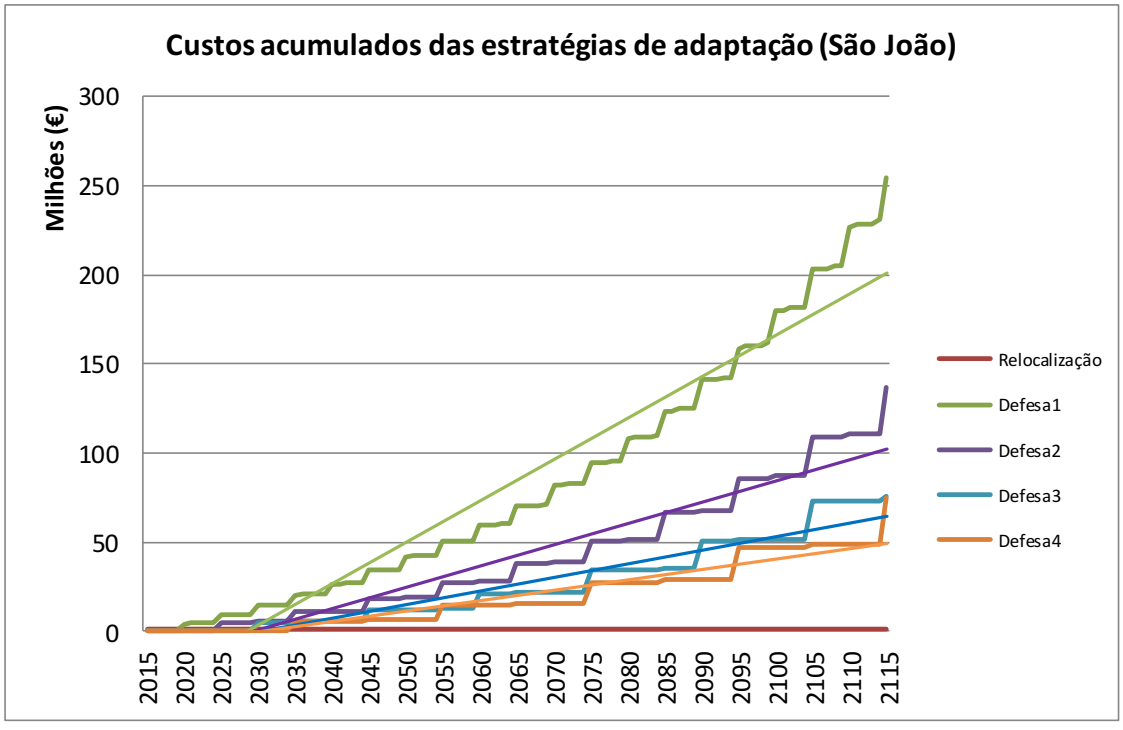


Figura 6.13 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação na praia de São João.

Analisando o anexo 9.5.2 e a figura 6.14 verifica-se que a estratégia de relocalização é inicialmente a estratégia com custos mais elevados, até 2020, sendo que a partir desta data a estratégia mais cara passa a ser a de Defesa 1. A partir de 2025, os custos da Defesa 2

elevam-se em relação à relocalização. Em 2030, os custos da Defesa 3 são superiores à relocalização. Em 2035, a estratégia de relocalização passa a compensar em termos de custos em relação a todas as estratégias de defesa. Assim, são necessários 20 anos para a estratégia de relocalização compensar em relação às restantes.

Analisando os declives das retas de tendência, verifica-se que a Defesa 1 é a que tem o declive mais elevado e, portanto, a que tem tendência para ter custos mais elevados ao longo do tempo. Verifica-se que a Defesa 3 e Defesa 4, apesar de terem declives idênticos, o declive da Defesa 3 é superior. A relocalização tem declive nulo, pois só tem custos iniciais, logo não tem tendência de subida.

Tabela 6.14 – Equação da linha de tendência e declive da linha de tendência do gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação na praia de São João

Estratégias de Adaptação	Equação da linha de tendência	Declive da linha de tendência
Relocalização	$y = 2 \times 10^6$	0
Defesa 1	$y = 2 \times 10^6 x - 3 \times 10^7$	2×10^6
Defesa 2	$y = 1 \times 10^6 x - 2 \times 10^7$	1×10^6
Defesa 3	$y = 8 \times 10^5 x - 1 \times 10^7$	8×10^5
Defesa 4	$y = 6 \times 10^5 x - 9 \times 10^6$	6×10^5

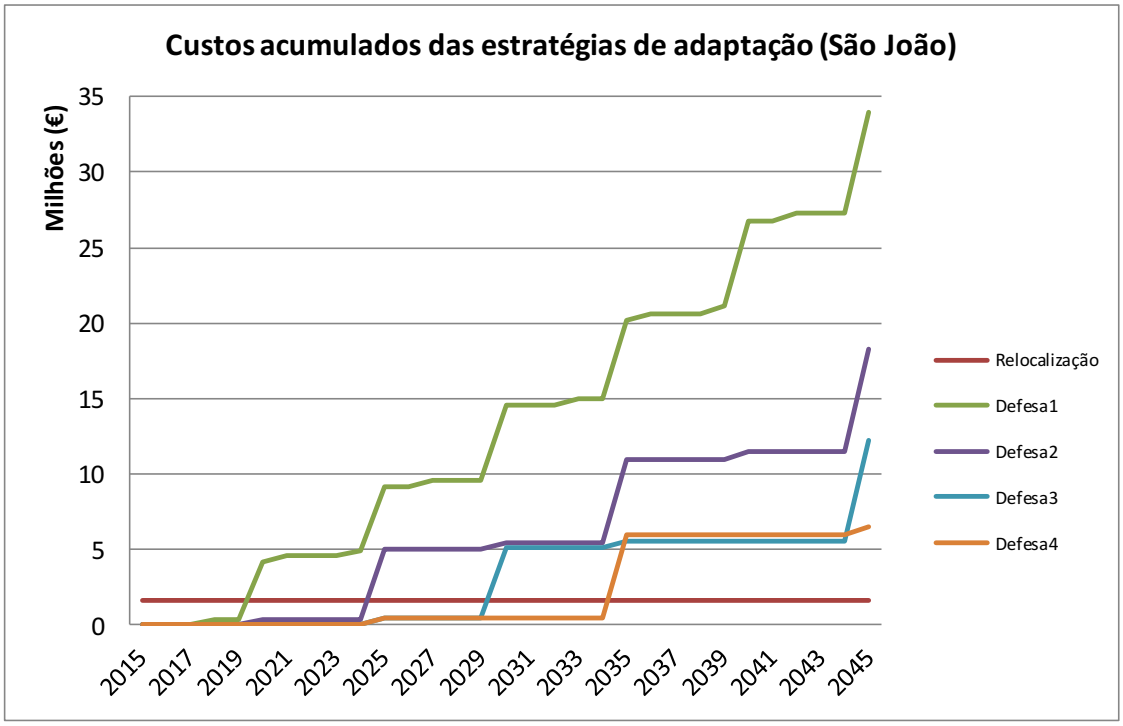


Figura 6.14 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação na praia de São João, até ao ano de 2045.

6.2.3 Parques de Campismo – Norte

As estratégias de adaptação selecionadas para análise nas praias frontais aos parques de campismo situados a norte na área de estudo foram a defesa e relocalização. Na estratégia de defesa considerou-se a manutenção das estruturas existentes e a alimentação artificial (ver

tabela 6.4). Na estratégia de relocalização considerou-se a relocalização do edificado localizado em áreas com índice de perigosidade elevado e muito elevado. Na tabela 6.15 pode-se observar os diferentes períodos de manutenção para as estratégias de defesa analisadas.

Os custos das estratégias de adaptação podem ser observados no anexo 9.5.3, os respetivos custos decenais podem ser observados na tabela 6.16 e o respetivo gráfico na figura 6.15.

Tabela 6.15 – Descrição das estratégias de defesa em Parques de Campismo – Norte

Defesa 1 – restauro dunar, parede longitudinal e esporão	Manutenção 3 em 3 anos / alim artificial 5 em 5 anos
Defesa 2 - restauro dunar, parede longitudinal e esporão	Manutenção 5 em 5 anos / alim artificial 10 em 10 anos
Defesa 3 - restauro dunar, parede longitudinal e esporão	Manutenção 10 em 10 anos / alim artificial 15 em 15 anos
Defesa 4 - restauro dunar, parede longitudinal e esporão	Manutenção 10 em 10 anos / alim artificial 20 em 20 anos

Tabela 6.16 – Custos acumulados das estratégias de adaptação em Parques de Campismo – Norte. .

Anos	custo acumulado (M€)				
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Defesa4
2015	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
2025	0.7	11.2	6.7	1.8	1.8
2035	0.7	24.6	14.7	7.5	7.9
2045	0.7	43.4	24.5	14.9	10.6
2055	0.7	63.3	36.4	18.2	19.5
2065	0.7	87.2	50.9	28.4	23.4
2075	0.7	120.8	68.4	41.6	36.6
2085	0.7	156.3	89.6	47.3	42.4
2095	0.7	199.1	115.3	65.6	61.8
2105	0.7	259.0	146.6	89.1	70.3
2115	0.7	322.4	184.5	99.4	98.8

A estratégia de Defesa1 é a estratégia com os custos mais elevados ao fim de cem anos, cerca de 322 milhões de euros, seguida pela Defesa 2 (185 M€), Defesa 3 (99 M€), Defesa 4 (99 M€) e por último a relocalização (1 M€). Como seria de esperar a Defesa 1 é a mais cara, devido ao período de realização de manutenção nas obras ser mais curto. Verifica-se que não há grande diferença de custos entre a Defesa 3 e a Defesa 4 (menos de 1M€).

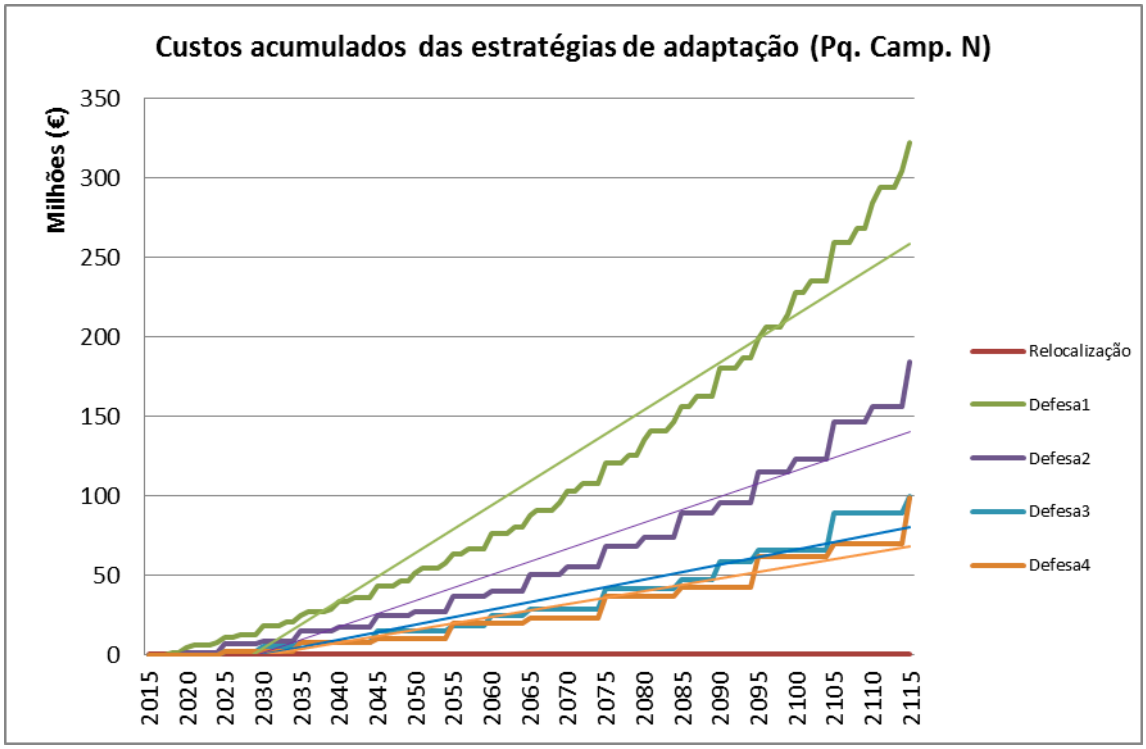


Figura 6.15 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação no setor dos parques de campismo – norte.

Tabela 6.17 – Equação da linha de tendência e declive da linha de tendência do gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação no setor dos parques de campismo – norte.

Estratégias de Adaptação	Equação da linha de tendência	Declive da linha de tendência
Relocalização	$y = 7 \times 10^5$	0
Defesa 1	$y = 3 \times 10^6 x - 4 \times 10^7$	3×10^6
Defesa 2	$y = 2 \times 10^6 x - 2 \times 10^7$	2×10^6
Defesa 3	$y = 9 \times 10^5 x - 2 \times 10^7$	9×10^5
Defesa 4	$y = 8 \times 10^5 x - 1 \times 10^7$	8×10^5

Analisando o anexo 9.5.3 e a figura 6.16 verifica-se que a estratégia de relocalização é inicialmente a estratégia com custos mais elevados durante apenas 3 anos, até 2018, sendo que a partir desta data a estratégia mais cara passa a ser a de Defesa 1. A partir de 2020, os custos da Defesa 2 elevam-se em relação à relocalização. Em 2025, os custos da Defesa 3 e Defesa 4 são superiores à relocalização, sendo que a partir dessa data, a estratégia de relocalização passa a compensar em termos de custos em relação a todas as estratégias de defesa. Assim, são necessários apenas 10 anos para a estratégia de relocalização compensar em relação às restantes.

Analisando os declives das retas de tendência, verifica-se que a Defesa 1 é a que tem o declive mais elevado e, portanto, a que tem tendência para ter custos mais elevados ao longo do tempo. Verifica-se que a Defesa 3 e Defesa 4, apesar de terem declives idênticos, embora o declive da Defesa 3 seja superior. A relocalização tem declive nulo, pois só tem custos iniciais, logo não tem tendência de subida.

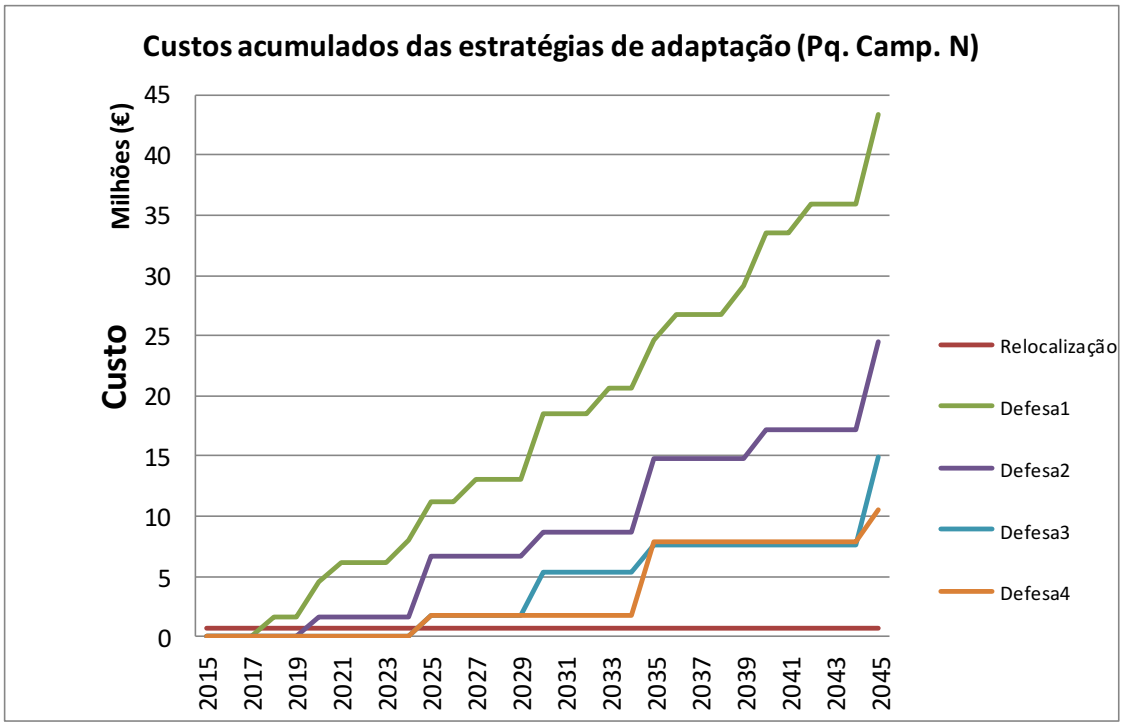


Figura 6.16 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação no setor dos parques de campismo – norte, até ao ano de 2045.

6.2.4 Praias urbanas

As estratégias de adaptação selecionadas para análise nas praias urbanas foram a defesa, acomodação e relocalização. Na estratégia de defesa considerou-se a manutenção das estruturas existentes e a alimentação artificial (ver tabela 6.4). Cosnsiderou-se igualmente a estratégia mista de defesa e acomodação, sendo que a estratégia de defesa adotada foi a Defesa4 e a estratégia de manutenção adotada foi a aplicação de "*flood gates*" nas portas de entrada dos edifícios Na estratégia de relocalização considerou-se a relocalização do edificado localizado em áreas com índice de perigosidade elevado e muito elevado. Na tabela 6.18 pode-se observar os diferentes períodos de manutenção para as estratégias de defesa analisadas.

Os custos das estratégias de adaptação podem ser observados no anexo 9.5.4, os respetivos custos decenais podem ser observados na Tabela 6.18 e o respetivo gráfico na figura 6.17.

Tabela 6.18 – Descrição das estratégias de defesa nas praias urbanas.

Defesa 1 – esporões e parede longitudinal	Manutenção 3 em 3 anos / alim artificial 5 em 5 anos
Defesa 2 - esporões e parede longitudinal	Manutenção 5 em 5 anos / alim artificial 10 em 10 anos
Defesa 3 - esporões e parede longitudinal	Manutenção 10 em 10 anos / alim artificial 15 em 15 anos
Defesa 4 - esporões e parede longitudinal	Manutenção 10 em 10 anos / alim artificial 20 em 20 anos

Tabela 6.19 – Custos acumulados das estratégias de adaptação em Praias Urbanas

Anos	custo acumulado (M€)						
	Relocalização	Acomodação	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Defesa4	Defesa 4 + Acomodação
2015	116.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
2025	116.0	0.1	39.8	24.6	8.4	8.4	8.5
2035	116.0	0.1	87.6	54.5	28.1	29.0	29.1
2045	116.0	0.1	157.2	90.8	53.2	41.3	41.4
2055	116.0	0.1	228.3	134.8	68.1	71.8	71.9
2065	116.0	0.1	313.6	188.2	103.3	89.9	90.0
2075	116.0	0.1	437.9	252.9	148.1	134.7	134.8
2085	116.0	0.1	564.8	331.4	174.7	161.3	161.4
2095	116.0	0.1	717.0	426.6	237.5	227.2	227.3
2105	116.0	0.1	938.8	542.2	317.5	266.4	266.5
2115	116.0	0.1	1165.3	682.3	365.0	363.4	363.5

A estratégia de Defesa1 é a estratégia com os custos mais elevados ao fim de cem anos, cerca de 1 165 milhões de euros, seguida pela Defesa 2 (682 M€), Defesa 3 (365 M€), Defesa 4 (363 M€), Defesa4 com Acomodação (364 M€) e por último a relocalização (116 M€). Como seria de esperar a Defesa 1 é a mais cara, devido ao período de realização de manutenção nas obras ser mais curto. Verifica-se que não há grande diferença de custos entre a Defesa 3, a Defesa 4 e a Defesa 4 com a Acomodação.

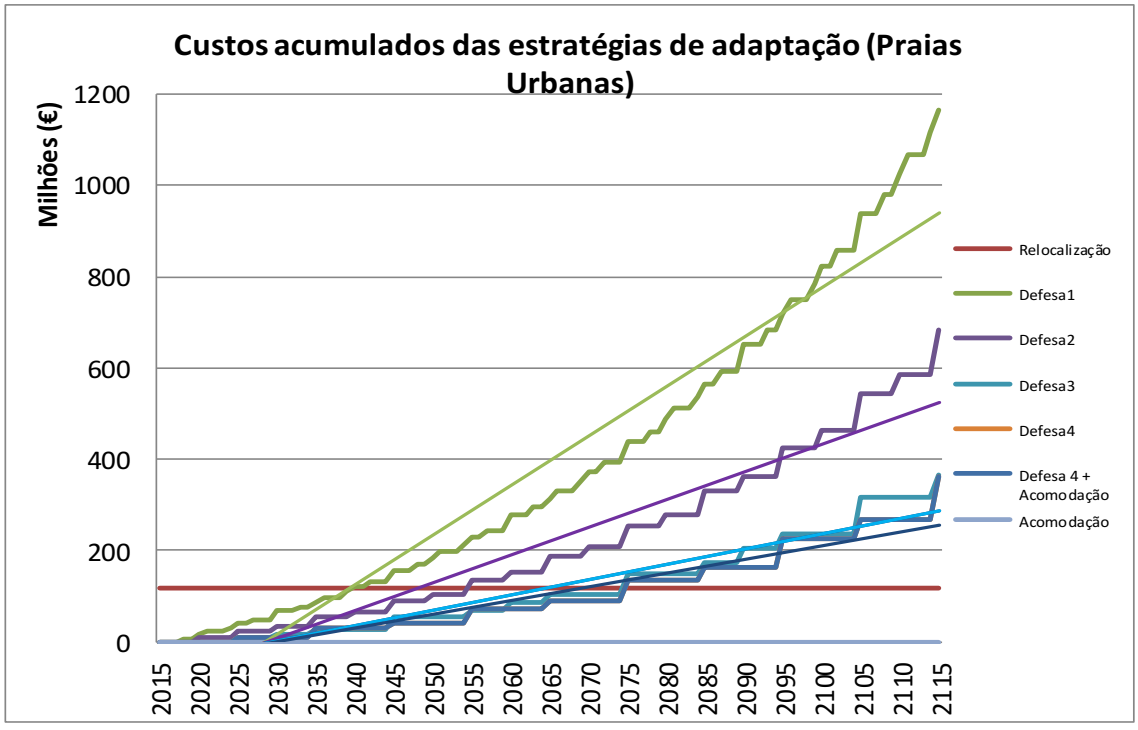


Figura 6.17 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação nas praias urbanas.

Analisando o anexo 9.5.4 e a figura 6.18 verifica-se que a estratégia de relocalização é inicialmente a estratégia com custos mais elevados durante 25 anos até 2040, sendo que a partir desta data a estratégia mais cara passa a ser a Defesa 1. A partir de 2055, os custos da Defesa 2 elevam-se em relação à relocalização. Em 2075, os custos da Defesa 3, Defesa 4 e

Defesa 4 com a Manutenção são superiores à relocalização, sendo que a partir dessa data, a estratégia de relocalização passa a compensar em termos de custos em relação a todas as estratégias de defesa. Assim, são necessários 60 anos para a estratégia de relocalização compensar em relação às restantes.

Analisando os declives das retas de tendência, verifica-se que a Defesa 1 é a que tem o declive mais elevado e, portanto, a que tem tendência para ter custos mais elevados ao longo do tempo. Verifica-se que a Defesa 3, Defesa 4 e Defesa 4 com a Acomodação, têm declives idênticos. A relocalização tem declive nulo, pois só tem custos iniciais, logo não tem tendência de subida.

Tabela 6.20 – Equação da linha de tendência e declive da linha de tendência do gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação nas praias urbanas

Estratégias de Adaptação	Equação da linha de tendência	Declive da linha de tendência
Relocalização	$y = 1 \times 10^8$	0
Defesa 1	$y = 1 \times 10^7 x - 2 \times 10^8$	1×10^7
Defesa 2	$y = 6 \times 10^6 x - 9 \times 10^7$	6×10^6
Defesa 3	$y = 3 \times 10^6 x - 5 \times 10^7$	3×10^6
Defesa 4	$y = 3 \times 10^6 x - 5 \times 10^7$	3×10^6
Defesa 4 + Acomodação	$y = 3 \times 10^6 x - 5 \times 10^7$	3×10^6
Acomodação	$y = 1 \times 10^5$	0

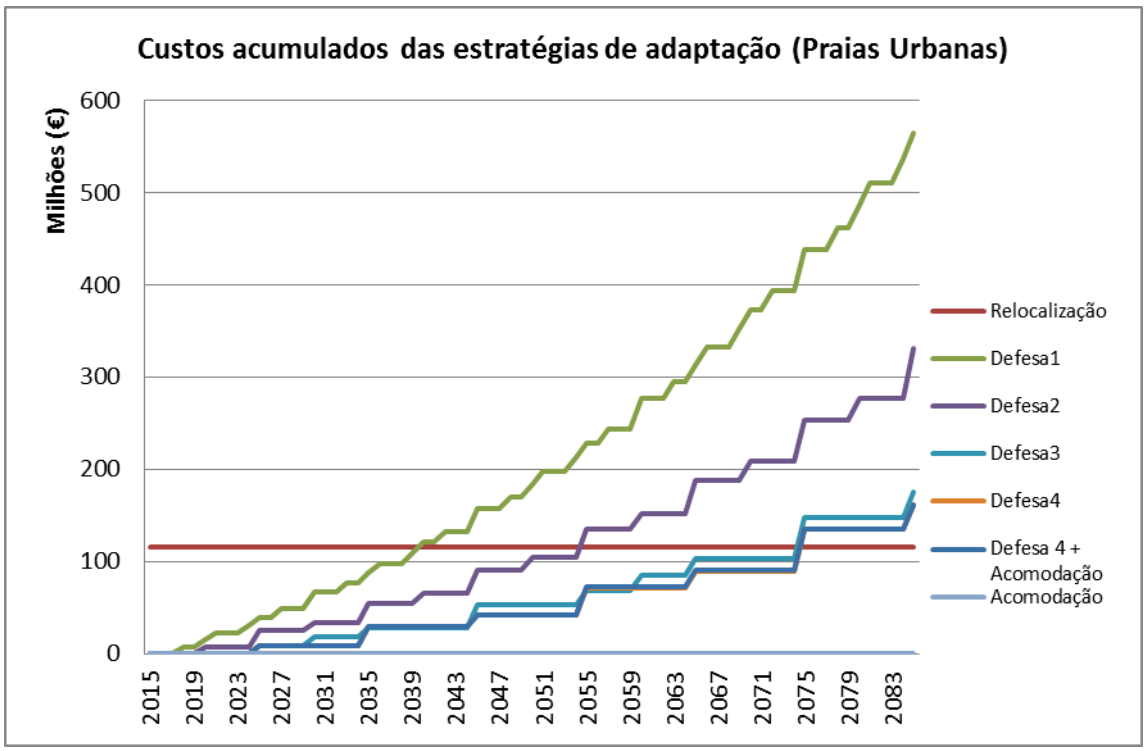


Figura 6.18 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação nas praias urbanas, até ao ano de 2083.

6.2.5 Parques de Campismo – Sul

As estratégias de adaptação selecionadas para análise nas praias urbanas foram a defesa e relocalização. Na estratégia de defesa considerou-se a manutenção das estruturas existentes (ver tabela 6.4), ou seja o sistema dunar frontal (restauro dunar com relocalização e restauração dunar sem relocalização de estruturas). Na estratégia de relocalização considerou-se a relocalização do edificado localizado em áreas com índice de perigosidade elevado e muito elevado. Considerou-se igualmente a estratégia mista de defesa e relocalização. Na Tabela 6.21 pode-se observar os diferentes períodos de manutenção para as estratégias de defesa analisadas.

Os custos das estratégias de adaptação podem ser observados no anexo 9.5.5, os respetivos custos decenais podem ser observados na tabela 6.22 e o respetivo gráfico na figura 6.19.

Tabela 6.21 – Descrição das estratégias de adaptação em parques de campismo – sul.

Defesa 1 – manutenção e restauro dunar	Manutenção 3 em 3 anos
Defesa 2 - manutenção e restauro dunar	Manutenção 5 em 5 anos
Defesa 3 - manutenção e restauro dunar	Manutenção 10 em 10 anos

Tabela 6.22 – Custos acumulados das estratégias de adaptação em Parques de Campismo – Sul.

Anos	custo acumulado (M€)				
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Relocalização + Defesa 3
2015	1.2	0.0	0.0	0.0	1.2
2025	1.2	1.0	0.7	0.4	1.6
2035	1.2	2.2	1.5	0.8	2.0
2045	1.2	4.2	2.5	1.3	2.6
2055	1.2	6.0	3.8	2.0	3.2
2065	1.2	8.1	5.3	2.8	4.0
2075	1.2	11.6	7.1	3.7	5.0
2085	1.2	14.8	9.3	4.9	6.1
2095	1.2	18.6	11.9	6.3	7.5
2105	1.2	24.8	15.2	8.0	9.2
2115	1.2	30.6	19.1	10.0	11.3

A estratégia de Defesa1 é a estratégia com os custos mais elevados ao fim de cem anos, cerca de 31 milhões de euros, seguida pela Defesa 2 (19 M€), Defesa 3 com Relocalização (11 M€), Defesa 3 (10 M€) e por último a Relocalização (1 M€). Como seria de esperar a Defesa 1 é a mais cara, devido ao período de realização de manutenção nas obras ser mais curto.

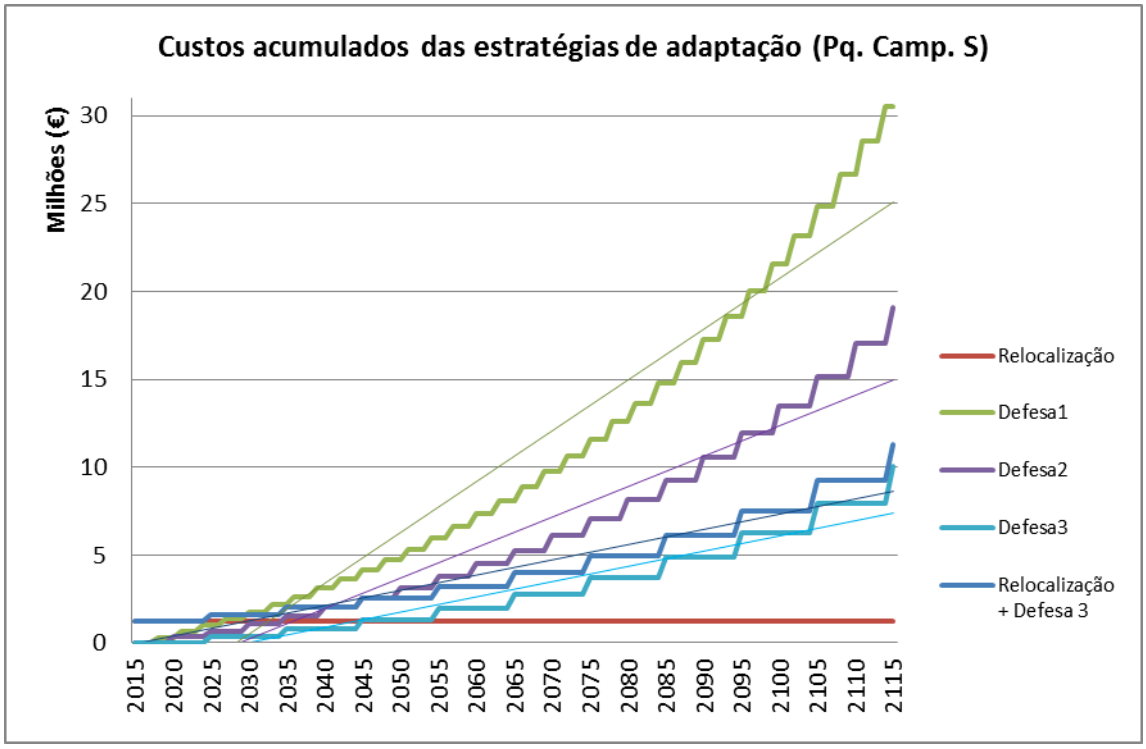


Figura 6.19 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação no setor dos parques de campismo – sul.

Analisando o anexo 9.5.5 e a figura 6.20 verifica-se que a estratégia de relocalização é inicialmente a estratégia com custos mais elevados durante 10 anos até 2025, sendo que a a estratégia mista de defesa e relocalização eleva os valores devido aos trabalhos de manutenção nas estruturas existentes. A partir de 2027 os custos de Defesa 1 elevam-se em relação à relocalização. Em 2030, os custos de Defesa 1 ultrapassam os custos da estratégia mista de defesa e relocalização, passando a ser a estratégia mais cara a partir desta data. A

partir de 2035, os custos da Defesa 2 elevam-se em relação à relocalização. Em 2045, os custos da Defesa 3 são superiores à relocalização, sendo que a partir dessa data, a estratégia de relocalização passa a compensar em termos de custos em relação a todas as estratégias de defesa. Assim, são necessários 30 anos para a estratégia de relocalização compensar em relação às restantes.

Analisando os declives das retas de tendência, verifica-se que a Defesa 1 é a que tem o declive mais elevado e, portanto, a que tem tendência para ter custos mais elevados ao longo do tempo. Verifica-se que a Defesa 3 e a Defesa 3 com Relocalização, têm declives muito idênticos. A relocalização tem declive nulo, pois só tem custos iniciais, logo não tem tendência de subida.

Tabela 6.23 – Equação da linha de tendência e declive da linha de tendência do gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação no setor dos parques de campismo – sul.

Estratégias de Adaptação	Equação da linha de tendência	Declive da linha de tendência
Relocalização	$y = 1 \times 10^6$	0
Defesa 1	$y = 289\,663\,x - 4 \times 10^6$	289 663
Defesa 2	$y = 173\,686x - 3 \times 10^6$	173 686
Defesa 3	$y = 86\,309x - 1 \times 10^6$	86 309
Relocalização + Defesa 3	$y = 86\,637x - 1 \times 10^5$	86 637

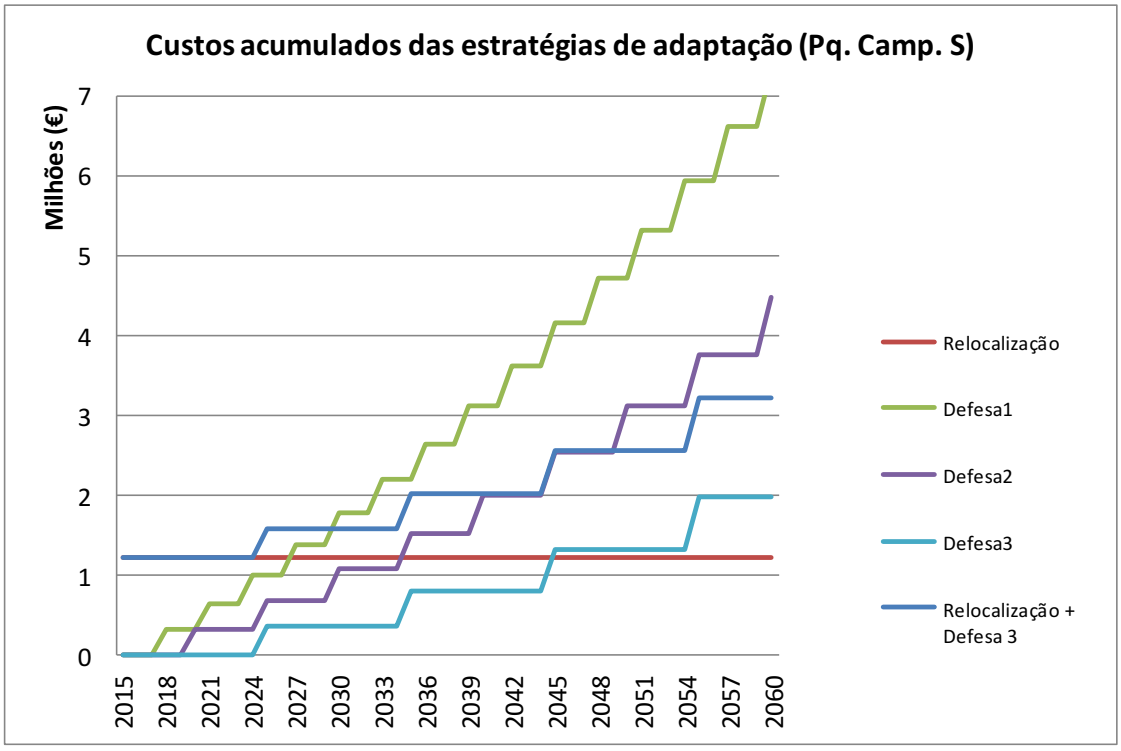


Figura 6.20 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação no setor dos parques de campismo – sul, até ao ano de 2060

6.2.6 Praias Mata/Rainha

As estratégias de adaptação selecionadas para análise nas praias urbanas foram a defesa e relocalização. Na estratégia de defesa considerou-se a manutenção das estruturas existentes (ver tabela 6.4). Na estratégia de relocalização considerou-se a relocalização do edificado localizado em áreas com índice de perigosidade elevado e muito elevado. Considerou-se igualmente a estratégia mista de defesa e relocalização. Na tabela 6.24 pode-se observar os diferentes períodos de manutenção para as estratégias de defesa analisadas.

Tabela 6.24 – Descrição das estratégias de adaptação em praias Mata/Rainha

Defesa 1- manutenção e restauro dunar	Manutenção 3 em 3 anos
Defesa 2 - manutenção e restauro dunar	Manutenção 5 em 5 anos
Defesa 3 - manutenção e restauro dunar	Manutenção 10 em 10 anos

Tabela 6.25 – Custos acumulados das estratégias de adaptação nas praias Mata/Rainha.

Anos	custos acumulados (M€)				
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Relocalização + Defesa 3
2015	1.3	0.0	0.0	0.0	1.3
2025	1.3	0.8	0.5	0.3	1.6
2035	1.3	1.7	1.2	0.6	1.9
2045	1.3	3.2	2.0	1.0	2.3
2055	1.3	4.6	2.9	1.5	2.8
2065	1.3	6.3	4.1	2.1	3.4
2075	1.3	9.0	5.5	2.9	4.2
2085	1.3	11.5	7.2	3.8	5.0
2095	1.3	14.4	9.3	4.9	6.1
2105	1.3	19.3	11.8	6.2	7.4
2115	1.3	23.7	14.8	7.8	9.0

A estratégia de Defesa1 é a estratégia com os custos mais elevados ao fim de cem anos, cerca de 24 milhões de euros, seguida pela Defesa 2 (15 M€), Defesa 3 com Relocalização (9 M€), Defesa 3 (8 M€) e por último a Relocalização (1 M€). Como seria de esperar a Defesa 1 é a mais cara, devido ao período de realização de manutenção nas obras ser mais curto.

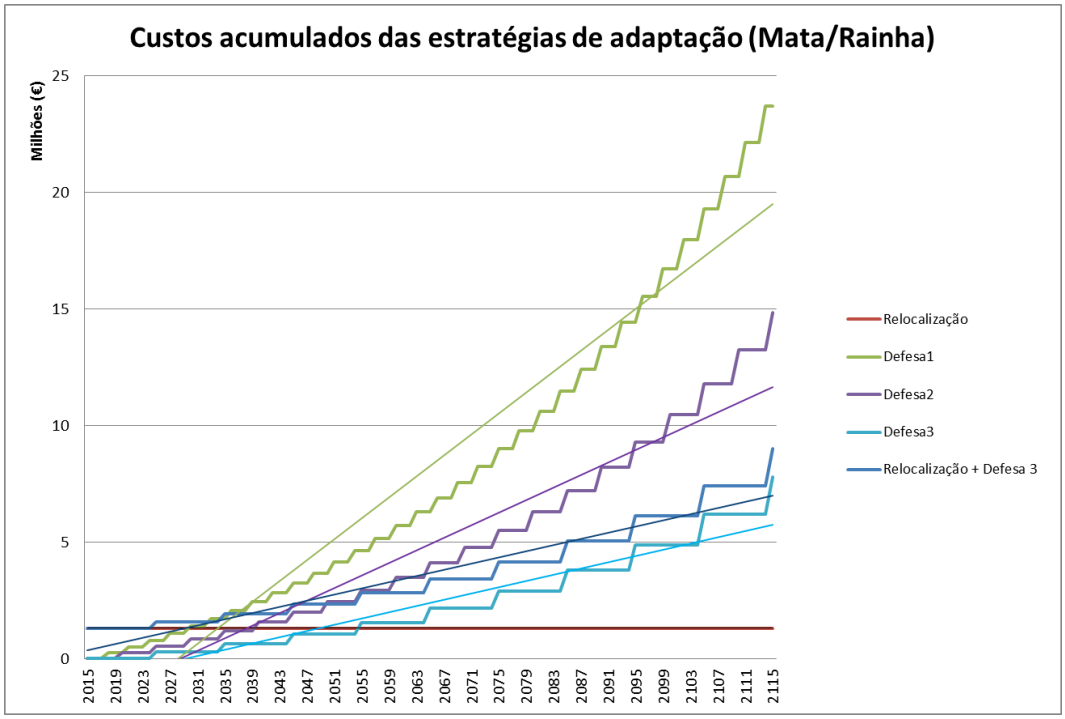


Figura 6.21 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação nas praias da Mata / Rainha.

Analisando o anexo 9.5.6 e a figura 6.22 verifica-se que a estratégia de relocalização é inicialmente a estratégia com custos mais elevados durante 10 anos até 2025, sendo que a a estratégia mista de defesa e relocalização eleva os valores devido aos trabalhos de manutenção nas estruturas existentes. A partir de 2030 os custos de Defesa 1 elevam-se em relação à relocalização. Em 2033, os custos de Defesa 1 ultrapassam os custos da estratégia mista de defesa e relocalização, passando a ser a estratégia mais cara a partir desta data. A partir de 2040, os custos da Defesa 2 elevam-se em relação à relocalização. Em 2055, os custos da Defesa 3 são superiores à relocalização, sendo que a partir dessa data, a estratégia de relocalização passa a compensar em termos de custos em relação a todas as estratégias de defesa. Assim, são necessários 40 anos para a estratégia de relocalização compensar em relação às restantes.

Analisando os declives das retas de tendência, verifica-se que a Defesa 1 é a que tem o declive mais elevado e, portanto, a que tem tendência para ter custos mais elevados ao longo do tempo. Verifica-se que a Defesa 3 e a Defesa 3 com Relocalização, têm declives muito idênticos. A relocalização tem declive nulo, pois só tem custos iniciais, logo não tem tendência de subida.

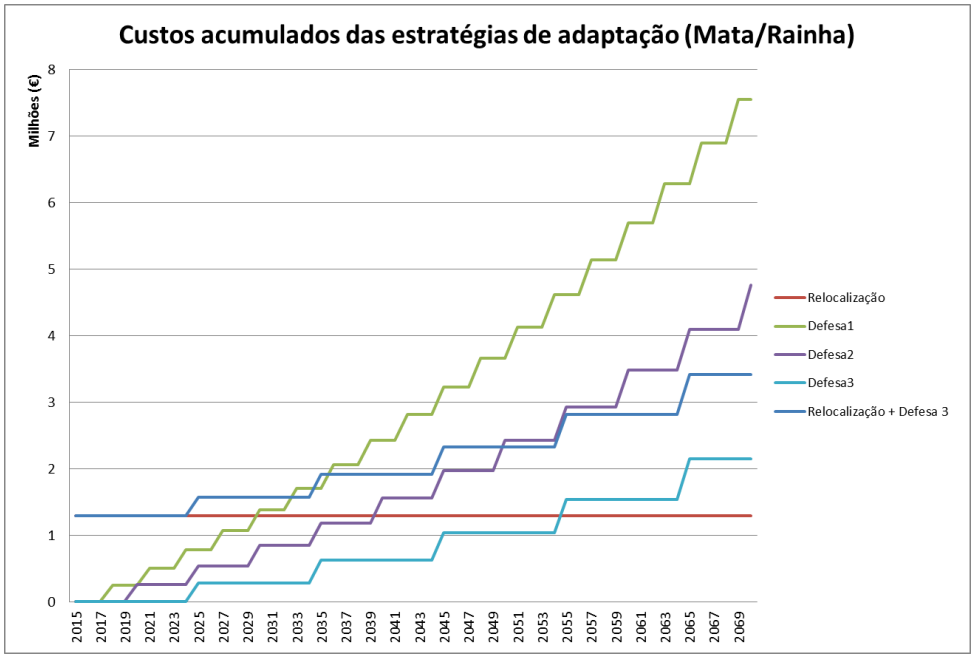


Figura 6.22 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação nas praias da Mata/Rainha, até ao ano de 2069

Tabela 6.26 – Equação da linha de tendência e declive da linha de tendência do gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação nas da Mata/Rainha.

Estratégias de Adaptação	Equação da linha de tendência	Declive da linha de tendência
Relocalização	$y = 1 \times 10^6$	0
Defesa 1	$y = 224\,853x - 3 \times 10^6$	224 853
Defesa 2	$y = 134\,825x - 2 \times 10^6$	134 825
Defesa 3	$y = 66\,998\,x - 1 \times 10^6$	66 998
Relocalização + Defesa 3	$y = 66\,413 + 3 \times 10^5$	66 413

6.2.7 Planicie costeira da Costa da Caparica (área toral)

Nos subcapítulos do 6.2 realizou-se a análise dos custos das estratégias de adaptação por setor da área de estudo. No presente subcapítulo irá ser feita a análise de custos das estratégias de adaptação para toda a área de estudo.

Na estratégia de defesa considerou-se a manutenção das estruturas existentes (ver tabela 6.4). Na estratégia de relocalização considerou-se a relocalização do edificado localizado em áreas com índice de perigosidade elevado e muito elevado, com excepção da Cova do Vapor que se fez a relocalização de todo o edificado. Considerou-se igualmente a estratégia mista de defesa e relocalização. Na tabela 6.27 pode-se observar os diferentes períodos de manutenção para as estratégias de defesa analisadas.

Tabela 6.27 – Descrição das estratégias de adaptação em toda a área de estudo (Costa da Caparica)

Defesa 1 (esporões, parede longitudinal, restauro dunar)	Manutenção 3 em 3 anos / alim artificial 5 em 5 anos
Defesa 2 (esporões, parede longitudinal, restauro dunar)	Manutenção 5 em 5 anos / alim artificial 10 em 10 anos
Defesa 3 (esporões, parede longitudinal, restauro dunar)	Manutenção 10 em 10 anos / alim artificial 15 em 15 anos
Defesa 4 (esporões, parede longitudinal, restauro dunar)	Manutenção 10 em 10 anos / alim artificial 20 em 20 anos

Tabela 6.28 – Custos acumulados das estratégias de adaptação na área de estudo (Costa da Caparica)

Anos	custos acumulados (M€)						
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Relocalização + Defesa 3	Defesa4	Defesa 4 + Acomodação
2015	126.4	0.0	0.0	0.0	126.4	0.0	0.1
2025	126.4	78.6	48.4	15.8	142.2	15.2	15.3
2035	126.4	173.0	107.0	55.0	181.4	55.6	55.7
2045	126.4	309.6	178.1	105.0	231.4	78.0	78.1
2055	126.4	449.9	264.4	133.3	259.6	137.5	137.6
2065	126.4	618.4	369.1	203.2	329.6	170.3	170.4
2075	126.4	862.1	496.1	292.5	418.9	257.9	258.0
2085	126.4	1112.7	650.2	342.9	469.3	306.3	306.4
2095	126.4	1413.4	837.0	467.8	594.2	435.1	435.2
2105	126.4	1848.4	1063.7	627.1	753.5	506.3	506.4
2115	126.4	2295.6	1338.6	717.1	843.4	695.9	696.0

A estratégia de Defesa1 é a estratégia com os custos mais elevados ao fim de cem anos, cerca de 2 295 milhões de euros, seguida pela Defesa 2 (1 339 M€), Defesa 3 com Relocalização (843 M€), Defesa 3 (717 M€), Defesa 4 com Acomodação (696 M€), Defesa 4 (696 M€) e por último a Relocalização (126 M€). Como seria de esperar a Defesa 1 é a mais cara, devido ao período de realização de manutenção nas obras ser mais curto.

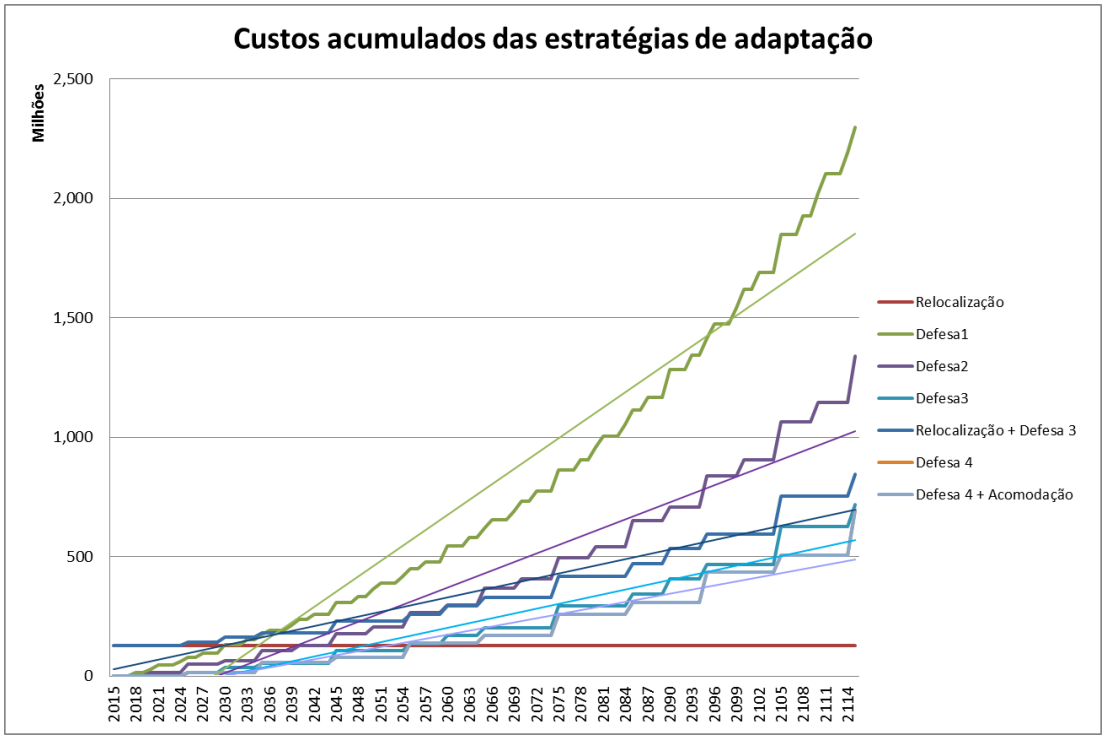


Figura 6.23 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação em toda a área de estudo, Costa da Caparica.

Analisando o anexo 9.5.7 e a figura 6.23 verifica-se que a estratégia de relocalização é inicialmente a estratégia com custos mais elevados durante 10 anos até 2025, sendo que a a estratégia mista de defesa e relocalização eleva os valores devido aos trabalhos de manutenção nas estruturas existentes.

A partir de 2030 os custos de Defesa 1 elevam-se em relação à relocalização. Em 2036, os custos de Defesa 1 ultrapassam os custos da estratégia mista de defesa e relocalização, passando a ser a estratégia mais cara a partir desta data. A partir de 2040, os custos da Defesa 2 elevam-se em relação à relocalização.

Em 2055, os custos da Defesa 3, Defesa 4 e Defesa 4 com Acomodação são superiores à relocalização, sendo que a partir dessa data, a estratégia de relocalização passa a compensar em termos de custos em relação a todas as estratégias de defesa. Assim, são necessários 40 anos para a estratégia de relocalização compensar em relação às restantes (6.24).

Tabela 6.29 – Equação da linha de tendência e declive da linha de tendência do gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação nas da Mata/Rainha

Estratégias de Adaptação	Equação da linha de tendência	Declive da linha de tendência
Relocalização	$y = 1 \times 10^8$	0
Defesa 1	$y = 2 \times 10^7 x - 3 \times 10^8$	2×10^7
Defesa 2	$y = 1 \times 10^7 x - 2 \times 10^8$	$1 \times 10^7 x$
Defesa 3	$y = 7 \times 10^6 x - 1 \times 10^8$	7×10^6
Relocalização + Defesa 3	$y = 7 \times 10^6 x + 2 \times 10^7$	7×10^6
Defesa 4	$y = 7 \times 10^6 x - 1 \times 10^8$	7×10^6
Defesa 4 + Acomodação	$y = 6 \times 10^6 x - 9 \times 10^7$	$6 \times 10^6 x$

Analisando os declives das retas de tendência, verifica-se que a Defesa 1 é a que tem o declive mais elevado e, portanto, a que tem tendência para ter custos mais elevados ao longo do tempo. Verifica-se que a Defesa 3, a Defesa 3 com Relocalização e a Defesa 4, têm declives muito idênticos.

A relocalização tem declive nulo, pois só tem custos iniciais, logo não tem tendência de subida.

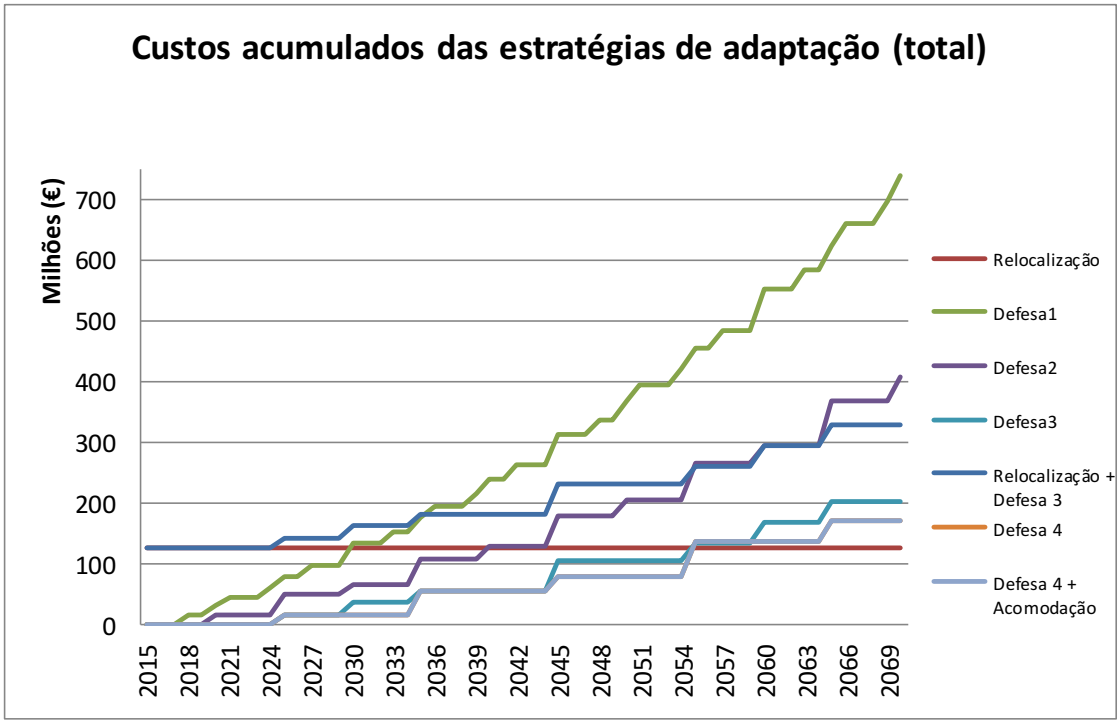


Figura 6.24 – Gráfico dos custos acumulados das estratégias de adaptação na área de estudo, Costa da Caparica, até ao ano de 2069.

Assim conclui-se que:

- a estratégia de relocalização é inicialmente a estratégia com custos mais elevados durante 10 anos até 2025, sendo que a estratégia mista de defesa e relocalização eleva os valores devido aos trabalhos de manutenção nas estruturas existentes.
- a partir de 2030 os custos da estratégia de manutenção das estruturas de defesa existentes com uma manutenção 3 em 3 anos e uma alimentação artificial de 5 em 5 anos (estratégia de defesa 1) elevam-se em relação à relocalização.

- em 2036, os custos de ultrapassam os custos da estratégia mista de defesa e relocalização, passando a ser a estratégia mais cara a partir desta data.

- em 2040, os custos da manutenção das estruturas de defesa existentes com uma manutenção 5 em 5 anos e uma alimentação artificial de 10 em 10 anos (estratégia de defesa 2) elevam-se em relação à relocalização.

- em 2050 a estratégia de relocalização passa a compensar em termos de custos em relação a todas as estratégias de defesa.

- a estratégia de manutenção das estruturas de defesa existentes com uma manutenção 3 em 3 anos e uma alimentação artificial de 5 em 5 anos (estratégia de defesa 1) é a que tem tendência para ter custos mais elevados ao longo do tempo.

Assim, são necessários 40 anos para a estratégia de relocalização compensar em relação às restantes.

7 CONCLUSÕES

O trabalho teve o objetivo de elaborar uma estratégia de adaptação para o litoral da Costa da Caparica em risco de erosão, galgamento e inundação costeira. As estratégias de adaptação consideradas foram a relocalização, acomodação e defesa/proteção. A elaboração da estratégia teve em conta a modelação dos processos costeiros e a dinâmica da ocupação humana do território.

Considerando o galgamento costeiro e consequente inundação como o risco com maior impacte na comunidade costeira da planície da Costa da Caparica foi necessário desenvolver uma metodologia que identificasse o perigo de galgamento e áreas afetadas pela consequente inundação. Para tal, no âmbito do projeto Hidralerta, foi desenvolvida a respetiva metodologia que incorporou um conjunto de dados referentes à agitação marítima de largo, através do SWAN, transferidos para baixas profundidades, até à rebentação e espraio por um conjunto de fórmulas empíricas de vários autores. Constatou-se que a fórmula com melhor resultado em situações de eventos extremos foi a de Stockdon (2006), quando comparada com os efeitos da tempestade Hércules de 2014. Assim, foi possível correr a fórmula para 35 anos (de 1979 a 2014) e identificar as frequências de galgamento na área de estudo.

Na modelação dos processos costeiros foram, igualmente, elaborados mapas de perigosidade, vulnerabilidade e risco ao galgamento costeiro através da análise multicritério ponderada (AHP) de Saaty, T. L. (1990) recorrendo aos SIG's ArcGis. Para a ponderação dos critérios de perigosidade e vulnerabilidade foram consultados especialistas na matéria. A classificação dos índices de perigosidade, vulnerabilidade e risco foi feita numa escala entre 1 (muito reduzido) e 5 (muito elevado).

Considerenado a perigosidade verificou-se que 10 % da área de estudo tem perigosidade muito elevada (86 ha) e 10% perigosidade elevada (93 ha). O aglomerado urbano da Cova do Vapor e os apoios de praia de São João são as áreas com perigosidade mais elevada. Como era esperado, praticamente toda a praia tem perigosidade muito elevada. A perigosidade vai diminuindo para sul na área de estudo, principalmente nas praias Mata/Rainha. Para o interior da área de estudo a perigosidade diminui muito, verificando-se que uma das zonas com menor perigosidade é a zona histórica da costa da Caparica devido à elevação topográfica. Como era de esperar toda a Arriba Fóssil está com perigosidade muito reduzida.

Em relação à vulnerabilidade, apenas 2 % da área de estudo tem vulnerabilidade muito elevada (17 ha) e 8 % da área com vulnerabilidade elevada (69 ha). As áreas com maior vulnerabilidade são a Trafaria e os aglomerados urbanos da Costa da Caparica.

Quanto ao risco de galgamento, apenas 0,8 ha têm perigosidade muito elevada, localizada no aglomerado urbano da Cova do Vapor e nos apoios de praia da praia de São João da Caparica. A área de estudo tem 128,6 ha (14 % da área) com risco elevado, situando-

se maioritariamente em toda a faixa costeira, apoios de praia e acessos, apoios de pesca, dunas frontais, áreas de maior concentração de edificações vulneráveis na frente urbana da Costa da Caparica. O risco vai diminuindo em intensidade e extensão em direção a sul da área de estudo.

Para além do indice de risco global de galgamento costeiro, foram igualmente produzidos índices de risco referente a vulnerabilidades particulares, tais como o risco natural, risco ecológico, risco cultural, risco humano, risco económico e risco de edificado residencial.

Tendo em consideração as características da planície costeira em estudo e a avaliação do risco aos galgamentos e inundação efetuada, para a estratégia de adaptação e respetivo calculo de custos consideraram-se a estratégia de defesa, a estratégia de relocalização e uma estratégia mista de defesa e relocalização. Na estratégia de defesa considerou-se a manutenção das estruturas existentes (esporões, obras longitudinais, manutenção e restauro de dunas frontais), na estratégia de relocalização considerou-se a relocalização do edificado localizado em áreas com índice de perigosidade elevado e muito elevado, com exceção da Cova do Vapor que se fez a relocalização de todo o edificado.

Verificou-se que a estratégia de relocalização é inicialmente a estratégia com custos mais elevados durante 10 anos até 2025, sendo que a estratégia mista de defesa e relocalização eleva os valores devido aos trabalhos de manutenção nas estruturas existentes.

A partir de 2030 os custos da estratégia de manutenção das estruturas de defesa existentes com uma manutenção 3 em 3 anos e uma alimentação artificial de 5 em 5 anos (estratégia de defesa 1) elevam-se em relação à relocalização. Em 2036, os custos de ultrapassam os custos da estratégia mista de defesa e relocalização, passando a ser a estratégia mais cara a partir desta data.

A partir de 2040, os custos da manutenção das estruturas de defesa existentes com uma manutenção 5 em 5 anos e uma alimentação artificial de 10 em 10 anos (estratégia de defesa 2) elevam-se em relação à relocalização.

Em 2055, os custos da manutenção das estruturas de defesa existentes com uma manutenção 10 em 10 anos e uma alimentação artificial de 15 em 15 anos (estratégia de defesa 3) e uma estratégia de manutenção das estruturas de defesa existentes com uma manutenção 10 em 10 anos e uma alimentação artificial de 20 em 20 anos (estratégia de defesa 4) com acomodação são superiores à relocalização, sendo que a partir dessa data, a estratégia de relocalização passa a compensar em termos de custos em relação a todas as estratégias de defesa.

Assim, são necessários 40 anos para a estratégia de relocalização compensar em relação às restantes.

Constatou-se igualmente que a estratégia de manutenção das estruturas de defesa existentes com uma manutenção 3 em 3 anos e uma alimentação artificial de 5 em 5 anos

(estratégia de defesa 1) é a que tem a tendência para ter custos mais elevados ao longo do tempo.

Ou seja, do ponto de vista estritamente financeiro e numa perspetiva de adaptação estritamente estrutural a relocalização é a estratégia mais sensata e adequada aos perigos, vulnerabilidade e risco de galgamento e inundação na planície costeira da Costa da Caparica.

A presente dissertação avaliou unicamente a adaptação estrutural ficando por fazer uma avaliação e proposta para uma estratégia de adaptação não estrutural, considerando os custos os custos sociais, ambientais e culturais. Exemplo destes custos são a disponibilidade que um residente tem em pagar para permanecer na residência em risco, o custo de acidentes pessoais decorrentes do risco costeiro, o custo de perda de ecossistemas de valor único, ente outros. Os resultados seriam forçosamente diferentes e a estratégia mais completa. No entanto, os custos estruturais e sua projeção em diferentes cenários, constitui uma base única e fundamental, para a elaboração da componente de adaptação não estrutural, complementando assim a que aqui se apresenta, o que por si só é uma forte motivação a realização da mesma a curto prazo.

Após a identificação dos perigos, vulnerabilidades e riscos ao galgamento e inundação costeira, a sua espacialização e a identificação da estratégia de adaptação (estrutural), estão criadas as condições para a definição de uma infraestrutura verde que promova um adequado ordenamento de base ecológica por forma a tornar as comunidades costeiras mais resilientes.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, F. V. (2010). *O Porto de Lisboa e a Golada, uma visão hidro-oceanográfica.* Ciclo de conferências «O Porto de Lisboa e a Golada do Tejo». Academia de Marinha, Lisboa.

Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change, 16*(3), 268-281. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006

Afonso, L. C. (2011). *Estudo numérico do galgamento de estruturas de protecção costeira.* Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

Agência Portuguesa do Ambiente (2012). *Plano de Ação de Proteção e Valorização do Litoral* 2012-2015. Lisboa.

AHERN, J. (2002). Greenways as Strategic Landscape Planning: theory and application. Wageningen University, Wageningen.

Ale, B., Burnap, P., & Slater, D. (2015). On the origin of PCDS - (Probability consequence diagrams). *Safety Science, 72*, 229-239. doi:10.1016/j.ssci.2014.09.003

Allen, J. R. (1981). BEACH EROSION AS A FUNCTION OF VARIATIONS IN THE SEDIMENT BUDGET, SANDY-HOOK, NEW-JERSEY, USA. *Earth Surface Processes and Landforms, 6*(2), 139-150. doi:10.1002/esp.3290060207

Alverson, K. 2012. Vulnerability, impacts, and adaptation to sea level rise: Taking an ecosystem-based approach. Oceanography 25(3):231–235,(http://dx.doi.org/10.5670/oceanog.2012.101.)

Andrade, C., Pires, H. O., Silva, P., Taborda, R., & Freitas, M. C. (2006). Zonas Costeiras. In F. D. Santos, Miranda, P. (Ed.), *Alterações Climáticas em Portugal: Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação – Projecto SIAM II* (Gradiva Publicações, Lisboa ed., pp. 169-208).

Andrade, C., Pires, H.O., Taborda, R., Freitas, M.C. (2007) - Projecting future changes in wave climate and coastal response in Portugal by the end of the 21st century, Journal of Coastal Research, SI 50, . 263 – 257.

Ângelo, J. (2012). *Aplicação do modelo SWAN na caracterização da agitação marítima na zona adjacente ao estuário de Diogo Lopes, Brasil.* Dissertação de Mestrado, IST, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

Antunes, C (2016). Subida do Nível Médio do Mar em Cascais, revisão da taxa atual. Actas das 4as Jornadas de Engenharia Hidrográfica, Instituto Hidrográfico, Lisboa 21-23 de Junho.

Antunes, C. (2013). Análise da evolução do nível médio do mar em Cascais - Entregável 1.1.6.a. Criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da administração da região hidrográfica do Tejo. Estudo do litoral na área de intervenção da APA, I.P./ARH do Tejo.

Antunes, C. (2013). Caracterização do Regime de Marés - Entregável 1.1.3.a. Estudo do litoral na área de intervenção da APA, I.P./ARH do Tejo. Criação e Implementação de um sistema de Monitorização no Litoral Abrangido pela Área de Juridição da Administração da Região Hidrográfica do Tejo.

Antunes, C. (2014). *A subida do NMM e a necessidade de revisão dos referenciais verticais.* Paper presented at the Actas das 3as Jornadas de Engenharia Hidrográfica. , Instituto Hidrográfico, Lisboa 24-26 de Junho

Antunes, C. (2014). Eventos Extremos e a variação do Nível do mar. Actas das 3as Jornadas de Engenharia Hidrográfica, Instituto Hidrográfico, Lisboa 24-26 de Junho, pp. 33-36.

Antunes, C. (2016). FCUL - Previsão de Marés. Retrieved from http://webpages.fc.ul.pt/~cmantunes/hidrografia/hidro_tabelas.html

Antunes, C., & Taborda, R. (2009). Sea Level at Cascais Tide Gauge: Data, Analysis and Results. *Journal of Coastal Research*, 218-222.

Antunes, C., Silveira, T. M., Andrade, C. F., & Taborda, R. (2013). Cenários de evolução do nível médio do mar para 2100 - Entregável 1.1.6.b. Estudo do litoral na área de intervenção da APA, I.P./ARH Tejo. Criação e implementação de um Sistema de Monitorização do Litoral abrangido pela área de jurisdição da administração da região hidrográfica do Tejo.

Antunes, C., Vieira, R., Andrade, C. F., & Taborda, R. (2013). Caracterização da sobre-elevação meteorológica - Entregável 1.1.5.a. Retrieved from Estudo do litoral na área de intervenção da APA, I.P./ARH do Tejo. Criação e Implementação de um sistema de Monitorização no Litoral Abrangido pela Área de Juridição da Administração da Região Hidrográfica do Tejo: http://www.apambiente.pt/_zdata/Politicas/Agua/Ordenamento/SistemaMonitorizacaoLitoral/E_1.1.5.a_Sobre-elevaao.pdf

Antunes, O. (2012). *Análise multicritério em SIG para determinação de um índice espacializado de pressão antrópica litoral. Casos de Espinho, Caparica e Faro.* Dissertação de Mestrado, FCSH – Universidade Nova de Lisboa.

APA. (2012) - Plano de ação de proteção e valorização do litoral 2012 - 2015. Agência Portuguesa do Ambiente. 88p.

APA. (2015) - Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030, Agência Portuguesa do Ambiente, 139p. (consultado http://sniamb.apambiente.pt/infos/geoportaldocs/Consulta_Publica/DOCS_QEPIC/150515_PNAC_Consulta_Publica.pdf a Setembro de 2016)

APRH. (2007). Glossário RGCI, S, Sobreelevação do nível do mar. Retrieved from http://www.aprh.pt/rgci/glossario/sobreelevacaomar.html

Arnauld, A., & Nicole, P. (1662). *La logique ou l'art de penser* (Gallimard Ed.).

Austin, G. (2014), Green Infrastructure for Landscape Planning: Integrating Human and Natural Systems, Routledge, 1st eds, Routledge, 272p.

Bankoff, G. (2003). Vulnerability as a measure of change in society. *International Journal of Mass Emergencies and Disasters, 21*(2), 5-30.

Barata, A., Cabaço, J. G., & Silva, M. L. (2013). Caracterização do regime de ventos no litoral - Entregável 1.1.1.a. Estudo do litoral na área de intervenção da APA, I.P./ARH do Tejo. Criação e Implementação de um sistema de Monitorização no Litoral Abrangido pela Área de Juridição da Administração da Região Hidrográfica do Tejo.

Battjes, J. A. (1970). Een oude golfoploopformule bezien in het licht van moderne theorieen. *Bouw en Waterboukunde*, 12, 169-172.

Battjes, J. A. (1971). Run-up Distributions of waves breaking on slopes. *Journal of the Waterways, Harbors and Coastal Engineering Division*, 92, 91-114.

Battjes, J. A. (1974). Surf similarity. *Proc 14th Conf. Coastal Eng.,* ASCE. 466-480.

Beavers, R.L., A.L. Babson, and C.A. Schupp (2016) - Coastal Adaptation Strategies Handbook. NPS 999/134090. National Park Service. Washington, DC. (https://www.nps.gov/subjects/climatechange/ coastalhandbook.htm).

Benedict, M; Mcmahoen, E (2006) - Green Infrastructure. Linking Landscapes and Communities, Island Press, London.

Bertin X., E. Prouteau, C. Letetrel, 2013 A significant increase in wave height in the NorthAtlantic Ocean over the 20th century. Global and Planetary Change, 106, 77-83 doi:10.1016/j.gloplacha.2013.03.00.

Birkmann, J. (2007). Risk and vulnerability indicators at different scales: Applicability, usefulness and policy implications. *Environmental Hazards,* 7(1), 20-31. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.envhaz.2007.04.002

Booji, N., Ris, R. C., e Holthuijsen, L. H. (1999). A third-generation wave model for coastal regions, Part I, Model description and validation. *Journal of Geophysical Research,* 104, 7649-7666.

Boruff, B. J., Emrich, C., & Cutter, S. L. (2005). Erosion Hazard Vulnerability of US Coastal Counties. *Journal of Coastal Research, 21*(5), 932-942. doi:10.2112/04-0172.1

Boutmy, A. (1998). *Morphological impact of IJmuiden harbour: validation of Delft3D 1968-1996*. Retrieved from

Brilha, J. B. (2005). *Património geológico e geoconservação : a conservação da natureza na sua vertente geológica*: Palimage.

Burroughs, Richard (2011) – Coastal Governance, Island Press, Washington DC241p.,

Bush, David; Pilkey Jr., Orin; Neal, William (1996) – Living by the rules of the sea , Duke University Press, London, 180p.

Canas, A., Santos, A., & Leitao, P. (2009). Effect of large scale atmospheric pressure changes on water level in the Tagus Estuary. *Journal of Coastal Research*, 1627-1631.

Cardona, F., (2015). Avaliação do risco de erosão, galgamento e inundação costeira em áreas artificiais de Portugal continental Estratégias de adaptação face a diferentes cenários de risco (relocalização, acomodação e proteção). doi:http://hdl.handle.net/10362/16198

Cardona, O. D., van Aalst, M. K., Birkmann, J., Fordham, M., McGregor, G., Pulwarty, R. S., Sihn, B. T. (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 65-108.*

Carter, D. A., Hirst, I. L., Maddison, T. E., & Porter, S. R. (2003). Appropriate risk assessment methods for major accident establishments. *Process Safety and Environmental Protection, 81*(B1), 12-18. doi:10.1205/095758203762851949

Carter, R. (1988) – Coastal Environments. An introduction to the Physical, Ecological and Cultural Systems of Coastlines, Academic Press Limited, London, 617p.

Church, J.A., P.U. Clark, A. Cazenave, J.M. Gregory, S. Jevrejeva, A. Levermann, M.A. Merrifield, G.A. Milne, R.S. Nerem, P.D. Nunn, A.J. Payne, W.T. Pfeffer, D. Stammer and A.S. Unnikrishnan, (2013): Sea Level Change. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution

of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1137–1216, (doi:10.1017/ CBO9781107415324.026.)

Church,J.A., AarupT.,Woodworth P.L.,WilsonW.S.,Nicholls R.J.,Rayner R.,Lambeck K.,Mitchum G.T.,Steffen K.,CazenaveA.,Blewitt G., Mitrovica J.X. and Lowe J.A. (2010) Sea Level Rise and Variability – Synthesis and Outlook for the Future. (Chapter 13 in Understanding Sea Level Rise andVariability eds.Church J.A.,Woodworth P.L.,AarupT.andWilsonW.S.Wiley-Blackwell)

Coelho, C. (2005). *Riscos de exposição de frentes urbanas para diferentes intervenções de defesa costeira* (Doutoramento), Universidade de Aveiro.

Coeveld, E. M., Van Gent, M. R., e Pozueta, B. (2005). *Neural Network, Manual NN_OVERTOPPING2*. 38. Delft, Netherlands.

CostaPolis. (s/d). *Programa Polis - Plano Estratégico da Costa da Caparica*

Coutts, Christopher (2016) - Green infrastructure and Public Health, Routledge, Abingdon, 312p.

CSI. (2016). Flood Protection and Prevention Products. CSI Flood Products. Retrieved from http://www.flood-products.co.uk/

Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly, 84*(2), 242-261. doi:10.1111/1540-6237.8402002

CYPE Ingenierus, S. A. (2016). Gerador de preços para a construção civil. Demolição completa do edifício. Retrieved from www.geradordeprecos.info

Dean, R.; Dalrymple, R. (2004) - Coastal Process with Engineering Applications, Cambridge University Press, New York, 475p.

Dean, R.; Dalrymple, R. (2004) - Coastal Process with Engineering Applications, Cambridge University Press, New York, 475p.

Deelstra, Tjeerd (1995) - Impact of Climate Change on Coastal Cities in Climate Change. Impact on Coastal Habitation, Doeke Eisma eds, Lewis Publishers,Boca Raton, 163-188

Deelstra, Tjeerd (1995) - Impact of Climate Change on Coastal Cities in Climate Change. Impact on Coastal Habitation, Doeke Eisma eds, Lewis Publishers,Boca Raton, 163-188

DEH. (2013) - Guideline for Preparing a Coastal Hazard Adaptation Strategy. Queensland Goverment. Department of Environment and Heritage Protection. Australia, Brisbane QLD 4000, 29p.

Delicado, A., Schmidt, L., Guerreiro, S., & Gomes, C. (2012). Pescadores, conhecimento local e mudanças costeiras no litoral Português. *Revista de Gestão Costeira Integrada, 12*(4), 437-451.

Dias, J. M., & Taborda, R. P. M. (1988). Evolução recente do nível médio do mar em Portugal. Anais do Instituto Hidrográfico, nº9.

Dodet, G., Bertin, X., Taborda, R., 2010. Wave climate variability in the North-East Atlantic Ocean over the last six decades. Ocean Modelling, 31, 120-131.

Douglas,I.; Goode, D.; Houck, M.; Wang, R. (2015), The Routledge Handbook of Urban Ecology, Routledge, 688 p.

EC (2009) - White Paper on Adapting to climate change: Towards a European framework for action. European Commission, SEC(2009) 387. Brussels, 16p.

EC (2009) - The economics of climate change adaptation in EU coastal areas – Summary report, Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries, European Commission , Office for Official Publications of the European Communities, (ISBN 978-92-79-12065-7), 18p.

EC (2009) - White Paper on Adapting to climate change: Towards a European framework for action. European Commission, SEC(2009) 387. Brussels, 16p.

EC (2013) - An EU Strategy on adaptation to climate change. COM(2013)216 final, European Commission, Bruxells, 11p.

EC (2013)a - An EU Strategy on adaptation to climate change. COM(2013)216 final, European Commission, Bruxells, 11p.

EC (2013)b -Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital, COM(2013) 249 final, European Commission, Bruxells, 24p.

EC (2013)b -Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital, COM(2013) 249 final, European Commission, Bruxells, 24p.

ECMWF. (2014). European Centre for Medium Range Weather Forecast. using Wave Atmospheric Model. Retrieved from http://apps.ecmwf.int/datasets/data/interim-full-daily/levtype=sfc/

EEA (2014) – Marine Messages, European Environment Agency, Denmark, 30p.

Elliott, M., Cutts, N. D., & Trono, A. (2014). A typology of marine and estuarine hazards and risks as vectors of change: A review for vulnerable coasts and their management. *Ocean & Coastal Management, 93*, 88-99. doi:10.1016/j.ocecoaman.2014.03.014

Erbil, Asli (2007) – Adapting Greenway Planning Strategy, VDM verlag Dr. Muller, Saarbrucken, 261p.

Fakhruddin, S. H. M., & Rahman, J. (2015). Coping with coastal risk and vulnerabilities in Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 12*, 112-118. doi:10.1016/j.ijdrr.2014.12.008

Faria, C. (2009). *Previsão da Agitação na Costa Noroeste Portuguesa - Implementação do SWAN.* Disserteção de Mestrado, FEUP, Porto.

Ferreira, A. (1936) - As Praias da Costa – indevidamente chamada – de Caparica. I Congresso Nacional de Turismo. Lisboa p. 3

Ferreia, J. C., Silva, L. e Polette, M. (2009). The coastal artificialization process. Impacts and challenges for the sustainable management of the coastal cities of Santa Catarina (Brazil). *Journal of Coastal Research*, 56, 1209-1213.

Ferreira, J,; Laranjeira, M. (2000) – Avaliação da vulnerabilidade e risco biofísico em áreas litorais sob pressão antrópica. Contributo metodológico para uma gestão ambiental, in GEOINOVA – Revista do Departamento de Geografia e Planeamento Regional, Nº 2 - "Conservação da Natureza e Desenvolvimento Económico", Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 176p. (pp. 153-159)

Ferreira, J. C. (1999). *Vulnerabilidade e risco biofísico em áreas costeiras. O Arco Litoral Caparica – Espichel.* Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa, Lisboa.

Ferreira, J. C. (2006). Coastal Zone Vulnerability and Risk Evaluation. A tool for decision-making (Example in the Caparica Littoral – Portugal) *Journal of Coastal Reserch*,39, 1590-1593.

Ferreira, J. C. (2010)b – Estrutura Ecológica e Corredores Verdes - estratégias territoriais para um futuro urbano sustentável in Pluris 2010 - 4o Congresso Luso- Brasileiro para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado, Sustentável, Faro.

Ferreira, J. C. e Laranjeira, M. M. (2000). Avaliação da vulnerabilidade e risco biofísico em áreas litorais sob pressão antrópica. Contributo metodológico para uma gestão ambiental.*GeoInova*, FCSH/UNL, Lisboa, 2, 153-170.

Ferreira, J. C., Polette, M., Silva, L., 2007. The Coastal Artificialization Process. Impacts and Challenges for theSustainable Management of the Coastal Cities of SantaCatarina (Brazil) Journal of Coastal Research , (56), 1209-1213.

Ferreira, j. C.; Machado, j. R. M. (2010) – Infra-Estruturas Verdes para um Futuro Urbano SustentáVel. O contributo da Estrutura Ecológica e dos Corredores Verdes, Revista LABVERDE, Faculdade de Arquitectura e Urbanismo /Universidade de São Paulo, São Paulo (http://www.usp.br/fau/depprojeto/revistalabverde/index.html)

Ferreira, J. C.; Silva, C.; Tenedorio, J. A.; Pontes, S.; Encarnação, S and Marques, L. (2004) Coastal Greenways: Interdisciplinarity and Integration Challenges for the Management of Developed Coastal Areas. Journal of Coastal Research, SI 39, Itajaí, SC – Brazil, ISSN 0749-0208.

Ferreira, J. C.; Vasconcelos, L.; Ramalhete, F.; Raposeiro, P,; Alves, P.; Silva, S,; Matela, L.; Spoldi, A. (2011) - Estudo de Caracterização e Avaliação do valor Cultural e Patrimonial (histórico e Arquitetónico) das 45 construções de carácter precário(Barracas de madeira) localizadas na área de intervenção do PP5 (Costa da Caparica), Sociedade Costa Polis / Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Costa da Caparica, 106p.

Ferreira, J.C., Silva, S.F., Fortes, C.J.E.M., Reis, M.T., Santos, J., Poseiro, P., Capitão, R., Pereira da Silva, C., Rodrigues, A., Sabino, A., Raposeiro, P.D., Craveiro, J., Simões. A., Azevedo, E., Malvarez, G.C., Tenedório, J.A. (2015). Vulnerabilidade e risco ao galgamento costeiro em situações de tempestade na Costa da Caparica. Seminário sobre a Vulnerabilidade e Gestão do Risco Costeiro – que soluções para a Costa da Caparica?. Organizado pelo Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia e FCT/UNL. CMIA/Costa da Caparica, 10 de abril.

Ferreira, J.C.; Silva, S.F.; Seixas, L.; Lopes, A.M.; Fortes, C.J.E.M.; Reis, M.T.; Poseiro, P.; Capitão, R.; Malvarez, G.C.; Tenedorio, J.A. (2014). “The resource valuation and the challenge of coastal ecosystem-based management implementation”. Poster apresentado ao 2nd International Ocean Research Conference (IORC)" organizada pela "Intergovernamental Oceanographic Commission of UNESCO (IOC-UNESCO)", Barcelona, 17 a 21 de novembro.

Flax, L. K., Jackson, R. W., & Stein, D. N. (2002). Community Vulnerability Assessment Tool Methodology. *Natural Hazards Review, 3*(4), 163-176.

Fortes, C. J. E. M., Reis, M. T. e Neves, P. (2013a). Calcula_Run-up_NovasEquacoes_ condicoeslargo_1.f. Progama de cálculo do run-up e do nível máximo de inundação utilizando várias formulações empíricas, utilizando a linguagem FORTRAN. *Relatório LNEC*, Lisboa.

Fortes, C. J. E. M., Reis, M. T., e Neves, P. (2013b). Calcula_Run-up_galgamento_Mase.f . Programa de cálculo do run-up e do nível máximo de inundação utilizando várias formulações empíricas, utilizando a linguagem FORTRAN. *Relatorio LNEC*, Lisboa.

Fortes, C. J. E. M., Reis, M. T., Poseiro, P., Capitão, R., Sabino, A., Rodrigues, M. C., Raposeiro, P., Ferreira, J. C., Silva, C., Simões, A. e Azevedo, E. B. (2013c). O projeto HIDRALERTA -

Sistema de previsão e alerta de inundações em zonas costeiras e portuárias. *Proc. 8as Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária*, LNEC, 10-11 de outubro. Lisboa.

Fortes, C.J.E.M.; Reis, M.T.; Poseiro, P.; Capitão, R.; Santos, J.A.; Pinheiro, L.V.; Rodrigues, A.; Sabino, A.; Rodrigues, M.C.; Raposeiro, P.D.; Ferreira, J.C.; Silva, C.; Simões, A.; Azevedo, E.B. (2014b). "HIDRALERTA Project – A Flood Forecast and Alert System in Coastal and Port Areas". Proc. IWA World Water Congress & Exhibition, 21 a 26 de setembro, Lisboa.

Fortes, C.J.E.M.; Reis, R.; Reis, M.T.; Poseiro, P.; Capitão, R.; Pinheiro, L.; Craveiro, J.; Santos, J.A.; Silva, S.; Ferreira, J.C; Martinho, M.; Sabino, A.; Rodrigues, A.; Raposeiro, P.; Silva, C.; Simões, A.; Azevedo, E.B.; Vieira, F.; Rodrigues, M.C. (2014c). Aplicação do sistema hidralerta na avaliação do risco associado ao galgamento no porto da Praia da Vitória. RISCOS – Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança. III Congresso Internacional. I Simpósio Ibero-Americano. VIII Encontro Nacional de Riscos. 5, 6 e 7 de novembro, Departamento de Geografia da Universidade do Minho. Guimarães. ISBN: 978-989-96253-3-4. DOI:http://dx.doi.org/10.14195/978-989-96253-3-4_65.

Fortes, C.J.E.M.; Santos, J.A.; Reis, M.T.; Poseiro, P.; Capitão, R.; Pinheiro, L.V.; Craveiro, J.; Sabino, A.; Rodrigues, A. Ferreira, J.C.; Raposeiro, P.D.; Silva, S.; Lopes, E.; Silva, C.; Simões, A.; Azevedo, E.B.; Rodrigues,M.C. (2014a). Desenvolvimentos recentes do HIDRALERTA - sistema de previsão e alerta de inundações em zonas costeiras e portuárias. 3.as Jornadas de Engenharia Hidrográfica, 24, 25 e 26 de junho, Instituto Hidrográfico, Lisboa. ISSBN - 978-989-705-073-2.

French, Peter (2001) - Coastal Defences: Processes, Problems and Solutions, 1st Edition, Routledge, London, 366p. (ISBN: 0415198453)

Gama, C., Dias, J. M. A., Ferrerira, O., & Taborda, R. (1994). Analysis of Storm Surge in Portugal Between June 1986 and May 1988. *Littoral 94*, 26-29.

Gardiner, P. C., & Edwards, W. (1975). Public values: Multi-attribute utility measurement for social decision making. *Human judgement and decision processes*, 1-37.

Godinho, A., Silva, P., & Martins, S. (2011). Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios - Município de Almada. Caderno II - Informação de Base.

Gomes, F. V. (2009). Costa da Caparica Artificial sand nourishment and costal dynamics. *Journal of Costal Research,* 678- 682.

Gómez-Gesteira M., Rogers B. D., Crespo A. J. C., Dalrymple R. A., Narayanaswamy M. e Dominguez J. M. (2012). SPHysics – development of a free-surface fluid solver – Part 1: Theory and Formulations. *Computers & Geosciences*, 48, 289-299.

González-Riancho, P., Gerkensmeier, B., Ratter, B. M. W., González, M., & Medina, R. (2015). Storm surge risk perception and resilience: A pilot study in the German North Sea coast. *Ocean & Coastal Management, 112*, 44-60. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.05.004

Gornitz, V. (1991). Global coastal hazards from future sea level rise. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 89*(4), 379-398. doi:http://dx.doi.org/10.1016/0031-0182(91)90173-O

Gornitz, V. M., White, T. W., & Daniels, R. C. (1992). *A coastal hazards data base for the US East Coast*. Retrieved from http://www.osti.gov/scitech//servlets/purl/7061112/

Gornitz, Vivien (2013) - Rising Seas - Past, Present, Future, Columbia University Press, 360 p. (ISBN: 9780231147392)

Green, Raymond (2010) - Coastal Towns in transition: local perceptions of landscape change, Springer, Victoria, 174p.

Green, Raymond (2010) - Coastal Towns in transition: local perceptions of landscape change, Springer, Victoria, 174p.

GTL. (2014). Gestão da Zona Costeira. O Desafio da Mudança. Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral. Retrieved from http://sniamb.apambiente.pt/infos/geoportaldocs/docs/Relatorio_Final_GTL2015.pdf

Guza, R. T. e Thornton, E. B. (1982). Swash oscillations on a natural beach. *Journal of Geophysical Research,* 87 (C1), 483-491.

Harris, D. L. (1963). Characteristics of the Hurricane Storm Surge. U.S Department of Commerce. U.S Weather Bureau. Technical Paper no. 48.

Hasselmann, K., Barnett, T. P., Bouws, E., Carlson, H., Cartwright, D. E., Enke, K. Ewing, J. A., Gienapp, H., Hasselmann, D. E., Kruseman, P., Meerburg, A., Müller, P., Olbers, D. J., Richter, K., Sell, W., Walden, H. (1973). Measurements of wind-wave growth and swell decay during the Joint North Sea Wave Project (JONSWAP). *Deutches Hydrographisches Institut*, Ergänzungsheft, 8-12, Hamburg

Hinkel, J. (2005). *DIVA: an iterative method for building modular integradted models.* Retrieved from http://www.adv-geosci.net/4/45/2005/adgeo-4-45-2005.pdf

Hinkel, J., & Klein, R., J, T. (2003). DINAS-COAST: Developing a Method and a Tool for Dynamic and Interactive Vulnerability Assessment. *Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone, 27*.

Hinkel, J., & Klein, R., J, T. (2006). *Integrating Knowledge for Assessing Coastal Vulnerability to Climate Change*. Retrieved from Potsdam, Germany:

Holman, R. A. (1986). Extreme Value Statistics for wave Run-up on a natural beach. *Coastal Engineering,* 527-544.

Holman, R. A. e Sallenger, J. A. (1985). Setup and Swash on a Natural Beach. *Journal of Geaophysical Reasearch*, 90 (C1), 945-593.

Hudson, Brian (1996) - Cities on the shore - the urban littoral frontier, Pintor, London, 180p.

Hudson, Brian (1996) - Cities on the shore - the urban littoral frontier, Pintor, London, 180p.

Hunt, I. A. (1959). Design of seawalls and breakwaters. *Journal of Waterways and Harbours Division, 85*, 123-152.

ICNF. (2015). Áreas Protegidas, Rede Natura e Sítios Ramsar - Portugal continental. Biodiversidade/Cartografia. Retrieved from http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/cart

IGEO (2013). Obtido em 2013, de Instituto Geográfico Português: http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/geodesia/redes_geodesicas/rede_maregrafica/

Instituto Hidrográfico (s.d.). Obtido em 2013, de http://www.hidrografico.pt/previsao-mares.php

Intergovernmental Panel on Climate Change. Retrieved from Cambridge, UK, and New York, NY, USA.:

IPCC. (1991). *The Seven Steps to the Assessment of the Vulnerability of Coastal Areas to Sea Level Rise, A Common Methodology*. Retrieved from

IPCC. (2016). IPCC DDC Glossary. Retrieved from http://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary_uv.html

Iribarren, C. R. e Noagles, C. (1949). Protection des portes. *XVII International Navigation Congress*, Lisbon, SII-1.

Jevrejeva, S., Moore, J., Grinsted, A. (2010) - How will sea level respond to changes in natural and anthropogenic forcings by 2100?, Geophysical Research Letters, Vol. 37, L07703 (doi:10.1029/2010GL042947)

Julião, R. P., Nery, F., Ribeiro, J. L., Branco, M. C., & Zêzere, J. L. (2009). *Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de sistemas de informação geográfica (sig) de base municipal*. Retrieved from

Junta de Freguesia da Costa da Caparica (s.d.). Obtido em 2014: http://www.costadacaparica.freguesias.pt/

Komar, P. D. (1998). The 1997-98 El Niño and erosion on the Oregon coast. *Shore and Beach*, 66, 33-41.

Komar, P. D. e Enfield, D. B. (1987). Short-term sea-level changes and costal erosion. *Sea-level - Fluctuations and Coastal Evolution*, 41, 17-27.

Leatherman, S., P., Nicholls, R., J., & Dennis, K., C. (1995). Aerial Videotape-Assisted Vulnerability Analysis: A Cost-Effective Approach to Assess Sea-Level Rise Impacts on JSTOR. *Journal Coastal Research, 14*, 15-25.

Lee, Yumi (2014) - Coastal Planning Strategies for Adaptation to Sea Level Rise: A Case Study of Mokpo, Korea, Journal of Building Construction and Planning Research, 2014, 2, 74-81 (http://dx.doi.org/10.4236/jbcpr.2014.21007)

Linham, Matthew M.; Nicholls, Robert J. (2010)- Technologies for Climate Change Adaptation – Coastal Erosion and Flooding, Zhu, Xianli Eds, UNEP (United Nations Environment Program) / Riso Centre on Energy, Climate and Sustainable Development and University of Southampton , Denmark, 151p. (ISBN: 978-87-550-3855-4)

Lisboa, J.R. (1951) - A Costa da Caparica: origem de uma aglomeração de pescadores. Centro de Estudos Geográficos. Universidade de Lisboa. p. 229-231.

LNEC (2012). Relatório da Campanha à Costa da Caparica, 29-30 de outubro de 2012. Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Relatório 02/2012 – HIDRALERTA, LNEC. Lisboa, Portugal

Mani Murali, R., Ankita, M., Amrita, S., & Vethamony, P. (2013). Coastal vulnerability assessment of Puducherry coast, India, using the analytical hierarchical process. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 13*(12), 3291-3311. doi:10.5194/nhess-13-3291-2013

Markowski, A. S., & Mannan, M. S. (2008). Fuzzy risk matrix. *Journal of Hazardous Materials, 159*(1), 152-157. doi:10.1016/j.jhazmat.2008.03.055

Martin Vermeer, M., Rahmstorfb, S. (2009) Global sea level linked to global temperature, PNAS vol. 106 no. 51 pp. 21527–21532, (doi: 10.1073/pnas.0907765106)

Martinho, M. (2015). *Avliação e Gestão de Riscos em Áreas Litorais. Desenvolvimento de um Sistema de Previsão e Alerta de Inundação em Zonas Costeiras.* Dissertação de Mestrado. FCT, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

Martins, S. F. (2004) - Caparica doutros tempos. Socingraf, Lda. Lisboa. p. 36

Mase, H. (1989). Random wave *run-up* height on gentle slope. *Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering*, 115, 5, 649-661.

Mase, H. e Kirby, J. T. (1993). Hybrid frequency-domain KdV equation for random wave transformation. *Proc. 23rd Int. Conf. on Coastal Engineering*, ASCE, NY, 474-487.

Mase, H., Miyahira, A. e Hedges, T. S. (2004). Random wave *run-up* on seawalls near shorelines with and without artificial reefs. *Coastal Engineering in Japan,* 46(03), 247-268.

Mase, H., Tamada, T., Yasuda, T., Hedges, T. S. e Reis, M. T. (2013). Wave *Run-up* and overttoping at seawalls built on land an in very shallow water. *Journal of Waterway, Port, Coastal, Ocean Engineering,* 139, 346-357.

Matias, A., Williams, J., Masselink, G. e Ferreira, O. (2012). Overwash threshold for gravel barriers. *Coastal Engineering,* 63, 43-48.

Matos, M., Fortes, C., Amaro, V. e Scudelari, A. (2013). Análise Comparativa da Agitação Obtida com o Modelo Numérico (SWAN) na Modelagem de Ondas do Litoral Setentrional do Rio Grande do Norte, Brasil e Dados de Campo. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, 13, 283-299.

McHarg, Ian L. (1969) - Design with Nature, Garden City N.Y. Published for the American Museum of Natural History [by] the Natural History Press, New York.

Mell, Ian (2012) - Green Infrastructure: concepts, perceptions and its use in planning, LAP Lambert Academic Publishing, London, 551p

Mell, Ian (2016) - Global Green infrastructure, Routledge, London, 212p.

Mihoubi, M. K., Belkessa, R., & Latreche, M. A. (2014). Study of the Vulnerability of Coastal Areas of the Algerian Basin with the GIS. *International Journal of Environmental Science and Development, 5*(6), 522-526. doi:10.7763/IJESD.2014.V5.538

Mocenni, C., Casini, M., Paoletti, S., Giordani, G., Viaroli, P., & Comenges, J.-M. Z. (2009). A Decision Support System for the Management of the Sacca di Goro (Italy). In A. Marcomini, W. G. Suter Ii, & A. Critto (Eds.), *Decision Support Systems for Risk-Based Management of Contaminated Sites* (pp. 1-24). Boston, MA: Springer US.

Morais, C. C., & Abecassis, F. (1978). *Storm surge effects at Leixoes*. Lisboa: LNEC.

National Ocean Service (s.d.). Obtido em 2014, de NOAA/NOS: http://oceanservice.noaa.gov/facts/lidar.html

National Weather Service Environmental Modeling Center (s.d.). Obtido em 2013, de NWS/NOAA: http://polar.ncep.noaa.gov/waves/wavewatch/wavewatch.shtml

Neves, D. R. C. B., Zózimo, A. C., Pinheiro, L. V. e Fortes, C. J. E. M. (2009). GUIOMAR: Geo(graphical) User Interface for Coastal and Marine Modeling. Supported Decision System. *Journal of Coastal Research*, SI56:1542-1546.

Neves, D. R., Santos, J. A., Reis, M. T., Fortes, C. J., Simões, A., Azevedo, E. B. e Rodrigues, M. C. (2012). Metodologia de avaliação do risco associado ao galgamento de estruturas marítimas. Aplicação ao porto e à baía da Praia da Vitória, Açores, Portugal. Revista de Gestão Costeira Integrada,12(3), 291- 312.

Neves, M. (2002) - Tu, Costa minha! ... O Passado e o Presente. Lisboa: Selenova, Artes Gráficas, Lda. P. 70-229

Neves, P. (2013). *Avaliação do risco de inundação da zona da Costa da Caparica*. Dissertação de Mestrado, FCTUC, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

Neves, P., Poseiro, P., Fortes, C. J. E. M., Reis, T., Capitão, R., Antunes do Carmo, J., Raposeiro, P. e Ferreira, J. C. (2013). Aplicação da Metodologia de Avaliação do Risco de Inundação/Galgamento na Praia de São João da Caparica, *Proc. 8as Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária*, AIPCN/ PIANC, Lisboa.

Ni, H. H., Chen, A., & Chen, N. (2010). Some extensions on risk matrix approach. *Safety Science, 48*(10), 1269-1278. doi:10.1016/j.ssci.2010.04.005

Nicholls, J.R; Cazenave, A. (2010) - Sea-Level Rise and Its Impact on Coastal Zones, Science 328, 517 (DOI: 10.1126/science.1185782)

Nicholls, R.J. (2010)-Impacts of and responses to sea-level rise. Pp. 17–51 in Understanding Sea-Level Rise and Variability. J.A. Church, P.L. Woodworth, T. Aarup, and W.W. Wilson, eds, Wiley-Blackwell.

Nicholls, R.J. (2011) - Planning for the impacts of sea level rise. Oceanography, 24(2):144–157, (http://dx.doi.org/10.5670/oceanog.2011.34.)

Nicholls, R.J., P.P. Wong, V.R. Burkett, J.O. Codignotto, J.E. Hay, R.F. McLean, S. Ragoonaden and C.D. Woodroffe (2007)-Coastal systems and low-lying areas. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 315-356.

Nielsen, P. e Hanslow, D. J. (1991). Wave *Run-up* Distributions on Natural Beaches. *Journal of Coastal Reasearch,* 7, 1139-1152.

NOAA (2015) - Guidance for Considering the Use of Living Shorelines. NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) Living Shorelines Program, Silver Spring, MD. http://www.habitat.noaa.gov/pdf/ noaa_guidance_for_considering_the_use_of_living_ shorelines_2015.pdf (acedido em Novembro de 2016).

NOAA. 2016. Living Shoreline Planning and Implementation. Web page. http://www.habitat.noaa.gov/restoration/ techniques/lsimplementation.html (accessed 18March 2016).

Noest, V., Maarel, E,; Meulen, F. (1995) - impact of Climate Change on the Ecology of temperate Coastal Wetlands. Beaches, and Dunes, in Climate Change. Impact on Coastal Habitation, Doeke Eisma eds, Lewis Publishers,Boca Raton, pp. 189-208

Noest, V., Maarel, E,; Meulen, F. (1995) - impact of Climate Change on the Ecology of temperate Coastal Wetlands. Beaches, and Dunes, in Climate Change. Impact on Coastal Habitation, Doeke Eisma eds, Lewis Publishers,Boca Raton, pp. 189-208

Nordstrom, Karl (2003) - Beaches and Dunes of Developed Coasts, Cambridge University Press, Cambridge, 337p.

OA/CMS. (2007). Estrutura Ecológica Municipal e Rede de Corredores Verdes. Oficina de Arquitectura / Câmara Municipal de Setúbal. Lisboa.

Oliveira, E. V. e Galhano, F. (1964) - Palheiros do Litoral Central Português. Centro de Estudos de Etnologia Peninsular. Lisboa. p. 95-97

Otway, H. J. (1973). Risk estimation and evaluation. Proceedings of the IIASA Planning Conference on Energy Systems: IIASA-PC-3, International Institute of Allied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.

Otway, H. J. (1975). Risk Assessment and Social Choices. IIASA Research Memoradum RM-75-2: Laxenburg, Austria: International Institute For Applied Systems Analysis.

P.P., I.J. Losada, J.-P. Gattuso, J. Hinkel, A. Khattabi, K.L. McInnes, Y. Saito, and A. Sallenger (2014): Coastal systems and low-lying areas. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 361-409.

Pfeffer, W.T., Harper, J.T., O' Neel, S., 2008. Kinematic constraints on glacier contributions to 21st century sea-level rise. Science 321, 1340-1343.

Pinto, C., Silveira, T., Taborda, R., Andrade, C. e Freitas, C. (2012). Morfodinâmica e evolução recente de praias alimentadas artificialmente. O exemplo da Costa da Caparica – Portugal. *VII Simpósio da Margem Ibérica Atlântica, FCT-UNL.*

Poseiro, P., Capitão, R., Fortes, C.J.E.M., Silva, S.F., Ferreira, J.C. (2014a). *Relatório do levantamento de perfis morfológicos do sistema praia-duna da Costa da Caparica, entre Cova do Vapor e Ribeira Foz do Rego - 29 e 30 de abril de 2014. Relatório 01/2014 - HIDRALERTA, LNEC. Lisboa, Portugal.*

Poseiro, P., Reis, R., Ferreira, J.C., Fortes, C.J.E.M., Capitão, R. (2014b). Relatório do levantamento de perfis morfológicos do sistema praia-duna da Costa da Caparica, entre Cova do Vapor e Ribeira Foz do Rego. 10 de outubro de 2014. Relatório 04/2014 - HIDRALERTA, LNEC. Lisboa, Portugal.

Pullen, T., Allsop, N. W., Bruce, T., Kortenhaus, A., Schuttrumpf, H. e Van des Meer, J. (2007). *EurOtop.Wave overtopping of Sea Defenses and Related Structures: Assessment Manual.*

Rahmstorf, S. (2007) A Semi-Empirical Approach to Projecting Future Sea-Level Rise, SCIENCE, Vol 315, 368-370p (10.1126/science.1135456)

Raposeiro P. D. and Ferreira, J. C. (2011). Evaluation of Coastal Flood Risk Areas and Adaptation Strategies for a Sustainable Planning. Journal of Coastal Research, SI 64, 1896-1900. ISBN 0749-0208

Raposeiro, P. D., Fortes, C. J., Capitão, R., Reis, M. T., Ferreira, J. C., Pereira, M. T. e Guerreiro, J. (2013). Preliminary phases of the Hidralerta System: Assessment of the flood levels at S. João da Caparica beach, Portugal. *Journal of Coastal Research*, 65, 808-813.

Raposeiro, P. D., Fortes, C. J., Reis, M. T. e Ferreira, J. C. (2010). Análise de Cotas de Inundação na Praia de Vale do Lobo. *10º Congresso da Água, APRH.*

Raposeiro, P. D., Reis, M. T., Fortes, C. J. e Ferreira, J. C. (2010). Development of a methodology to evaluate the flood risk at the coastal zone. *Geographic Thecnologies Applied to Marine Spatial Planning and Integrated Coastal Zone Management.* Calado, H. e Gil, A. (Eds.), CIGPT, Universidade dos Açores, 129-137.

Raposeiro, P.D., Fortes, C.J.E.M., Capitão, R., Reis, M.T., Ferreira, J.C., Pereira, M.T.S., Guerreiro, J., (2013). Preliminary phases of the HIDRALERTA system: Assessment of the flood levels at S. João da Caparica beach, Portugal. In: Conley, D.C., Masselink, G., Russell, P.E. and O'Hare, T.J. (eds.), Proceedings 12th International Coastal Symposium (Plymouth, England), Journal of Coastal Research, Special Issue No. 65, pp. 808-813, ISSN 0749-0208.

Raposeiro, P.D.; Reis, M.T.; Fortes, C.J.E.M.; Ferreira, J.C., 2009. Methodology for estimating run-up and flooding at the costal zone using the GUIOMAR system: application to Vale do Lobo beach. CoastGis2009, Brazil.

Raposeiro, P.D; Fortes, C.J.E.M., Capitão R., Reis, M., Ferreira, J.C, Pereira M.T., Guerreiro, J., (2013). Preliminary phases of the HIDRALERTA system: Assessement of flood levels at São João da Caparica, Portugal. In: Conley, D.C., Masselink, G., Russell, P.E. and O'Hare, T.J. (eds.), Plymouth, England, Journal of Coastal Research, No. 65, pp. 808-813, ISSN 0749-0208.

Raubenheimer, B. e Guza, R. T. (1996) Observations and predictions of run-up. *Journal of Geophical Research*,101, C10, 25575-25587

Reis, R., Gabriel, S., Fortes, C. J. e Moura, D. (2013). *Aplicação do modelo SWAN na caracterização da agitação marítima: Praia da Galé*. LNEC, Lisboa.

Ribeiro, J. L. (2001). *Zonas húmidas costeiras e ordenamento territorial: o caso do estuário do Mondego*: Imprenta da Universidade de Coimbra.

Ribeiro, M., Ferreira, J. C. e Silva, C. P., 2011. The Sustainable Carrying Capacity as a Tool For Environmental Beach Management. Journal of Coastal Research, SI 64 (Proceedings of the 11th International Coastal Symposium), 1411 – 1414. Szczecin, Poland, ISSN 0749-0208

Ris, R.C,; Holthuijsen, L. H. E Booij, N. (1999). A third –generation wave model for coastal regions. Parte 2: verification. Journal of Geophysical Research, 104 (C4), 7667-7681.

Rocha, M. (2011*). Estruturação de áreas com valor ambiental e paisagístico na AML. Caso de Estudo POLIS Costa da Caparica*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura com especialização em Gestão Urbanística, Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa.

Rocha, P., Ferreira, J. C., Simões, J. e Tenedório, J. A. (2007). Modelling Coastal and Land Use Evolution Patterns through Neural Network and Cellular Automata Integration. *Journal of Coastal Research*, 50, 827-831.

Rocha, T. (2012). *Avaliação do Galgamento de Estruturas Portuárias: Aplicação ao Porto da Praia da Vitória, Açores.* Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Universidade do Porto.

Rosenbloom, J. S. (1972). Case Study in Risk Management (Prentice Hall ed., pp. 16-23).

Ruggiero, P., Komar, P. D., McDougal, W. G., Marra, J. J. e Beach, R. A. (2001). Wave Run-up, Extreme Water Levels and the Erosion of properties backing beaches. *Journal of Coastal Research*, 17, 407-419.

Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. *Mathematical Modelling, 9*(3–5), 161-176. doi:http://dx.doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8

Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. European Journal of Operational Research, 48(1), 9-26. doi:http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I

SAGE, NOAA, and USACE. 2014. Natural and Structural Measures for Shoreline Stabilization. Brochure. https:// coast.noaa.gov/data/digitalcoast/pdf/living-shoreline. pdf (acedido em setembro de 2016).

Salm, Rodney., Clark, John, and Siirila, Erkki (2000). Marine and Coastal Protected Areas: A guide for planners and managers. IUCN. Washington DC. xxi + 371pp.

Santos, F. D., Forbes, K., Moita, R. (Eds), 2002. Climate change in Portugal. Scenarios, impacts and adaptation measures, Projeto SIAM, Gradiva, Lisboa.

Santos, F. e Vargas, C. (2012). *Mapeamento de susceptibilidade do troço costeiro da Cova do Vapor – Fonte da Telha: Inundação por águas marinhas em cenários de alterações climáticas* Mudanças climáticas, costeiras e sociais. Erosões locais, concepções de risco e soluções sustentáveis em Portugal (PTDC/CS-SOC/100376/2008).

Santos, F.D., Miranda, P. (Eds), 2006. Alterações climáticas em Portugal. Cenários, impactos e medidas de adaptação. Projeto SIAM II, Gradiva, Lisboa.

Santos, Milton (1985).Espaço e método. Nobel, São Paulo

Saville, J. T. (1958). Run-up on composite slopes. *Proc. 6th Int. Conf. Coastal Eng.,* 691-699. Gainesville, Florida: ASCE.

Schwartz, M. L. (2005). Encyclopedia of Coastal Science. *24 Springer,*145-226, Netherlands.

Seixas, L. 2014. Avaliação do desempenho das políticas de defesa costeira: Obras de Defesa Costeira de 1995 a 2014. Contributo para o Sistema de Administração do Recurso Litoral (SIARL). Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Univ. Nova de Lisboa, 53 pp. + anexos.

Shaw, J., Taylor, R. B., Forbes, D. L., Ruz, M. H., & Solomon, S. (1998). Sensitivity of the coasts of Canada to sea-level rise. Geological Survey of Canada.

Shepard, C. C., Agostini, V. N., Gilmer, B., Allen, T., Stone, J., Brooks, W., & Beck, M. W. (2012). Assessing future risk: quantifying the effects of sea level rise on storm surge risk for the southern shores of Long Island, New York. *Natural Hazards, 60*(2), 727-745. doi:10.1007/s11069-011-0046-8

Sherly, M. A., Karmakar, S., Parthasarathy, D., Chan, T., & Rau, C. (2015). Disaster Vulnerability Mapping for a Densely Populated Coastal Urban Area: An Application to Mumbai, India. *Annals of the Association of American Geographers, 105*(6), 1198-1220. doi:10.1080/00045608.2015.1072792

Silva, D., Fortes, C. J., Reis, M. T., Carmo, J. S., Simões, A. e Rodrigues, C. (2012). Avaliação do Galgamento de Estruturas Portuárias: Porto de Ponta Delgada. *Recursos Hídricos, 33*(2), 37-51.

Silva, L. (2014). Avaliação do desempenho das políticas de defesa costeira: obras de defesa costeira de 1995 a 2014. Contributo para o Sistema de Administração do Recurso Litoral (SIARL). FCT: DCEA - Dissetações de Mestrado.

Silva, S. F. (2012). *Gestão de Praias da Costa de Caparica, A capacidade de carga, o valor da onda, a segurança e informação.* Dissertação de Mestrado. FCT, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

Silva, S.F. and Ferreira, J.C., (2013). Beach Carrying Capacity: The physical and social analysis at Costa de Caparica, Portugal In: Conley, D.C., Masselink, G., Russell, P.E. and O'Hare, T.J. (eds.), Proceedings 12th International Coastal Symposium (Plymouth, England), Journal of Coastal Research, Special Issue No. 65, pp. 1039-1044 ISSN 0749-0208.

Silva, S.F., Ferreira, J.C. (2014). The social and economic value of waves: An analysis of Costa de Caparica, Portugal. Ocean Coastal Management 102 58-64 DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2014.09.012.

Standard, M. J. (2010). *Risk Management: Principles and Guidelines (ISO 31000:2009, IDT)*: Jabatan Standards Malaysia.

Stewart, R. H. (1980). Ocean wave measurement techniques. *Air Sea Interaction, Instruments and Methods* (eds. Davis, R., Dobson, L. H. F.), 447–470, Plenum Press, New York,.

Stockdon, H. F., Holman, R. A., Howd, P. A. e Sallenger Jr., A. H. (2006). Empirical parameterization of setup, swash, and run-up. *Coastal Engineering*, 53, 573-588. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.coastaleng.2005.12.005

Taal, M. (2011). The Cosmo-line: Interactive tools for ICZM. *Concepts, Tools and Measures.* Coastal & Marine Union - EUCC, the Netherlands. Retrieved from http://www.coastalcooperation.net/part-III/III-3-2-2.pdf

Taborda, R., & Andrade, C. (2014). Morfodinâmica do estuário exterior do Tejo e intervenção na região da Caparica - v1. Contributo para o Grupo de Trabalho do Litoral.

Taborda, R., & Dias, J. M. A. (1992). Análise da Sobreelevação do Nível do Mar de Origem Meteorológica Durante os Temporais de Fevereiro/Março de 1978 e Dezmbro de 1981. Genovas.

Taborda, R., Andrade, C. F., Silva, A. N., Silveira, T. M., & Lira, C. (2013). Avaliação da deriva litoral nas praias piloto - Entregável 1.1.7.d. Estudo do litoral na área de intervenção da APA, I.P./ARH do Tejo. Criação e Implementação de um sistema de Monitorização no Litoral Abrangido pela Área de Juridição da Administração da Região Hidrográfica do Tejo.

Teixeira, S. B. (2009). *Demarcação do leito e da margem das águas do mar no litoral sul do Algarve.* Administração da Região Hidrográfica do Algarve, Faro.

Thieler, E. R., & Hammar-Klose, E. S. (1999). *National Assessment of Coastal Vulnerability to Future Sea Level Rise: Preliminary Results for the U.S. Atlantic Coast. U.S. Geological Survey*. Retrieved from http://pubs.usgs.gov/of/of99-593/

Thornes, J. E. (2002). IPCC, 2001: Climate change 2001: impacts, adaptation and vulnerability, Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, edited by J. J. McCarthy, O. F. Canziani, N. A. Leary, D. J. Dokken and K. S. White (eds). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, USA, 2001. No. of pages: 1032. Price: £34.95, ISBN 0-521-01500-6 (paperback), ISBN 0-521-80768-9 (hardback). *International Journal of Climatology, 22*(10), 1285-1286. doi:10.1002/joc.775

Thurman, H., & Trujillo, A. (1999). *Essentials of Oceanography: Sixth Edition*.

Tolman, H. (2002). *User Manual and system documentation of WAVEWATCH-III version 2.22. NOAA/ NWS/ NCEP/ OMB Technical Note.*

Tolman, H. L. (1991) A third-generation model for wind waves on slowly varying, unsteady and inhomogeneous depths and currents. *Journal of Phys. Oceanogr.*, 21, 782-797.

Tolman, H. L. (1997). *User manual and system documentation of WAVEWATCH-III version 1.15. NOAA/ NWS/ NCEP/ OMB Technical Note.*

Tolman, H. L. (1999). *User manual and system documentation of WAVEWATCH-III version 1.18. NOAA/ NWS/ NCEP/ OMB Technical Note.*

Tolman, H. L. (2009). *User manual and system documentation of WAVEWATCH III version 3.14.NOAA/ NWS/ NCEP/ MMAB Techinal Note.*

Torresan, S., Critto, A., Rizzi, J., Zabeo, A., Furlan, E., & Marcomini, A. (2016). DESYCO: A decision support system for the regional risk assessment of climate change impacts in coastal zones. *Ocean & Coastal Management, 120*, 49-63. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.11.003

U.S. Army Corps of Engineers (2002). *Coastal Engineering Manual*. Engineer Manual 1110-2-1100, U.S. Army Corps of Engineers, Washington, D.C..

UNDP. (2004). *Reducing disaster risk: a challenge for development | PreventionWeb.net* (/ISSN 9211261600). Retrieved from New York, NY 10017, USA: http://www.preventionweb.net/publications/view/1096

UNFCC. (2014). Decision Support Models: COSMO (Coastal Zone Simulation Model). Retrieved from http://unfccc.int/adaptation/nairobi_work_programme/knowledge_resources_and_publications/items/5353.php

UNISDR. (2004). Living with the Risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiatives. United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR), Geneva, Switzerland.

UNISDR. (2007). Terminology - UNISDR. Retrieved from https://www.unisdr.org/we/inform/terminology

Valiela, Ivan (2006) - Global Coastal Change, Blackwell Publishing, Singapore, 368p.

Valiela, Ivan (2006) - Global Coastal Change, Blackwell Publishing, Singapore, 368p.

Van der Meer, J. W. e Stam, C. J. (1992). Wave run-up on smooth and rock slopes of coastal structures. *Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering,* 118, 534-550.

Varnes, D. J. (1984). *Landslide hazard zonation: a review of principles and practice.* UNESCO, Paris.

Veloso Gomes, F., Taveira Pinto, F., Barbosa, J., João, & António, R. (2007). *AS OBRAS DE DEFESA COSTEIRA NA COSTA DA CAPARICA. NA CRISTA DAS ONDAS DO MAR E DA COMUNICAÇÃO SOCIALCoastal Defense Works at Costa da Caparica*. Paper presented at the Actas das 2as Jornadas de Hidráulica, Recursos Hídrios e Ambiente.

Wakeman, T., & Domurat, G. (1991). THE CALIFORNIA COASTAL ZONE EXPERIENCE - INTRODUCTION. *California Coastal Zone Experience*, 1-4.

Wang, M. (2003). Security investment risk: Evaluation, prediction and control. *Journal of Hazardous Materials Shanghai Finance and Economics, University of fuzzy risk matrix (in Chinese)*.

Warrick, R., Ye, W., Kouwenhoven, P., Hay, J. E., & Cheatham, C. (2005). New Developments of the SimCLIM Model for Simulating Adaptation to Risks Arising from Climate Variability and Change. *Modsim 2005: International Congress on Modelling and Simulation: Advances and Applications*

for Management and Decision Making: Advances and Applications for Management and Decision Making, 551-558.

Watson, Donald, Adams, Michele (2011) - Design for Flooding: Architecture, Landscape, and Urban Design for Resilience to Climate Change, Wiley, 1eds, 336p.(ISBN:978-0470475645)

WEF (2014), Green Infrastructure Implementation, Water Environment Federation special edition, 532p.

Weichselgartner, J. (2001). Disaster mitigation: the concept of vulnerability revisited. *Disaster Prevention and Management: An International Journal, 10*(2), 85-95. doi:doi:10.1108/09653560110388609

Williams A.; Micallef, A. (2009) - Beach Management. Principles & Pratice, Earthscan, London, 445p.

Williams A.; Micallef, A. (2009) - Beach Management. Principles & Practice, Earthscan, London, 445p.

Williams, C. A., & Heins, R. M. (1985). Risk Management and Insurance (pp. 7-9). New York: McGraw Hill.

Wilson, A. (2000) - Complex Spatial Systems, Pearson Education, Essex, 174p.

WMO. (1999). *Comprehensive Risk Assessment For Natural Hazards*. Retrieved from Genewa: WMO/TD no 955, Switzerland

Wright, L. D. e Short, A. D. (1983). Morphodynamics of beaches and surf zones in Australia. *Handbook of Coastal Processes and Erosion*, Florida, 35-64.

Yin, J., Yin, Z., Wang, J., & Xu, S. Y. (2012). National assessment of coastal vulnerability to sea-level rise for the Chinese coast. *Journal of Coastal Conservation, 16*(1), 123-133. doi:10.1007/s11852-012-0180-9

9 ANEXOS

9.1 Ponderação dos critérios de perigosidade e análise de consistência

9.1.1 Especialista – Eng.º António Mota Lopes (1)

Tabela 9.1 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (1)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão / acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	1,00	2,00	0,33	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00
Distância à linha BM (ZH)	0,50	1,00	0,33	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00
Taxas de erosão / acreção	3,00	3,00	1,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00
Declive	0,25	0,33	0,20	1,00	0,50	0,33	0,33	0,50
Geomorfologia	0,25	0,33	0,20	2,00	1,00	0,50	0,33	0,50
Agitação marítima	0,25	0,50	0,25	3,00	2,00	1,00	0,50	2,00
Aumento do NMM	0,33	0,50	0,25	3,00	3,00	2,00	1,00	3,00
Litologia	0,25	0,33	0,25	2,00	2,00	0,50	0,33	1,00
Soma	**5,83**	**8,00**	**2,82**	**23,00**	**20,50**	**14,33**	**11,50**	**18,00**

Tabela 9.2 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (1)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão / acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	0,17	0,25	0,12	0,17	0,20	0,28	0,26	0,22
Distância à linha BM (ZH)	0,09	0,13	0,12	0,13	0,15	0,14	0,17	0,17
Taxas de erosão / acreção	0,51	0,38	0,36	0,22	0,24	0,28	0,35	0,22
Declive	0,04	0,04	0,07	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03
Geomorfologia	0,04	0,04	0,07	0,09	0,05	0,03	0,03	0,03
Agitação marítima	0,04	0,06	0,09	0,13	0,10	0,07	0,04	0,11
Aumento do NMM	0,06	0,06	0,09	0,13	0,15	0,14	0,09	0,17
Litologia	0,04	0,04	0,09	0,09	0,10	0,03	0,03	0,06
Soma	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**

Tabela 9.3 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (1)

Critérios	**Cálculo dos pesos**
Altimetria	0,21
Distância à linha BM (ZH)	0,14
Taxas de erosão/acreção	0,32
Declive	0,04
Geomorfologia	0,05
Agitação marítima	0,08
Aumento do NMM	0,11
Litologia	0,06
Total	1,00

Tabela 9.4 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (1)

Critérios	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão / acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia	**Soma (vetor soma ponderado)**
Altimetria	0,21	0,27	0,11	0,15	0,19	0,32	0,33	0,24	**1,82**
Distância à linha BM (ZH)	0,10	0,14	0,11	0,11	0,14	0,16	0,22	0,18	**1,16**
Taxas de erosão/acreção	0,63	0,41	0,32	0,19	0,24	0,32	0,44	0,24	**2,78**
Declive	0,05	0,05	0,06	0,04	0,02	0,03	0,04	0,03	**0,32**
Geomorfologia	0,05	0,05	0,06	0,08	0,05	0,04	0,04	0,03	**0,39**
Agitação marítima	0,05	0,07	0,08	0,11	0,10	0,08	0,05	0,12	**0,66**
Aumento do NMM	0,07	0,07	0,08	0,11	0,14	0,16	0,11	0,18	**0,93**
Litologia	0,05	0,05	0,08	0,08	0,10	0,04	0,04	0,06	**0,49**

Tabela 9.5 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (1)

Critérios	**vetor soma ponderado / peso = consistência**
Altimetria	8,72
Distância à linha BM (ZH)	8,58
Taxas de erosão/acreção	8,72
Declive	8,35
Geomorfologia	8,19
Agitação marítima	8,22
Aumento do NMM	8,43
Litologia	8,14

Tabela 9.6 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (1)

λ	8,42
IC = (λ-n)/(n-1)	0,059
RC= IC/IR	0,042

9.1.2 Especialista – Prof.º Doutor Carlos Coelho (2)

Tabela 9.7 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (2)

Critérios	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão/acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	1,00	0,50	3,00	4,00	3,00	2,00	5,00	3,00
Distância à linha BM (ZH)	2,00	1,00	4,00	5,00	4,00	3,00	5,00	4,00
Taxas de erosão/acreção	0,33	0,25	1,00	2,00	1,00	0,50	3,00	1,00
Declive	0,25	0,20	0,50	1,00	0,50	0,33	2,00	1,00
Geomorfologia	0,33	0,25	1,00	2,00	1,00	0,50	3,00	1,00
Agitação marítima	0,50	0,33	2,00	3,00	2,00	1,00	3,00	2,00
Aumento do NMM	0,20	0,20	0,33	0,50	0,33	0,33	1,00	0,33
Litologia	0,33	0,25	1,00	1,00	1,00	0,50	3,00	1,00
Soma	**4,95**	**2,98**	**12,83**	**18,50**	**12,83**	**8,17**	**25,00**	**13,33**

Tabela 9.8 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (2)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão/acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	0,20	0,17	0,23	0,22	0,23	0,24	0,20	0,23
Distância à linha BM (ZH)	0,40	0,34	0,31	0,27	0,31	0,37	0,20	0,30
Taxas de erosão/acreção	0,07	0,08	0,08	0,11	0,08	0,06	0,12	0,08
Declive	0,05	0,07	0,04	0,05	0,04	0,04	0,08	0,08
Geomorfologia	0,07	0,08	0,08	0,11	0,08	0,06	0,12	0,08
Agitação marítima	0,10	0,11	0,16	0,16	0,16	0,12	0,12	0,15
Aumento do NMM	0,04	0,07	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03
Litologia	0,07	0,08	0,08	0,05	0,08	0,06	0,12	0,08
Soma	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**

Tabela 9.9 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (2)

Critérios	**Cálculo dos pesos**
Altimetria	0,22
Distância à linha BM (ZH)	0,31
Taxas de erosão/acreção	0,08
Declive	0,06
Geomorfologia	0,08
Agitação marítima	0,13
Aumento do NMM	0,04
Litologia	0,08
Total	1,00

Tabela 9.10 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (2)

Critérios	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão / acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia	**Soma (vetor soma ponderado)**
Altimetria	0,22	0,16	0,25	0,22	0,25	0,27	0,18	0,23	**1,78**
Distância à linha BM (ZH)	0,43	0,31	0,34	0,28	0,34	0,40	0,18	0,31	**2,59**
Taxas de erosão / acreção	0,07	0,08	0,08	0,11	0,08	0,07	0,11	0,08	**0,68**
Declive	0,05	0,06	0,04	0,06	0,04	0,04	0,07	0,08	**0,45**
Geomorfologia	0,07	0,08	0,08	0,11	0,08	0,07	0,11	0,08	**0,68**
Agitação marítima	0,11	0,10	0,17	0,17	0,17	0,13	0,11	0,15	**1,11**
Aumento do NMM	0,04	0,06	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	**0,30**
Litologia	0,07	0,08	0,08	0,06	0,08	0,07	0,11	0,08	**0,63**

Tabela 9.11 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (2)

Critérios	**vetor soma ponderado / peso = consistência**
Altimetria	8,27
Distância à linha BM (ZH)	8,28
Taxas de erosão/acreção	8,14
Declive	8,10
Geomorfologia	8,14
Agitação marítima	8,25
Aumento do NMM	8,12
Litologia	8,13

Tabela 9.12 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (2)

λ	8.18
IC = (λ-n)/(n-1)	0.026
RC= IC/IR	0.018

9.1.3 Especialista – Prof.º Doutor César Andrade (3)

Tabela 9.13 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (3)

Critérios	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão/acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	1,00	3,00	3,00	0,25	1,00	2,00	2,00	4,00
Distância à linha BM (ZH)	0,33	1,00	0,33	0,25	0,33	0,50	0,50	3,00
Taxas de erosão/acreção	0,33	3,00	1,00	0,50	2,00	3,00	3,00	4,00
Declive	4,00	4,00	2,00	1,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Geomorfologia	1,00	3,00	0,50	0,33	1,00	2,00	2,00	4,00
Agitação marítima	0,50	2,00	0,33	0,33	0,50	1,00	1,00	3,00
Aumento do NMM	0,50	2,00	0,33	0,33	0,50	1,00	1,00	3,00
Litologia	0,25	0,33	0,25	0,25	0,25	0,33	0,33	1,00
Soma	**7,92**	**18,33**	**7,75**	**3,25**	**8,58**	**12,83**	**12,83**	**26,00**

Tabela 9.14 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (3)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão/acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	0,13	0,16	0,39	0,08	0,12	0,16	0,16	0,15
Distância à linha BM (ZH)	0,04	0,05	0,04	0,08	0,04	0,04	0,04	0,12
Taxas de erosão/acreção	0,04	0,16	0,13	0,15	0,23	0,23	0,23	0,15
Declive	0,51	0,22	0,26	0,31	0,35	0,23	0,23	0,15
Geomorfologia	0,13	0,16	0,06	0,10	0,12	0,16	0,16	0,15
Agitação marítima	0,06	0,11	0,04	0,10	0,06	0,08	0,08	0,12
Aumento do NMM	0,06	0,11	0,04	0,10	0,06	0,08	0,08	0,12
Litologia	0,03	0,02	0,03	0,08	0,03	0,03	0,03	0,04
Soma	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**

Tabela 9.15 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (3)

Critérios	**cálculo dos pesos**
Altimetria	0,17
Distância à linha BM (ZH)	0,06
Taxas de erosão/acreção	0,17
Declive	0,28
Geomorfologia	0,13
Agitação marítima	0,08
Aumento do NMM	0,08
Litologia	0,03
Total	1,00

Tabela 9.16 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (3)

Critérios	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão / acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia	**Soma (vetor soma ponderado)**
Altimetria	0,17	0,17	0,50	0,07	0,13	0,16	0,16	0,14	**1,50**
Distância à linha BM (ZH)	0,06	0,06	0,06	0,07	0,04	0,04	0,04	0,10	**0,47**
Taxas de erosão / acreção	0,06	0,17	0,17	0,14	0,26	0,24	0,24	0,14	**1,42**
Declive	0,67	0,22	0,34	0,28	0,39	0,24	0,24	0,14	**2,53**
Geomorfologia	0,17	0,17	0,08	0,09	0,13	0,16	0,16	0,14	**1,11**
Agitação marítima	0,08	0,11	0,06	0,09	0,06	0,08	0,08	0,10	**0,68**
Aumento do NMM	0,08	0,11	0,06	0,09	0,06	0,08	0,08	0,10	**0,68**
Litologia	0,04	0,02	0,04	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	**0,29**

Tabela 9.17 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (3)

Critérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
Altimetria	9,00
Distância à linha BM (ZH)	8,33
Taxas de erosão/acreção	8,44
Declive	8,94
Geomorfologia	8,52
Agitação marítima	8,37
Aumento do NMM	8,37
Litologia	8,45

Tabela 9.18 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (3)

λ	8,55
IC = (λ-n)/(n-1)	0,079
RC= IC/IR	0,056

9.1.4 Especialista – Eng.º Fábio Cardona (4)

Tabela 9.19 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (4)

Critérios	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão/a creção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	1,00	2,00	2,00	4,00	4,00	3,00	5,00	4,00
Distância à linha BM (ZH)	0,50	1,00	2,00	3,00	3,00	3,00	5,00	4,00
Taxas de erosão/acreção	0,50	0,50	1,00	3,00	3,00	2,00	4,00	3,00
Declive	0,25	0,33	0,33	1,00	0,50	0,50	3,00	2,00
Geomorfologia	0,25	0,33	0,33	2,00	1,00	2,00	4,00	3,00
Agitação marítima	0,33	0,33	0,50	2,00	0,50	1,00	4,00	4,00
Aumento do NMM	0,20	0,20	0,25	0,33	0,25	0,25	1,00	0,33
Litologia	0,25	0,25	0,33	0,50	0,33	0,25	3,00	1,00
Soma	**3,28**	**4,95**	**6,75**	**15,83**	**12,58**	**12,00**	**29,00**	**21,33**

Tabela 9.20 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (4)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão / acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	0,30	0,40	0,30	0,25	0,32	0,25	0,17	0,19
Distância à linha BM (ZH)	0,15	0,20	0,30	0,19	0,24	0,25	0,17	0,19
Taxas de erosão/acreção	0,15	0,10	0,15	0,19	0,24	0,17	0,14	0,14
Declive	0,08	0,07	0,05	0,06	0,04	0,04	0,10	0,09
Geomorfologia	0,08	0,07	0,05	0,13	0,08	0,17	0,14	0,14
Agitação marítima	0,10	0,07	0,07	0,13	0,04	0,08	0,14	0,19
Aumento do NMM	0,06	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
Litologia	0,08	0,05	0,05	0,03	0,03	0,02	0,10	0,05
Soma	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**

Tabela 9.21 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (4)

Critérios	**cálculo dos pesos**
Altimetria	0,27
Distância à linha BM (ZH)	0,21
Taxas de erosão/acreção	0,16
Declive	0,07
Geomorfologia	0,11
Agitação marítima	0,10
Aumento do NMM	0,03
Litologia	0,05
Total	1,00

Tabela 9.22 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (4)

Critérios	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão / acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia	**Soma (vetor soma ponderado)**
Altimetria	0,27	0,42	0,32	0,27	0,42	0,31	0,16	0,20	**2,37**
Distância à linha BM (ZH)	0,14	0,21	0,32	0,20	0,32	0,31	0,16	0,20	**1,85**
Taxas de erosão / acreção	0,14	0,11	0,16	0,20	0,32	0,20	0,13	0,15	**1,40**
Declive	0,07	0,07	0,05	0,07	0,05	0,05	0,09	0,10	**0,56**
Geomorfologia	0,07	0,07	0,05	0,13	0,11	0,20	0,13	0,15	**0,91**
Agitação marítima	0,09	0,07	0,08	0,13	0,05	0,10	0,13	0,20	**0,86**
Aumento do NMM	0,05	0,04	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	**0,26**
Litologia	0,07	0,05	0,05	0,03	0,04	0,03	0,09	0,05	**0,41**

Tabela 9.23 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (4)

Critérios	**vetor soma ponderado / peso = consistência**
Altimetria	8,67
Distância à linha BM (ZH)	8,76
Taxas de erosão/acreção	8,79
Declive	8,34
Geomorfologia	8,65
Agitação marítima	8,39
Aumento do NMM	8,28
Litologia	8,15

Tabela 9.24 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (4)

λ	8,50
IC = (λ-n)/(n-1)	0,072
RC= IC/IR	0,051

9.1.5 Especialista – Prof.º Doutor Francisco Taveira Pinto (5)

Tabela 9.25 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (5)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão / acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	1,00	3,00	0,20	4,00	3,00	0,25	2,00	3,00
Distância à linha BM (ZH)	0,33	1,00	0,20	5,00	3,00	0,25	3,00	2,00
Taxas de erosão/acreção	5,00	5,00	1,00	5,00	3,00	1,00	4,00	2,00
Declive	0,25	0,20	0,20	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00
Geomorfologia	0,33	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00
Agitação marítima	4,00	4,00	1,00	4,00	3,00	1,00	4,00	5,00
Aumento do NMM	0,50	0,33	0,25	4,00	1,00	0,25	1,00	1,00
Litologia	0,33	0,50	0,50	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
Soma	**11,75**	**14,37**	**3,68**	**25,00**	**16,00**	**3,53**	**16,25**	**16,00**

Tabela 9.26 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (5)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão / acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	0,09	0,21	0,05	0,16	0,19	0,07	0,12	0,19
Distância à linha BM (ZH)	0,03	0,07	0,05	0,20	0,19	0,07	0,18	0,13
Taxas de erosão / acreção	0,43	0,35	0,27	0,20	0,19	0,28	0,25	0,13
Declive	0,02	0,01	0,05	0,04	0,06	0,07	0,02	0,06
Geomorfologia	0,03	0,02	0,09	0,04	0,06	0,09	0,06	0,06
Agitação marítima	0,34	0,28	0,27	0,16	0,19	0,28	0,25	0,31
Aumento do NMM	0,04	0,02	0,07	0,16	0,06	0,07	0,06	0,06
Litologia	0,03	0,03	0,14	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06
Soma	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**

Tabela 9.27 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (5)

Critérios	**Cálculo dos pesos**
Altimetria	0,13
Distância à linha BM (ZH)	0,12
Taxas de erosão/acreção	0,26
Declive	0,04
Geomorfologia	0,06
Agitação marítima	0,26
Aumento do NMM	0,07
Litologia	0,06
Total	1,00

Tabela 9.28 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (5)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão / acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia	**Soma (vetor soma ponderado)**
Altimetria	0,13	0,35	0,05	0,17	0,17	0,06	0,14	0,18	**1,26**
Distância à linha BM (ZH)	0,04	0,12	0,05	0,21	0,17	0,06	0,21	0,12	**0,99**
Taxas de erosão / acreção	0,67	0,58	0,26	0,21	0,17	0,26	0,28	0,12	**2,55**
Declive	0,03	0,02	0,05	0,04	0,06	0,06	0,02	0,06	**0,35**
Geomorfologia	0,04	0,04	0,09	0,04	0,06	0,09	0,07	0,06	**0,49**
Agitação marítima	0,54	0,46	0,26	0,17	0,17	0,26	0,28	0,30	**2,44**
Aumento do NMM	0,07	0,04	0,07	0,17	0,06	0,06	0,07	0,06	**0,59**
Litologia	0,04	0,06	0,13	0,04	0,06	0,05	0,07	0,06	**0,51**

Tabela 9.29 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (5)

Critérios	**vetor soma ponderado / peso = consistência**
Altimetria	9,35
Distância à linha BM (ZH)	8,61
Taxas de erosão/acreção	9,78
Declive	8,26
Geomorfologia	8,40
Agitação marítima	9,39
Aumento do NMM	8,61
Litologia	8,54

Tabela 9.30 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (5)

λ	8,87
IC = (λ-n)/(n-1)	0,12
RC= IC/IR	0,088

9.1.6 Especialista – Prof.ª Doutora Helena Calado (6)

Tabela 9.31 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (6)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão / acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	1,00	1,00	3,00	1,00	4,00	2,00	3,00	4,00
Distância à linha BM (ZH)	1,00	1,00	3,00	1,00	4,00	2,00	3,00	4,00
Taxas de erosão / acreção	0,33	0,33	1,00	0,33	3,00	1,00	1,00	3,00
Declive	1,00	1,00	3,00	1,00	5,00	3,00	3,00	5,00
Geomorfologia	0,25	0,25	0,33	0,20	1,00	0,33	0,50	1,00
Agitação marítima	0,50	0,50	1,00	0,33	3,00	1,00	2,00	3,00
Aumento do NMM	0,33	0,33	1,00	0,33	2,00	0,50	1,00	3,00
Litologia	0,25	0,25	0,33	0,20	1,00	0,33	0,33	1,00
Soma	**4,67**	**4,67**	**12,67**	**4,40**	**23,00**	**10,17**	**13,83**	**24,00**

Tabela 9.32 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (6)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão / acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	0,21	0,21	0,24	0,23	0,17	0,20	0,22	0,17
Distância à linha BM (ZH)	0,21	0,21	0,24	0,23	0,17	0,20	0,22	0,17
Taxas de erosão / acreção	0,07	0,07	0,08	0,08	0,13	0,10	0,07	0,13
Declive	0,21	0,21	0,24	0,23	0,22	0,30	0,22	0,21
Geomorfologia	0,05	0,05	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04
Agitação marítima	0,11	0,11	0,08	0,08	0,13	0,10	0,14	0,13
Aumento do NMM	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,05	0,07	0,13
Litologia	0,05	0,05	0,03	0,05	0,04	0,03	0,02	0,04
Soma	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**

Tabela 9.33 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (6)

Critérios	**cálculo dos pesos**
Altimetria	0,21
Distância à linha BM (ZH)	0,21
Taxas de erosão/acreção	0,09
Declive	0,23
Geomorfologia	0,04
Agitação marítima	0,11
Aumento do NMM	0,08
Litologia	0,04
Total	1,00

Tabela 9.34 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (6)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão / acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia	**Soma (vetor soma ponderado)**
Altimetria	0,21	0,21	0,27	0,23	0,17	0,22	0,24	0,16	**1,69**
Distância à linha BM (ZH)	0,21	0,21	0,27	0,23	0,17	0,22	0,24	0,16	**1,69**
Taxas de erosão / acreção	0,07	0,07	0,09	0,08	0,12	0,11	0,08	0,12	**0,74**
Declive	0,21	0,21	0,27	0,23	0,21	0,33	0,24	0,20	**1,88**
Geomorfologia	0,05	0,05	0,03	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	**0,34**
Agitação marítima	0,10	0,10	0,09	0,08	0,12	0,11	0,16	0,12	**0,88**
Aumento do NMM	0,07	0,07	0,09	0,08	0,08	0,05	0,08	0,12	**0,64**
Litologia	0,05	0,05	0,03	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	**0,32**

Tabela 9.35 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (6)

Critérios	**vetor soma ponderado / peso = consistência**
Altimetria	8,22
Distância à linha BM (ZH)	8,22
Taxas de erosão/acreção	8,14
Declive	8,23
Geomorfologia	8,08
Agitação marítima	8,15
Aumento do NMM	8,12
Litologia	8,05

Tabela 9.36 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (6)

λ	8,15
IC = (λ-n)/(n-1)	0,022
RC= IC/IR	0,015

9.1.7 Especialista – Dr. José Carlos Ferreira (7)

Tabela 9.37 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (7)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão / acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	1,00	1,00	2,00	3,00	4,00	1,00	5,00	3,00
Distância à linha BM (ZH)	1,00	1,00	3,00	3,00	4,00	1,00	5,00	3,00
Taxas de erosão /acreção	0,50	0,33	1,00	3,00	4,00	0,50	4,00	2,00
Declive	0,33	0,33	0,33	1,00	4,00	0,25	4,00	1,00
Geomorfologia	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	2,00	0,33
Agitação marítima	1,00	1,00	2,00	4,00	4,00	1,00	5,00	3,00
Aumento do NMM	0,20	0,20	0,25	0,25	0,50	0,20	1,00	0,25
Litologia	0,33	0,33	0,50	1,00	3,00	0,33	4,00	1,00
Soma	**4,62**	**4,45**	**9,33**	**15,50**	**24,50**	**4,53**	**30,00**	**13,58**

Tabela 9.38 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (7)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	0,22	0,22	0,21	0,19	0,16	0,22	0,17	0,22
Distância à linha BM (ZH)	0,22	0,22	0,32	0,19	0,16	0,22	0,17	0,22
Taxas de erosão /acreção	0,11	0,07	0,11	0,19	0,16	0,11	0,13	0,15
Declive	0,07	0,07	0,04	0,06	0,16	0,06	0,13	0,07
Geomorfologia	0,05	0,06	0,03	0,02	0,04	0,06	0,07	0,02
Agitação marítima	0,22	0,22	0,21	0,26	0,16	0,22	0,17	0,22
Aumento do NMM	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02
Litologia	0,07	0,07	0,05	0,06	0,12	0,07	0,13	0,07
soma	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**

Tabela 9.39 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (7)

Critérios	**cálculo dos pesos**
Altimetria	0,20
Distância à linha BM (ZH)	0,22
Taxas de erosão/acreção	0,13
Declive	0,08
Geomorfologia	0,04
Agitação marítima	0,21
Aumento do NMM	0,03
Litologia	0,08
Total	1,00

Tabela 9.40 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (7)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geo morfo logia	Agitaçã o marítim a	Aumento do NMM	Litologia	**Soma (vetor soma ponderado)**
Altimetria	0,20	0,22	0,26	0,25	0,17	0,21	0,15	0,25	**1,72**
Distância à linha BM (ZH)	0,20	0,22	0,39	0,25	0,17	0,21	0,15	0,25	**1,85**
Taxas de erosão /acreção	0,10	0,07	0,13	0,25	0,17	0,11	0,12	0,17	**1,12**
Declive	0,07	0,07	0,04	0,08	0,17	0,05	0,12	0,08	**0,70**
Geomorfologia	0,05	0,05	0,03	0,02	0,04	0,05	0,06	0,03	**0,34**
Agitação marítima	0,20	0,22	0,26	0,34	0,17	0,21	0,15	0,25	**1,80**
Aumento do NMM	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	**0,25**
Litologia	0,07	0,07	0,06	0,08	0,13	0,07	0,12	0,08	**0,69**

Tabela 9.41 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (7)

Critérios	**vetor soma ponderado / peso = consistência**
Altimetria	8,47
Distância à linha BM (ZH)	8,55
Taxas de erosão/acreção	8,64
Declive	8,29
Geomorfologia	8,06
Agitação marítima	8,55
Aumento do NMM	8,16
Litologia	8,30

Tabela 9.42 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (7)

λ	8,38
IC = (λ-n)/(n-1)	0,054
RC= IC/IR	0,038

9.1.8 Especialista – Prof.º Doutor José Luís Zêzere (8)

Tabela 9.43 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (8)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	1,00	0,33	0,25	3,00	2,00	1,00	0,50	3,00
Distância à linha BM (ZH)	3,00	1,00	0,50	4,00	4,00	3,00	2,00	5,00
Taxas de erosão /acreção	4,00	2,00	1,00	5,00	5,00	3,00	2,00	5,00
Declive	0,33	0,25	0,20	1,00	1,00	0,50	0,33	2,00
Geomorfologia	0,50	0,25	0,20	1,00	1,00	0,50	0,33	2,00
Agitação marítima	1,00	0,33	0,33	2,00	2,00	1,00	0,33	2,00
Aumento do NMM	2,00	0,50	0,50	3,00	3,00	3,00	1,00	5,00
Litologia	0,33	0,20	0,20	0,50	0,50	0,50	0,20	1,00
Soma	**12,17**	**4,87**	**3,18**	**19,50**	**18,50**	**12,50**	**6,70**	**25,00**

Tabela 9.44 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (8)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	0,08	0,07	0,08	0,15	0,11	0,08	0,07	0,12
Distância à linha BM (ZH)	0,25	0,21	0,16	0,21	0,22	0,24	0,30	0,20
Taxas de erosã o/acreção	0,33	0,41	0,31	0,26	0,27	0,24	0,30	0,20
Declive	0,03	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05	0,08
Geomorfologia	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05	0,08
Agitação marítima	0,08	0,07	0,10	0,10	0,11	0,08	0,05	0,08
Aumento do NMM	0,16	0,10	0,16	0,15	0,16	0,24	0,15	0,20
Litologia	0,03	0,04	0,06	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04
Soma	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**

Tabela 9.45 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (8)

Critérios	**cálculo dos pesos**
Altimetria	0,10
Distância à linha BM (ZH)	0,22
Taxas de erosão/acreção	0,29
Declive	0,05
Geomorfologia	0,05
Agitação marítima	0,08
Aumento do NMM	0,17
Litologia	0,04
Total	1,00

Tabela 9.46 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (8)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão / acreçã o	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia	**Soma (vetor soma ponderado)**
Altimetria	0,10	0,07	0,07	0,16	0,11	0,08	0,08	0,11	**0,78**
Distância à linha BM (ZH)	0,29	0,22	0,14	0,21	0,22	0,25	0,33	0,18	**1,85**
Taxas de erosão /acreção	0,38	0,44	0,29	0,26	0,27	0,25	0,33	0,18	**2,41**
Declive	0,03	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,06	0,07	**0,42**
Geomorfologia	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,06	0,07	**0,44**
Agitação marítima	0,10	0,07	0,10	0,10	0,11	0,08	0,06	0,07	**0,69**
Aumento do NMM	0,19	0,11	0,14	0,16	0,16	0,25	0,17	0,18	**1,37**
Litologia	0,03	0,04	0,06	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	**0,30**

Tabela 9.47 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (8)

Critérios	**vetor soma ponderado / peso = consistência**
Altimetria	8,19
Distância à linha BM (ZH)	8,35
Taxas de erosão/acreção	8,33
Declive	8,10
Geomorfologia	8,14
Agitação marítima	8,18
Aumento do NMM	8,23
Litologia	8,15

Tabela 9.48 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (8)

λ	8,21
IC = (λ-n)/(n-1)	0,030
RC= IC/IR	0,021

9.1.9 Especialista – Prof.ª Doutora Juana Fortes (9)

Tabela 9.49 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (9)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão / acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	1,00	0,50	2,00	0,33	5,00	0,20	3,00	4,00
Distância à linha BM (ZH)	2,00	1,00	3,00	0,33	5,00	0,33	3,00	5,00
Taxas de erosão / acreção	0,50	0,33	1,00	0,20	3,00	0,20	2,00	3,00
Declive	3,00	3,00	5,00	1,00	4,00	0,33	5,00	5,00
Geomorfologia	0,20	0,20	0,33	0,25	1,00	0,20	0,50	3,00
Agitação marítima	5,00	3,00	5,00	3,00	5,00	1,00	4,00	5,00
Aumento do NMM	0,33	0,33	0,50	0,20	2,00	0,25	1,00	3,00
Litologia	0,25	0,20	0,33	0,20	0,33	0,20	0,33	1,00
Soma	**12,28**	**8,57**	**17,17**	**5,52**	**25,33**	**2,72**	**18,83**	**29,00**

Tabela 9.50 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (9)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	0,08	0,06	0,12	0,06	0,20	0,07	0,16	0,14
Distância à linha BM (ZH)	0,16	0,12	0,17	0,06	0,20	0,12	0,16	0,17
Taxas de erosão/acreção	0,04	0,04	0,06	0,04	0,12	0,07	0,11	0,10
Declive	0,24	0,35	0,29	0,18	0,16	0,12	0,27	0,17
Geomorfologia	0,02	0,02	0,02	0,05	0,04	0,07	0,03	0,10
Agitação marítima	0,41	0,35	0,29	0,54	0,20	0,37	0,21	0,17
Aumento do NMM	0,03	0,04	0,03	0,04	0,08	0,09	0,05	0,10
Litologia	0,02	0,02	0,02	0,04	0,01	0,07	0,02	0,03
soma	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**

Tabela 9.51 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (9)

Critérios	**cálculo dos pesos**
Altimetria	0,11
Distância à linha BM (ZH)	0,15
Taxas de erosão/acreção	0,07
Declive	0,22
Geomorfologia	0,04
Agitação marítima	0,32
Aumento do NMM	0,06
Litologia	0,03
Total	1,00

Tabela 9.52 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (9)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia	**Soma (vetor soma ponderado)**
Altimetria	0,11	0,07	0,14	0,07	0,22	0,06	0,17	0,12	**0,97**
Distância à linha BM (ZH)	0,22	0,15	0,22	0,07	0,22	0,11	0,17	0,15	**1,30**
Taxas de erosão / acreção	0,06	0,05	0,07	0,04	0,13	0,06	0,11	0,09	**0,62**
Declive	0,33	0,44	0,36	0,22	0,17	0,11	0,29	0,15	**2,07**
Geomorfologia	0,02	0,03	0,02	0,06	0,04	0,06	0,03	0,09	**0,36**
Agitação marítima	0,55	0,44	0,36	0,67	0,22	0,32	0,23	0,15	**2,93**
Aumento do NMM	0,04	0,05	0,04	0,04	0,09	0,08	0,06	0,09	**0,48**
Litologia	0,03	0,03	0,02	0,04	0,01	0,06	0,02	0,03	**0,25**

Tabela 9.53 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (9)

Critérios	**vetor soma ponderado / peso = consistência**
Altimetria	8,80
Distância à linha BM (ZH)	8,93
Taxas de erosão/acreção	8,59
Declive	9,27
Geomorfologia	8,20
Agitação marítima	9,23
Aumento do NMM	8,35
Litologia	8,47

Tabela 9.54 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (9)

λ	8,73
IC = (λ-n)/(n-1)	0,104
RC= IC/IR	0,074

9.1.10 Especialista – Eng.ª Margarida Nunes (10)

Tabela 9.55 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (10)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	1,00	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Distância à linha BM (ZH)	1,00	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Taxas de erosão/acreção	0,20	0,20	1,00	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00
Declive	0,20	0,20	0,33	1,00	0,25	0,25	3,00	3,00
Geomorfologia	0,20	0,20	0,50	4,00	1,00	2,00	4,00	4,00
Agitação marítima	0,20	0,20	0,33	4,00	0,50	1,00	4,00	4,00
Aumento do NMM	0,20	0,20	0,33	0,33	0,25	0,25	1,00	1,00
Litologia	0,20	0,20	0,33	0,33	0,25	0,25	1,00	1,00
soma	**3,20**	**3,20**	**12,83**	**22,67**	**14,25**	**16,75**	**26,00**	**26,00**

Tabela 9.56 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (10)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	0,31	0,31	0,39	0,22	0,35	0,30	0,19	0,19
Distância à linha BM (ZH)	0,31	0,31	0,39	0,22	0,35	0,30	0,19	0,19
Taxas de erosão/acreção	0,06	0,06	0,08	0,13	0,14	0,18	0,12	0,12
Declive	0,06	0,06	0,03	0,04	0,02	0,01	0,12	0,12
Geomorfologia	0,06	0,06	0,04	0,18	0,07	0,12	0,15	0,15
Agitação marítima	0,06	0,06	0,03	0,18	0,04	0,06	0,15	0,15
Aumento do NMM	0,06	0,06	0,03	0,01	0,02	0,01	0,04	0,04
Litologia	0,06	0,06	0,03	0,01	0,02	0,01	0,04	0,04
Soma	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**

Tabela 9.57 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (10)

Critérios	**cálculo dos pesos**
Altimetria	0,28
Distância à linha BM (ZH)	0,28
Taxas de erosão/acreção	0,11
Declive	0,06
Geomorfologia	0,10
Agitação marítima	0,09
Aumento do NMM	0,03
Litologia	0,03
Total	1,00

Tabela 9.58 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (10)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia	**Soma (vetor soma ponderado)**
Altimetria	0,28	0,28	0,55	0,29	0,52	0,46	0,17	0,17	**2,73**
Distância à linha BM (ZH)	0,28	0,28	0,55	0,29	0,52	0,46	0,17	0,17	**2,73**
Taxas de erosão /acreção	0,06	0,06	0,11	0,17	0,21	0,27	0,10	0,10	**1,09**
Declive	0,06	0,06	0,04	0,06	0,03	0,02	0,10	0,10	**0,46**
Geomorfologia	0,06	0,06	0,06	0,23	0,10	0,18	0,14	0,14	**0,96**
Agitação marítima	0,06	0,06	0,04	0,23	0,05	0,09	0,14	0,14	**0,80**
Aumento do NMM	0,06	0,06	0,04	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	**0,29**
Litologia	0,06	0,06	0,04	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	**0,29**

Tabela 9.59 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (10)

Critérios	**vetor soma ponderado / peso = consistência**
Altimetria	9,63
Distância à linha BM (ZH)	9,63
Taxas de erosão/acreção	9,81
Declive	8,08
Geomorfologia	9,17
Agitação marítima	8,75
Aumento do NMM	8,35
Litologia	8,35

Tabela 9.60 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (10)

λ	8,97
IC = (λ-n)/(n-1)	0,139
RC= IC/IR	0,098

9.1.11 Especialista – Prof.º Doutor Óscar Ferreira (11)

Tabela 9.61 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (11)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	1,00	4,00	5,00	1,00	5,00	1,00	4,00	5,00
Distância à linha BM (ZH)	0,25	1,00	3,00	0,25	1,00	0,25	1,00	5,00
Taxas de erosão/acreção	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	0,20	0,33	1,00
Declive	1,00	4,00	5,00	1,00	4,00	1,00	4,00	5,00
Geomorfologia	0,20	1,00	3,00	0,25	1,00	0,25	1,00	2,00
Agitação marítima	1,00	4,00	5,00	1,00	4,00	1,00	4,00	5,00
Aumento do NMM	0,25	1,00	3,00	0,25	1,00	0,25	1,00	2,00
Litologia	0,20	0,20	1,00	0,20	0,50	0,20	0,50	1,00
Soma	**4,10**	**15,53**	**26,00**	**4,15**	**16,83**	**4,15**	**15,83**	**26,00**

Tabela 9.62 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (11)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	0,24	0,26	0,19	0,24	0,30	0,24	0,25	0,19
Distância à linha BM (ZH)	0,06	0,06	0,12	0,06	0,06	0,06	0,06	0,19
Taxas de erosão /acreção	0,05	0,02	0,04	0,05	0,02	0,05	0,02	0,04
Declive	0,24	0,26	0,19	0,24	0,24	0,24	0,25	0,19
Geomorfologia	0,05	0,06	0,12	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08
Agitação marítima	0,24	0,26	0,19	0,24	0,24	0,24	0,25	0,19
Aumento do NMM	0,06	0,06	0,12	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08
Litologia	0,05	0,01	0,04	0,05	0,03	0,05	0,03	0,04
soma	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**

Tabela 9.63 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (11)

Critérios	**cálculo dos pesos**
Altimetria	0,24
Distância à linha BM (ZH)	0,08
Taxas de erosão/acreção	0,04
Declive	0,23
Geomorfologia	0,07
Agitação marítima	0,23
Aumento do NMM	0,07
Litologia	0,04
Total	1,00

Tabela 9.64 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (11)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia	**Soma (vetor soma ponderado)**
Altimetria	0,24	0,34	0,18	0,23	0,34	0,23	0,28	0,19	**2,03**
Distância à linha BM (ZH)	0,06	0,08	0,11	0,06	0,07	0,06	0,07	0,19	**0,69**
Taxas de erosão /acreção	0,05	0,03	0,04	0,05	0,02	0,05	0,02	0,04	**0,29**
Declive	0,24	0,34	0,18	0,23	0,27	0,23	0,28	0,19	**1,96**
Geomorfologia	0,05	0,08	0,11	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	**0,57**
Agitação marítima	0,24	0,34	0,18	0,23	0,27	0,23	0,28	0,19	**1,96**
Aumento do NMM	0,06	0,08	0,11	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	**0,58**
Litologia	0,05	0,02	0,04	0,05	0,03	0,05	0,04	0,04	**0,30**

Tabela 9.65 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (11)

Critérios	**vetor soma ponderado / peso = consistência**
Altimetria	8,46
Distância à linha BM (ZH)	8,18
Taxas de erosão/acreção	8,10
Declive	8,44
Geomorfologia	8,28
Agitação marítima	8,44
Aumento do NMM	8,27
Litologia	8,09

Tabela 9.66 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (11)

λ	8,28
IC = (λ-n)/(n-1)	0,040
RC= IC/IR	0,029

9.1.12 Especialista – Prof.º Doutor Pedro Bicudo (12)

Tabela 9.67 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (12)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	1,00	0,50	0,33	1,00	0,33	1,00	0,25	3,00
Distância à linha BM (ZH)	2,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	0,33	3,00
Taxas de erosão /acreção	3,00	1,00	1,00	3,00	2,00	3,00	0,50	4,00
Declive	1,00	0,50	0,33	1,00	0,50	1,00	0,25	1,00
Geomorfologia	3,00	0,50	0,50	2,00	1,00	1,00	0,33	3,00
Agitação marítima	1,00	0,50	0,33	1,00	1,00	1,00	0,25	3,00
Aumento do NMM	4,00	3,00	2,00	4,00	3,00	4,00	1,00	5,00
Litologia	0,33	0,33	0,25	1,00	0,33	0,33	0,20	1,00
soma	**15,33**	**7,33**	**5,75**	**15,00**	**10,17**	**13,33**	**3,12**	**23,00**

Tabela 9.68 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (12)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	0,07	0,07	0,06	0,07	0,03	0,08	0,08	0,13
Distância à linha BM (ZH)	0,13	0,14	0,17	0,13	0,20	0,15	0,11	0,13
Taxas de erosão/acreção	0,20	0,14	0,17	0,20	0,20	0,23	0,16	0,17
Declive	0,07	0,07	0,06	0,07	0,05	0,08	0,08	0,04
Geomorfologia	0,20	0,07	0,09	0,13	0,10	0,08	0,11	0,13
Agitação marítima	0,07	0,07	0,06	0,07	0,10	0,08	0,08	0,13
Aumento do NMM	0,26	0,41	0,35	0,27	0,30	0,30	0,32	0,22
Litologia	0,02	0,05	0,04	0,07	0,03	0,03	0,06	0,04
soma	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**

Tabela 9.69 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (12)

Critérios	**cálculo dos pesos**
Altimetria	0,07
Distância à linha BM (ZH)	0,14
Taxas de erosão/acreção	0,18
Declive	0,06
Geomorfologia	0,11
Agitação marítima	0,08
Aumento do NMM	0,30
Litologia	0,04
Total	1,00

Tabela 9.70 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (12)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia	**Soma (vetor soma ponderado)**
Altimetria	0,07	0,07	0,06	0,06	0,04	0,08	0,08	0,13	**0,59**
Distância à linha BM (ZH)	0,14	0,14	0,18	0,13	0,22	0,16	0,10	0,13	**1,21**
Taxas de erosão /acreção	0,22	0,14	0,18	0,19	0,22	0,24	0,15	0,17	**1,52**
Declive	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,04	**0,52**
Geomorfologia	0,22	0,07	0,09	0,13	0,11	0,08	0,10	0,13	**0,93**
Agitação marítima	0,07	0,07	0,06	0,06	0,11	0,08	0,08	0,13	**0,66**
Aumento do NMM	0,29	0,43	0,37	0,25	0,34	0,32	0,30	0,21	**2,51**
Litologia	0,02	0,05	0,05	0,06	0,04	0,03	0,06	0,04	**0,35**

Tabela 9.71 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (12)

Critérios	**vetor soma ponderado / peso = consistência**
Altimetria	8,19
Distância à linha BM (ZH)	8,37
Taxas de erosão/acreção	8,32
Declive	8,27
Geomorfologia	8,29
Agitação marítima	8,28
Aumento do NMM	8,32
Litologia	8,13

Tabela 9.72 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (12)

λ	8,27
IC = (λ-n)/(n-1)	0,039
RC= IC/IR	0,028

9.1.13 Especialista – Prof.ª Doutora Teresa Reis (13)

Tabela 9.73 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de perigosidade (13)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	2,00	5,00	4,00
Distância à linha BM (ZH)	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	2,00	5,00	4,00
Taxas de erosão/acreção	0,33	0,33	1,00	3,00	2,00	0,50	5,00	4,00
Declive	0,33	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	3,00	2,00
Geomorfologia	0,33	0,33	0,50	1,00	1,00	0,33	2,00	1,00
Agitação marítima	0,50	0,50	2,00	3,00	3,00	1,00	5,00	4,00
Aumento do NMM	0,20	0,20	0,20	0,33	0,50	0,20	1,00	0,50
Litologia	0,25	0,25	0,25	0,50	1,00	0,25	2,00	1,00
soma	**3,95**	**3,95**	**10,28**	**14,83**	**14,50**	**6,62**	**28,00**	**20,50**

Tabela 9.74 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de perigosidade (13)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia
Altimetria	0,25	0,25	0,29	0,20	0,21	0,30	0,18	0,20
Distância à linha BM (ZH)	0,25	0,25	0,29	0,20	0,21	0,30	0,18	0,20
Taxas de erosão/acreção	0,08	0,08	0,10	0,20	0,14	0,08	0,18	0,20
Declive	0,08	0,08	0,03	0,07	0,07	0,05	0,11	0,10
Geomorfologia	0,08	0,08	0,05	0,07	0,07	0,05	0,07	0,05
Agitação marítima	0,13	0,13	0,19	0,20	0,21	0,15	0,18	0,20
Aumento do NMM	0,05	0,05	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,02
Litologia	0,06	0,06	0,02	0,03	0,07	0,04	0,07	0,05
soma	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**

Tabela 9.75 – Cálculo dos pesos dos critérios de perigosidade (13)

Critérios	**cálculo dos pesos**
Altimetria	0,24
Distância à linha BM (ZH)	0,24
Taxas de erosão/acreção	0,13
Declive	0,07
Geomorfologia	0,07
Agitação marítima	0,17
Aumento do NMM	0,03
Litologia	0,05
Total	1,00

Tabela 9.76 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de perigosidade (13)

	Altimetria	Distância à linha BM (ZH)	Taxas de erosão /acreção	Declive	Geomorfologia	Agitação marítima	Aumento do NMM	Litologia	**Soma (vetor soma ponderado)**
Altimetria	0,235	0,235	0,396	0,222	0,197	0,345	0,168	0,206	**2,004**
Distância à linha BM (ZH)	0,235	0,235	0,396	0,222	0,197	0,345	0,168	0,206	**2,004**
Taxas de erosão /acreção	0,078	0,078	0,132	0,222	0,131	0,086	0,168	0,206	**1,102**
Declive	0,078	0,078	0,044	0,074	0,066	0,058	0,101	0,103	**0,601**
Geomorfologia	0,078	0,078	0,066	0,074	0,066	0,058	0,067	0,051	**0,539**
Agitação marítima	0,118	0,118	0,264	0,222	0,197	0,173	0,168	0,206	**1,464**
Aumento do NMM	0,047	0,047	0,026	0,025	0,033	0,035	0,034	0,026	**0,272**
Litologia	0,059	0,059	0,033	0,037	0,066	0,043	0,067	0,051	**0,415**

Tabela 9.77 – Cálculo do vetor consistência do critérios de perigosidade (13)

Critérios	**vetor soma ponderado / peso = consistência**
Altimetria	8,51
Distância à linha BM (ZH)	8,51
Taxas de erosão/acreção	8,35
Declive	8,12
Geomorfologia	8,22
Agitação marítima	8,48
Aumento do NMM	8,11
Litologia	8,06

Tabela 9.78 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de perigosidade (13)

λ	8,30
IC = (λ-n)/(n-1)	0,042
RC= IC/IR	0,030

9.1.14 Média dos especialistas

Tabela 9.79 – Média aritmética, média geométrica e média geométrica interpolada da ponderação dos critérios de perigosidade realizada pelos especialistas.

Critérios	Média Aritmética	Média Geométrica	Média Geométrica (interpolado)
Altimetria	0.19	0.17	0.20
Distância à linha BM (ZH)	0.18	0.17	0.19
Taxas de erosão/acreção	0.16	0.13	0.15
Declive	0.12	0.09	0.10
Geomorfologia	0.07	0.07	0.08
Agitação marítima	0.15	0.13	0.15
Aumento do NMM	0.08	0.07	0.07
Litologia	0.05	0.05	0.05
Total	**1.00**	**0.88**	**1.00**

9.2 Ponderação dos critérios de vulnerabilidade e análise de consistência

9.2.1 Especialista – Eng.º António Mota Lopes (1)

Tabela 9.80 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (1)

	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	1.00	0.50	2.00
res/area	2.00	1.00	3.00
rácio de população mais vulnerável	0.50	0.33	1.00
soma	3.50	1.83	6.00

Tabela 9.81 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (1)

	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	0.29	0.27	0.33
res/area	0.57	0.55	0.50
rácio de população mais vulnerável	0.14	0.18	0.17
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.82 – Cálculo dos pesos do ssubcritérios de vulnerabilidade humana (1).

Cálculo dos Pesos	
res	0.30
res/area	0.54
rácio de população mais vulnerável	0.16
TOTAL	1.00

Tabela 9.83 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (1)

	res	res/area	rácio de população mais vulnerável	soma(vetor soma ponderado)
res	0.30	0.27	0.33	0.89
res/area	0.59	0.54	0.49	1.62
rácio de população mais vulnerável	0.15	0.18	0.16	0.49

Tabela 9.84 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (1)

	vetor soma ponderado / peso = consistência
res	3.01
res/area	3.01
rácio de população mais vulnerável	3.00

Tabela 9.85 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (1)

λ	3.009
IC = (λ-n)/(n-1)	0.005
RC= IC/IR	0.008

Tabela 9.86 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (1)

	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	1.00	0.50	0.50
ed_cla/area	2.00	1.00	1.00
rácio de ed_cla baixos	2.00	1.00	1.00
soma	5.00	2.50	2.50

Tabela 9.87 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (1)

	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	0.20	0.20	0.20
ed_cla/area	0.40	0.40	0.40
rácio de ed_cla baixos	0.40	0.40	0.40
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.88 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (1)

	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos	soma(vetor soma ponderado)
ed_cla	0.20	0.20	0.20	0.60
ed_cla/area	0.40	0.40	0.40	1.20
rácio de ed_cla baixos	0.40	0.40	0.40	1.20

Tabela 9.89 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (1)

	vetor soma ponderado / peso = consistência
ed_cla	3.00
ed_cla/area	3.00
rácio de ed_cla baixos	3.00

Tabela 9.90 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (1).

Cálculo dos Pesos	
ed_cla	0.20
ed_cla/area	0.40
rácio de ed_cla baixos	0.40
TOTAL	1.00

Tabela 9.91 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (1)

λ	3.000
IC = (λ-n)/(n-1)	0.000
RC= IC/IR	0.000

Tabela 9.92 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade (1)

	População	Património Cultural	Valor económico e ecológico potencial
População	1.00	3.00	3.00
Património Cultural	0.33	1.00	0.50
Valor económico e ecológico potencial	0.33	2.00	1.00
soma	1.67	6.00	4.50

Tabela 9.93 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade (1)

	População	Património Cultural	Valor económico e ecológico potencial
População	0.60	0.50	0.67
Património Cultural	0.20	0.17	0.11
Valor económico e ecológico potencial	0.20	0.33	0.22
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.94 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade (1)

	População	Património Cultural	Valor económico e ecológico potencial	soma (vetor soma ponderado)
População	0.589	0.478	0.756	1.822
Património Cultural	0.196	0.159	0.126	0.481
Valor económico e ecológico potencial	0.196	0.319	0.252	0.767

Tabela 9.95 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade (1)

	vetor soma ponderado / peso = consistência
População	3.09
Património Cultural	3.02
Valor económico e ecológico potencial	3.04

Tabela 9.96 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade (1)

λ	3.054
IC = (λ-n)/(n-1)	0.027
RC= IC/IR	0.046

Tabela 9.97 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade (1).

Cálculo dos pesos	
População	0.59
Património Cultural	0.16
Valor económico e ecológico potencial	0.25

Tabela 9.98 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial e valor ecológico potencial (1)

	valor económico potencial	valor ecológico potencial
valor económico potencial	1.00	2.00
valor ecológico potencial	0.50	1.00
soma	1.50	3.00

Tabela 9.99 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial e valor ecológico potencial (1)

	valor económico potencial	valor ecológico potencial
valor económico potencial	0.67	0.67
valor ecológico potencial	0.33	0.33
soma	1.00	1.00

Tabela 9.100 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial e valor ecológico potencial (1)

	valor económico potencial	valor ecológico potencial	soma (vetor soma ponderado)
valor económico potencial	0.67	0.67	1.33
valor ecológico potencial	0.33	0.33	0.67

Tabela 9.101 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial e valor ecológico potencial (1)

	vetor soma ponderado / peso = consistência
valor económico potencial	2
valor ecológico potencial	2

Tabela 9.102 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial e valor ecológico potencial (1)

λ	2
IC = (λ-n)/(n-1)	0
RC= IC/IR	0

Tabela 9.103 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial e valor ecológico potencial (1).

Cálculo dos pesos	
valor económico potencial	0.67
valor ecológico potencial	0.33
soma	1.00

Tabela 9.104 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial (1)

	economia local	Edificado
economia local	1.00	0.33
Edificado	3.00	1.00
soma	4.00	1.33

Tabela 9.105 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial (1)

	economia local	Edificado
economia local	0.25	0.25
Edificado	0.75	0.75
soma	1.00	1.00

Tabela 9.106 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do valor económico potencial (1)

Cálculo dos pesos	
economia local	0.25
Edificado	0.75

Tabela 9.107 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do valor ecológico potencial (1)

	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	1.0	2.0
valor ecológico	0.5	1.0
soma	1.5	3.0

Tabela 9.108 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do valor ecológico potencial (1)

	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	0.67	0.67
valor ecológico	0.33	0.33
soma	1.00	1.00

Tabela 9.109 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do valor ecológico (1).

Cálculo dos pesos	
Património Natural	0.67
valor ecológico	0.33
soma	1.00

Tabela 9.110 – Cálculo dos pesos totais de vulnerabilidade (1)

Pesos totais	
res	0.18
res/area	0.32
rácio de população mais vulnerável	0.10
Património Cultural	0.16
economia local	0.04
ed_cla	0.03
ed_cla/area	0.05
rácio de ed_cla baixos	0.05
Património Natural	0.06
valor ecológico	0.03
soma	1.00

9.2.2 Especialista – Prof.º Doutor Carlos Coelho (2)

Tabela 9.111 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (2)

	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	1.00	1.00	3.00
res/area	1.00	1.00	3.00
rácio de população mais vulnerável	0.33	0.33	1.00
soma	2.33	2.33	7.00

Tabela 9.112 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (2)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	0.43	0.43	0.43
res/area	0.43	0.43	0.43
rácio de população mais vulnerável	0.14	0.14	0.14
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.113 – Cálculo dos pesos do ssubcritérios de vulnerabilidade humana (2)

Cálculo dos Pesos	
res	0.43
res/area	0.43
rácio de população mais vulnerável	0.14
TOTAL	1.00

Tabela 9.114 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (2)

subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável	soma(vetor soma ponderado)
res	0.43	0.43	0.43	1.29
res/area	0.43	0.43	0.43	1.29
rácio de população mais vulnerável	0.14	0.14	0.14	0.43

Tabela 9.115 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (2)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
res	3.00
res/area	3.00
rácio de população mais vulnerável	3.00

Tabela 9.116 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (2)

λ	3.000
IC = (λ-n)/(n-1)	0.000
RC= IC/IR	**0.000**

Tabela 9.117 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (2)

	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	1.00	1.00	1.00
ed_cla/area	1.00	1.00	1.00
rácio de ed_cla baixos	1.00	1.00	1.00
soma	3.00	3.00	3.00

Tabela 9.118 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (2)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	0.33	0.33	0.33
ed_cla/area	0.33	0.33	0.33
rácio de ed_cla baixos	0.33	0.33	0.33
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.119 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade edificado residencial (2)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos	soma(vetor soma ponderado)
ed_cla	0.33	0.33	0.33	1.00
ed_cla/area	0.33	0.33	0.33	1.00
rácio de ed_cla baixos	0.33	0.33	0.33	1.00

Tabela 9.120 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (2)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
ed_cla	3.00
ed_cla/area	3.00
rácio de ed_cla baixos	3.00

Tabela 9.121 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (2)

λ	3.000
IC = (λ-n)/(n-1)	0.000
RC= IC/IR	**0.000**

Tabela 9.122 – Cálculo dos pesos do ssubcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (2)

Cálculo dos Pesos	
ed_cla	0.33
ed_cla/area	0.33
rácio de ed_cla baixos	0.33
TOTAL	1.00

Tabela 9.123 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (2)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	1.00	4.00	3.00	5.00
Património Cultural	0.25	1.00	0.33	1.00
valor económico potencial	0.33	3.00	1.00	3.00
valor ecológico potencial	0.20	1.00	0.33	1.00
soma	1.78	9.00	4.67	10.00

Tabela 9.124 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (2)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	0.56	0.44	0.64	0.50
Património Cultural	0.14	0.11	0.07	0.10
valor económico potencial	0.19	0.33	0.21	0.30
valor ecológico potencial	0.11	0.11	0.07	0.10
soma	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.125 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (2)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial	soma (vetor soma ponderado)
População	0.537	0.423	0.776	0.493	2.229
Património Cultural	0.134	0.106	0.086	0.099	0.425
valor económico potencial	0.179	0.317	0.259	0.296	1.051
valor ecológico potencial	0.107	0.106	0.086	0.099	0.398

Tabela 9.126 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (2)

Critérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
População	4.15
Património Cultural	4.02
valor económico potencial	4.06
valor ecológico potencial	4.03

Tabela 9.127 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (2)

λ	4.067
IC = (λ-n)/(n-1)	0.022
RC= IC/IR	**0.025**

Tabela 9.128 – Cálculo dos pesos do critérios de vulnerabilidade (2)

Cálculo dos pesos	
População	0.54
Património Cultural	0.11
valor económico potencial	0.26
valor ecológico potencial	0.10

Tabela 9.129 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial(2)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	1	4
Edificado	0.25	1
soma	1.25	5

Tabela 9.130 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (2)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	0.80	0.80
Edificado	0.20	0.20
soma	1.00	1.00

Tabela 9.131 – Cálculo dos pesos do subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (2)

calculo dos pesos	
economia local	0.8
Edificado	0.2

Tabela 9.132 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do valor ecológico potencial (2)

	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	1.00	1.00
valor ecológico	1.00	1.00
soma	2.00	2.00

Tabela 9.133 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade ecológica potencial (2)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	0.50	0.50
valor ecológico	0.50	0.50
soma	1.00	1.00

Tabela 9.134 – Cálculo dos pesos do subcritérios de vulnerabilidade ecológica potencial (2)

calculo dos pesos	
Património Natural	0.50
valor ecológico	0.50
soma	1.00

Tabela 9.135 – Cálculo dos pesos totais de vulnerabilidade (2)

Pesos totais	
res	0.23
res/area	0.23
rácio de população mais vulnerável	0.08
Património Cultural	0.11
economia local	0.21
ed_cla	0.02
ed_cla/area	0.02
rácio de ed_cla baixos	0.02
Património Natural	0.05
valor ecológico	0.05
soma	1.00

9.2.3 Especialista – Prof.º Doutor César Andrade (3)

Tabela 9.136 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (3)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	1.00	0.33	1.00
res/area	3.00	1.00	3.00
rácio de população mais vulnerável	1.00	0.33	1.00
soma	5.00	1.67	5.00

Tabela 9.137 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (3)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	0.20	0.20	0.20
res/area	0.60	0.60	0.60
rácio de população mais vulnerável	0.20	0.20	0.20
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.138 – Cálculo dos pesos do subcritérios de vulnerabilidade humana (3)

Cálculo dos Pesos	
res	0.20
res/area	0.60
rácio de população mais vulnerável	0.20
TOTAL	1.00

Tabela 9.139 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (3)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável	soma(vetor soma ponderado)
res	0.20	0.20	0.20	0.60
res/area	0.60	0.60	0.60	1.80
rácio de população mais vulnerável	0.20	0.20	0.20	0.60

Tabela 9.140 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (3)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
res	3.00
res/area	3.00
rácio de população mais vulnerável	3.00

Tabela 9.141 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (3)

λ	3.000
IC = (λ-n)/(n-1)	0.000
RC= IC/IR	0.000

Tabela 9.142 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (3)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	1.00	0.33	1.00
ed_cla/area	3.00	1.00	3.00
rácio de ed_cla baixos	1.00	0.33	1.00
soma	5.00	1.67	5.00

Tabela 9.143 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (3)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	0.20	0.20	0.20
ed_cla/area	0.60	0.60	0.60
rácio de ed_cla baixos	0.20	0.20	0.20
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.144 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (3)

	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos	soma(vetor soma ponderado)
ed_cla	0.20	0.20	0.20	0.60
ed_cla/area	0.60	0.60	0.60	1.80
rácio de ed_cla baixos	0.20	0.20	0.20	0.60

Tabela 9.145 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (3)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
ed_cla	3.00
ed_cla/area	3.00
rácio de ed_cla baixos	3.00

Tabela 9.146 – Cálculo dos pesos do subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (3)

Cálculo dos Pesos	
ed_cla	0.20
ed_cla/area	0.60
rácio de ed_cla baixos	0.20
TOTAL	1.00

Tabela 9.147 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (3)

	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	1.00	5.00	5.00	5.00
Património Cultural	0.20	1.00	1.00	1.00
valor económico potencial	0.20	1.00	1.00	1.00
valor ecológico potencial	0.20	1.00	1.00	1.00
soma	1.60	8.00	8.00	8.00

Tabela 9.148 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (3)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	0.63	0.63	0.63	0.63
Património Cultural	0.13	0.13	0.13	0.13
valor económico potencial	0.13	0.13	0.13	0.13
valor ecológico potencial	0.13	0.13	0.13	0.13
soma	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.149 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (3)

	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial	soma (vetor soma ponderado)
População	0.625	0.625	0.625	0.625	2.500
Património Cultural	0.125	0.125	0.125	0.125	0.500
valor económico potencial	0.125	0.125	0.125	0.125	0.500
valor ecológico potencial	0.125	0.125	0.125	0.125	0.500

Tabela 9.150 – Cálculo dos pesos do critérios de vulnerabilidade (3)

Cálculo dos pesos	
População	0.63
Património Cultural	0.13
valor económico potencial	0.13
valor ecológico potencial	0.13

Tabela 9.151 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (3)

	vetor soma ponderado / peso = consistência
População	4.0
Património Cultural	4.0
valor económico potencial	4.0
valor ecológico potencial	4.0

Tabela 9.152 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (3)

λ	4.00
IC = (λ-n)/(n-1)	0.00
RC= IC/IR	0.00

Tabela 9.153 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade económica potencial(3)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	1.00	1.00
Edificado	1.00	1.00
soma	2.00	2.00

Tabela 9.154 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade económica potencial (3)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	0.50	0.50
Edificado	0.50	0.50
soma	1.00	1.00

Tabela 9.155 – Cálculo dos pesos do subcritérios de vulnerabilidade económica potencial (3)

calculo dos pesos	
economia local	0.5
Edificado	0.5

Tabela 9.156 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade ecológica potencial(3)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	1.00	3.00
valor ecológico	0.33	1.00
soma	1.33	4.00

Tabela 9.157 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade ecológica potencial (3)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	0.75	0.75
valor ecológico	0.25	0.25
soma	1.00	1.00

Tabela 9.158 – Cálculo dos pesos do subcritérios de vulnerabilidade ecológica potencial (3)

calculo dos pesos	
Património Natural	0.75
valor ecológico	0.25
soma	1.00

Tabela 9.159 – Cálculo dos pesos totais dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (3)

Pesos totais	
res	0.13
res/area	0.38
rácio de população mais vulnerável	0.13
Património Cultural	0.13
economia local	0.06
ed_cla	0.01
ed_cla/area	0.04
rácio de ed_cla baixos	0.01
Património Natural	0.09
valor ecológico	0.03
soma	1.00

9.2.4 Especialista – Eng.º Fábio Cardona (4)

Tabela 9.160 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana(4)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	1.00	3.00	2.00
res/area	0.33	1.00	0.50
rácio de população mais vulnerável	0.50	2.00	1.00
soma	1.83	6.00	3.50

Tabela 9.161 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (4)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	0.55	0.50	0.57
res/area	0.18	0.17	0.14
rácio de população mais vulnerável	0.27	0.33	0.29
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.162 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (4)

Cálculo dos Pesos	
res	0.54
res/area	0.16
rácio de população mais vulnerável	0.30
TOTAL	1.00

Tabela 9.163 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (4)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável	soma(vetor soma ponderado)
res	0.54	0.49	0.59	1.62
res/area	0.18	0.16	0.15	0.49
rácio de população mais vulnerável	0.27	0.33	0.30	0.89

Tabela 9.164 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (4)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
res	3.01
res/area	3.00
rácio de população mais vulnerável	3.01

Tabela 9.165 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (4)

λ	3.009
IC = (λ-n)/(n-1)	0.005
RC= IC/IR	0.008

Tabela 9.166 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (4)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	1.00	3.00	4.00
ed_cla/area	0.33	1.00	3.00
rácio de ed_cla baixos	0.25	0.33	1.00
soma	1.58	4.33	8.00

Tabela 9.167 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (4)

	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	0.63	0.69	0.50
ed_cla/area	0.21	0.23	0.38
rácio de ed_cla baixos	0.16	0.08	0.13
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.168 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (4)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos	soma(vetor soma ponderado)
ed_cla	0.61	0.82	0.48	1.90
ed_cla/area	0.20	0.27	0.36	0.83
rácio de ed_cla baixos	0.15	0.09	0.12	0.36

Tabela 9.169 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (4)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
ed_cla	3.13
ed_cla/area	3.07
rácio de ed_cla baixos	3.02

Tabela 9.170 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (4)

Cálculo dos Pesos	
ed_cla	0.61
ed_cla/area	0.27
rácio de ed_cla baixos	0.12
TOTAL	1.00

Tabela 9.171 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial(4)

λ	3.074
IC = (λ-n)/(n-1)	0.037
RC= IC/IR	0.064

Tabela 9.172 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (4)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	1.00	5.00	3.00	3.00
Património Cultural	0.20	1.00	0.33	0.33
valor económico potencial	0.33	3.00	1.00	1.00
valor ecológico potencial	0.33	3.00	1.00	1.00
soma	1.87	12.00	5.33	5.33

Tabela 9.173 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (4)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	0.54	0.42	0.56	0.56
Património Cultural	0.11	0.08	0.06	0.06
valor económico potencial	0.18	0.25	0.19	0.19
valor ecológico potencial	0.18	0.25	0.19	0.19
soma	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.174 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (4)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial	soma (vetor soma ponderado)
População	0.519	0.394	0.603	0.603	2.119
Património Cultural	0.104	0.079	0.067	0.067	0.317
valor económico potencial	0.173	0.237	0.201	0.201	0.812
valor ecológico potencial	0.173	0.237	0.201	0.201	0.812

Tabela 9.175 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (4)

Critérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
População	4.08
Património Cultural	4.02
valor económico potencial	4.04
valor ecológico potencial	4.04

Tabela 9.176 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (4)

Cálculo dos pesos	
População	0.52
Património Cultural	0.08
valor económico potencial	0.20
valor ecológico potencial	0.20

Tabela 9.177 – Cálculo da razão de consistência dos scritérios de vulnerabilidade (4)

λ	4.044
IC = (λ-n)/(n-1)	0.015
RC= IC/IR	0.016

Tabela 9.178 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (4)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	1.00	3.00
Edificado	0.33	1.00
soma	1.33	4.00

Tabela 9.179 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (4)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	0.75	0.75
Edificado	0.25	0.25
soma	1.00	1.00

Tabela 9.180 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (4)

calculo dos pesos	
economia local	0.75
Edificado	0.25

Tabela 9.181 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (4)

	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	1.00	0.33
valor ecológico	3.00	1.00
soma	4.00	1.33

Tabela 9.182 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (4)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	0.25	0.25
valor ecológico	0.75	0.75
soma	1.00	1.00

Tabela 9.183 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (4)

calculo dos pesos	
Património Natural	0.25
valor ecológico	0.75
soma	1.00

Tabela 9.184 – Cálculo dos pesos totais dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (4)

Pesos totais	
res	0.28
res/area	0.09
rácio de população mais vulnerável	0.15
Património Cultural	0.08
economia local	0.15
ed_cla	0.03
ed_cla/area	0.01
rácio de ed_cla baixos	0.01
Património Natural	0.05
valor ecológico	0.15
soma	1.00

9.2.5 Especialista – Prof.º Doutor Francisco Taveira Pinto (5)

Tabela 9.185 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (5)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	1.00	3.00	3.00
res/area	0.33	1.00	1.00
rácio de população mais vulnerável	0.33	1.00	1.00
soma	1.67	5.00	5.00

Tabela 9.186 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (5)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	0.60	0.60	0.60
res/area	0.20	0.20	0.20
rácio de população mais vulnerável	0.20	0.20	0.20
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.187 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (5)

Cálculo dos Pesos	
res	0.60
res/area	0.20
rácio de população mais vulnerável	0.20
TOTAL	1.00

Tabela 9.188 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (5)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável	soma(vetor soma ponderado)
res	0.60	0.60	0.60	1.80
res/area	0.20	0.20	0.20	0.60
rácio de população mais vulnerável	0.20	0.20	0.20	0.60

Tabela 9.189 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (5)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
res	3.00
res/area	3.00
rácio de população mais vulnerável	3.00

Tabela 9.190 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (5)

λ	3.000
IC = (λ-n)/(n-1)	0.000
RC= IC/IR	0.000

Tabela 9.191 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (5)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	1.00	3.00	1.00
ed_cla/area	0.33	1.00	0.33
rácio de ed_cla baixos	1.00	3.00	1.00
soma	2.33	7.00	2.33

Tabela 9.192 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (5)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	0.43	0.43	0.43
ed_cla/area	0.14	0.14	0.14
rácio de ed_cla baixos	0.43	0.43	0.43
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.193 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (5)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos	soma(vetor soma ponderado)
ed_cla	0.43	0.43	0.43	1.29
ed_cla/area	0.14	0.14	0.14	0.43
rácio de ed_cla baixos	0.43	0.43	0.43	1.29

Tabela 9.194 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (5)

Cálculo dos Pesos	
ed_cla	0.43
ed_cla/area	0.14
rácio de ed_cla baixos	0.43
TOTAL	1.00

Tabela 9.195 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (5)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
ed_cla	3.00
ed_cla/area	3.00
rácio de ed_cla baixos	3.00

Tabela 9.196 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (5)

λ	3.000
IC = (λ-n)/(n-1)	0.000
RC= IC/IR	0.000

Tabela 9.197 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (5)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	1.00	4.00	3.00	5.00
Património Cultural	0.25	1.00	0.25	3.00
valor económico potencial	0.33	4.00	1.00	4.00
valor ecológico potencial	0.20	0.33	0.25	1.00
soma	1.78	9.33	4.50	13.00

Tabela 9.198 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (5)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	0.56	0.43	0.67	0.38
Património Cultural	0.14	0.11	0.06	0.23
valor económico potencial	0.19	0.43	0.22	0.31
valor ecológico potencial	0.11	0.04	0.06	0.08
soma	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.199 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (5)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial	soma (vetor soma ponderado)
População	0.510	0.534	0.859	0.350	2.253
Património Cultural	0.128	0.133	0.072	0.210	0.543
valor económico potencial	0.170	0.534	0.286	0.280	1.270
valor ecológico potencial	0.102	0.044	0.072	0.070	0.288

Tabela 9.200 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (5)

Critérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
População	4.42
Património Cultural	4.07
valor económico potencial	4.44
valor ecológico potencial	4.11

Tabela 9.201 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (5)

Cálculo dos pesos	
População	0.51
Património Cultural	0.13
valor económico potencial	0.29
valor ecológico potencial	0.07

Tabela 9.202 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (5)

λ	4.26
IC = (λ-n)/(n-1)	0.09
RC= IC/IR	0.09

Tabela 9.203 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (5)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	1.00	0.33
Edificado	3.00	1.00
soma	4.00	1.33

Tabela 9.204 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (5)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	0.25	0.25
Edificado	0.75	0.75
soma	1.00	1.00

Tabela 9.205 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial(5)

calculo dos pesos	
economia local	0.25
Edificado	0.75

Tabela 9.206 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (5)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	1.0	1.0
valor ecológico	1.0	1.0
soma	2.0	2.0

Tabela 9.207 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (5)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	0.5	0.5
valor ecológico	0.5	0.5
soma	1.0	1.0

Tabela 9.208 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial(5)

calculo dos pesos	
Património Natural	0.5
valor ecológico	0.5
soma	1

Tabela 9.209 – Cálculo dos pesos totais doscritérios e subcritérios de vulnerabilidade (5)

Pesos totais	
res	0.31
res/area	0.10
rácio de população mais vulnerável	0.10
Património Cultural	0.13
economia local	0.07
ed_cla	0.09
ed_cla/area	0.03
rácio de ed_cla baixos	0.09
Património Natural	0.04
valor ecológico	0.04
soma	1.00

9.2.6 Especialista – Prof.ª Doutora Helena Calado (6)

Tabela 9.210 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (6)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	1.00	0.33	0.20
res/area	3.00	1.00	0.33
rácio de população mais vulnerável	5.00	3.00	1.00
soma	9.00	4.33	1.53

Tabela 9.211 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (6)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	0.11	0.08	0.13
res/area	0.33	0.23	0.22
rácio de população mais vulnerável	0.56	0.69	0.65
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.212 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (6)

Cálculo dos Pesos	
res	0.11
res/area	0.26
rácio de população mais vulnerável	0.63
TOTAL	1.00

Tabela 9.213 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (6)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável	soma(vetor soma ponderado)
res	0.11	0.09	0.13	0.32
res/area	0.32	0.26	0.21	0.79
rácio de população mais vulnerável	0.53	0.78	0.63	1.95

Tabela 9.214 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (6)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
res	3.01
res/area	3.03
rácio de população mais vulnerável	3.07

Tabela 9.215 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (6)

λ	3.039
IC = (λ-n)/(n-1)	0.019
RC= IC/IR	0.033

Tabela 9.216 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (6)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	1.00	0.33	0.33
ed_cla/area	3.00	1.00	1.00
rácio de ed_cla baixos	3.00	1.00	1.00
soma	7.00	2.33	2.33

Tabela 9.217 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (6)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	0.14	0.14	0.14
ed_cla/area	0.43	0.43	0.43
rácio de ed_cla baixos	0.43	0.43	0.43
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.218 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (6)

Cálculo dos Pesos	
ed_cla	0.14
ed_cla/area	0.43
rácio de ed_cla baixos	0.43
TOTAL	1.00

Tabela 9.219 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (6)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos	soma(vetor soma ponderado)
ed_cla	0.14	0.14	0.14	0.43
ed_cla/area	0.43	0.43	0.43	1.29
rácio de ed_cla baixos	0.43	0.43	0.43	1.29

Tabela 9.220 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (6)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
ed_cla	3.00
ed_cla/area	3.00
rácio de ed_cla baixos	3.00

Tabela 9.221 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (6)

λ	3.000
IC = (λ-n)/(n-1)	0.000
RC= IC/IR	0.000

Tabela 9.222 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (6)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	1.00	5.00	4.00	4.00
Património Cultural	0.20	1.00	0.33	0.33
valor económico potencial	0.25	3.00	1.00	1.00
valor ecológico potencial	0.25	3.00	1.00	1.00
soma	1.70	12.00	6.33	6.33

Tabela 9.223 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (6)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	0.588	0.417	0.632	0.632
Património Cultural	0.118	0.083	0.053	0.053
valor económico potencial	0.147	0.250	0.158	0.158
valor ecológico potencial	0.147	0.250	0.158	0.158
soma	1.000	1.000	1.000	1.000

Tabela 9.224 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (6)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial	soma (vetor soma ponderado)
População	0.567	0.383	0.713	0.713	2.376
Património Cultural	0.113	0.077	0.059	0.059	0.309
valor económico potencial	0.142	0.230	0.178	0.178	0.728
valor ecológico potencial	0.142	0.230	0.178	0.178	0.728

Tabela 9.225 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (6)

Critérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
População	4.19
Património Cultural	4.03
valor económico potencial	4.08
valor ecológico potencial	4.08

Tabela 9.226 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (6)

λ	4.10
IC = (λ-n)/(n-1)	0.03
RC= IC/IR	0.04

Tabela 9.227 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (6)

Cálculo dos pesos	
População	0.57
Património Cultural	0.08
valor económico potencial	0.18
valor ecológico potencial	0.18

Tabela 9.228 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (6)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	1.0	0.5
Edificado	2.0	1.0
soma	3.0	1.5

Tabela 9.229 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (6)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	0.33	0.33
Edificado	0.67	0.67
soma	1.00	1.00

Tabela 9.230 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (6)

calculo dos pesos	
economia local	0.33
Edificado	0.67

Tabela 9.231 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (6)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	1.0	1.0
valor ecológico	1.0	1.0
soma	2.0	2.0

Tabela 9.232 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (6)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	0.5	0.5
valor ecológico	0.5	0.5
soma	1.0	1.0

Tabela 9.233 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (6)

calculo dos pesos	
Património Natural	0.50
valor ecológico	0.50
soma	1.00

Tabela 9.234 – Cálculo dos pesos totais dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (6)

Pesos totais	
res	0.06
res/area	0.15
rácio de população mais vulnerável	0.36
Património Cultural	0.08
economia local	0.06
ed_cla	0.02
ed_cla/area	0.05
rácio de ed_cla baixos	0.05
Património Natural	0.09
valor ecológico	0.09
soma	1.00

9.2.7 Especialista – Dr. José Carlos Ferreira (7)

Tabela 9.235 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (7)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	1.00	4.00	0.33
res/area	0.25	1.00	0.20
rácio de população mais vulnerável	3.00	5.00	1.00
soma	4.25	10.00	1.53

Tabela 9.236 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (7)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	0.24	0.40	0.22
res/area	0.06	0.10	0.13
rácio de população mais vulnerável	0.71	0.50	0.65
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.237 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (7)

Cálculo dos Pesos	
res	0.28
res/area	0.10
rácio de população mais vulnerável	0.62
TOTAL	1.00

Tabela 9.238 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (7)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável	soma(vetor soma ponderado)
res	0.28	0.39	0.21	0.88
res/area	0.07	0.10	0.12	0.29
rácio de população mais vulnerável	0.85	0.48	0.62	1.95

Tabela 9.239 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana(7)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
res	3.08
res/area	3.02
rácio de população mais vulnerável	3.16

Tabela 9.240 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana(7)

λ	3.087
IC = (λ-n)/(n-1)	0.043
RC= IC/IR	0.075

Tabela 9.241 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (7)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	1.00	4.00	1.00
ed_cla/area	0.25	1.00	0.33
rácio de ed_cla baixos	1.00	3.00	1.00
soma	2.25	8.00	2.33

Tabela 9.242 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (7)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	0.44	0.50	0.43
ed_cla/area	0.11	0.13	0.14
rácio de ed_cla baixos	0.44	0.38	0.43
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.243 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial(7)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos	soma(vetor soma ponderado)
ed_cla	0.46	0.51	0.42	1.38
ed_cla/area	0.11	0.13	0.14	0.38
rácio de ed_cla baixos	0.46	0.38	0.42	1.25

Tabela 9.244 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (7)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
ed_cla	3.01
ed_cla/area	3.00
rácio de ed_cla baixos	3.01

Tabela 9.245 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (7)

λ	3.009
IC = (λ-n)/(n-1)	0.005
RC= IC/IR	0.008

Tabela 9.246 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (7)

Cálculo dos Pesos	
ed_cla	0.46
ed_cla/area	0.13
rácio de ed_cla baixos	0.42
TOTAL	1.00

Tabela 9.247 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (7)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	1.00	5.00	4.00	2.00
Património Cultural	0.20	1.00	0.33	0.25
valor económico potencial	0.25	3.00	1.00	0.25
valor ecológico potencial	0.50	4.00	4.00	1.00
soma	1.95	13.00	9.33	3.50

Tabela 9.248 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (7)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	0.51	0.38	0.43	0.57
Património Cultural	0.10	0.08	0.04	0.07
valor económico potencial	0.13	0.23	0.11	0.07
valor ecológico potencial	0.26	0.31	0.43	0.29
soma	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.249 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (7)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial	soma (vetor soma ponderado)
População	0.474	0.358	0.538	0.639	2.009
Património Cultural	0.095	0.072	0.045	0.080	0.291
valor económico potencial	0.119	0.215	0.134	0.080	0.548
valor ecológico potencial	0.237	0.287	0.538	0.320	1.381

Tabela 9.250 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (7)

Critérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
População	4.24
Património Cultural	4.06
valor económico potencial	4.08
valor ecológico potencial	4.32

Tabela 9.251 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (7)

λ	4.174
IC = (λ-n)/(n-1)	0.058
RC= IC/IR	0.065

Tabela 9.252 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (7)

Cálculo dos pesos	
População	0.47
Património Cultural	0.07
valor económico potencial	0.13
valor ecológico potencial	0.32

Tabela 9.253 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (7)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	1.00	4.00
Edificado	0.25	1.00
soma	1.25	5.00

Tabela 9.254 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (7)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	0.80	0.80
Edificado	0.20	0.20
soma	1.00	1.00

Tabela 9.255 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (7)

calculo dos pesos	
economia local	0.8
Edificado	0.2

Tabela 9.256 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (7)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	1.00	0.25
valor ecológico	4.00	1.00
soma	5.00	1.25

Tabela 9.257 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (7)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	0.20	0.20
valor ecológico	0.80	0.80
soma	1.00	1.00

Tabela 9.258 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (7)

calculo dos pesos	
Património Natural	0.2
valor ecológico	0.8
soma	1

Tabela 9.259 – Cálculo dos pesos dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (7)

Pesos totais	
res	0.13
res/area	0.05
rácio de população mais vulnerável	0.29
Património Cultural	0.07
economia local	0.11
ed_cla	0.01
ed_cla/area	0.00
rácio de ed_cla baixos	0.01
Património Natural	0.06
valor ecológico	0.26
soma	1.00

9.2.8 Especialista – Prof.º Doutor José Luís Zêzere (8)

Tabela 9.260 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (8)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	1.00	3.00	1.00
res/area	0.33	1.00	0.33
rácio de população mais vulnerável	1.00	3.00	1.00
soma	2.33	7.00	2.33

Tabela 9.261 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da humana (8)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	0.43	0.43	0.43
res/area	0.14	0.14	0.14
rácio de população mais vulnerável	0.43	0.43	0.43
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.262 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (8)

Cálculo dos Pesos	
res	0.43
res/area	0.14
rácio de população mais vulnerável	0.43
TOTAL	1.00

Tabela 9.263 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (8)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável	soma(vetor soma ponderado)
res	0.43	0.43	0.43	1.29
res/area	0.14	0.14	0.14	0.43
rácio de população mais vulnerável	0.43	0.43	0.43	1.29

Tabela 9.264 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (8)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
res	3.00
res/area	3.00
rácio de população mais vulnerável	3.00

Tabela 9.265 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (8)

λ	3.000
IC = (λ-n)/(n-1)	0.000
RC= IC/IR	0.000

Tabela 9.266 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (8)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	1.00	3.00	0.33
ed_cla/area	0.33	1.00	0.25
rácio de ed_cla baixos	3.00	4.00	1.00
soma	4.33	8.00	1.58

Tabela 9.267 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (8)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	0.23	0.38	0.21
ed_cla/area	0.08	0.13	0.16
rácio de ed_cla baixos	0.69	0.50	0.63
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.268 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (8)

Cálculo dos Pesos	
ed_cla	0.27
ed_cla/area	0.12
rácio de ed_cla baixos	0.61
TOTAL	1.00

Tabela 9.269 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (8)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos	soma(vetor soma ponderado)
ed_cla	0.27	0.36	0.20	0.83
ed_cla/area	0.09	0.12	0.15	0.36
rácio de ed_cla baixos	0.82	0.48	0.61	1.90

Tabela 9.270 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (8)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
ed_cla	3.07
ed_cla/area	3.02
rácio de ed_cla baixos	3.13

Tabela 9.271 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (8

λ	3.074
IC = (λ-n)/(n-1)	0.037
RC= IC/IR	0.064

Tabela 9.272 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (8)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	1.00	5.00	4.00	4.00
Património Cultural	0.20	1.00	0.33	0.33
valor económico potencial	0.25	3.00	1.00	1.00
valor ecológico potencial	0.25	3.00	1.00	1.00
soma	1.70	12.00	6.33	6.33

Tabela 9.273 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (8)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	0.59	0.42	0.63	0.63
Património Cultural	0.12	0.08	0.05	0.05
valor económico potencial	0.15	0.25	0.16	0.16
valor ecológico potencial	0.15	0.25	0.16	0.16
soma	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.274 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (8)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial	soma (vetor soma ponderado)
População	0.567	0.383	0.713	0.713	2.376
Património Cultural	0.113	0.077	0.059	0.059	0.309
valor económico potencial	0.142	0.230	0.178	0.178	0.728
valor ecológico potencial	0.142	0.230	0.178	0.178	0.728

Tabela 9.275 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (8)

Critérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
População	4.190
Património Cultural	4.033
valor económico potencial	4.084
valor ecológico potencial	4.084

Tabela 9.276 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (8)

λ	4.098
IC = (λ-n)/(n-1)	0.033
RC= IC/IR	0.036

Tabela 9.277 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (8)

Cálculo dos pesos	
População	0.57
Património Cultural	0.08
valor económico potencial	0.18
valor ecológico potencial	0.18

Tabela 9.278 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (8)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	1.0	1.0
Edificado	1.0	1.0
soma	2.0	2.0

Tabela 9.279 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (8)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	0.50	0.50
Edificado	0.50	0.50
soma	1.00	1.00

Tabela 9.280 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (8)

calculo dos pesos	
economia local	0.5
Edificado	0.5

Tabela 9.281 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (8)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	1.0	1.0
valor ecológico	1.0	1.0
soma	2.0	2.0

Tabela 9.282 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (8)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	0.50	0.50
valor ecológico	0.50	0.50
soma	1.00	1.00

Tabela 9.283 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (8)

calculo dos pesos	
Património Natural	0.5
valor ecológico	0.5
soma	1

Tabela 9.284 – Cálculo dos pesos totais dos critérios e subcritérios de vulnerabilidadel (8)

Pesos totais	
res	0.24
res/area	0.08
rácio de população mais vulnerável	0.24
Património Cultural	0.08
economia local	0.09
ed_cla	0.02
ed_cla/area	0.01
rácio de ed_cla baixos	0.05
Património Natural	0.09
valor ecológico	0.09
soma	1.00

9.2.9 Especialista – Prof.ª Doutora Juana Fortes (9)

Tabela 9.285 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidadehumanal (9)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	1.00	0.33	1.00
res/area	3.00	1.00	3.00
rácio de população mais vulnerável	1.00	0.33	1.00
soma	5.00	1.67	5.00

Tabela 9.286 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (9)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	0.20	0.20	0.20
res/area	0.60	0.60	0.60
rácio de população mais vulnerável	0.20	0.20	0.20
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.287 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (9)

Cálculo dos Pesos	
res	0.20
res/area	0.60
rácio de população mais vulnerável	0.20
TOTAL	1.00

Tabela 9.288 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (9)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável	soma(vetor soma ponderado)
res	0.20	0.20	0.20	0.60
res/area	0.60	0.60	0.60	1.80
rácio de população mais vulnerável	0.20	0.20	0.20	0.60

Tabela 9.289 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (9)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
res	3.00
res/area	3.00
rácio de população mais vulnerável	3.00

Tabela 9.290 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (9)

λ	3.000
IC = (λ-n)/(n-1)	0.000
RC= IC/IR	0.000

Tabela 9.291 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (9)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	1.00	0.33	0.33
ed_cla/area	3.00	1.00	0.50
rácio de ed_cla baixos	3.00	2.00	1.00
soma	7.00	3.33	1.83

Tabela 9.292 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (9)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	0.14	0.10	0.18
ed_cla/area	0.43	0.30	0.27
rácio de ed_cla baixos	0.43	0.60	0.55
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.293 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (9)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos	soma(vetor soma ponderado)
ed_cla	0.14	0.11	0.17	0.43
ed_cla/area	0.42	0.33	0.26	1.02
rácio de ed_cla baixos	0.42	0.67	0.52	1.62

Tabela 9.294 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (9)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
ed_cla	3.02
ed_cla/area	3.06
rácio de ed_cla baixos	3.08

Tabela 9.295 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (9)

λ	3.054
IC = (λ-n)/(n-1)	0.027
RC= IC/IR	0.046

Tabela 9.296 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (9)

Cálculo dos Pesos	
ed_cla	0.14
ed_cla/area	0.33
rácio de ed_cla baixos	0.52
TOTAL	1.00

Tabela 9.297 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (9)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	1.00	5.00	3.00	5.00
Património Cultural	0.20	1.00	1.00	1.00
valor económico potencial	0.33	1.00	1.00	1.00
valor ecológico potencial	0.20	1.00	1.00	1.00
soma	1.73	8.00	6.00	8.00

Tabela 9.298 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (9)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	0.58	0.63	0.50	0.63
Património Cultural	0.12	0.13	0.17	0.13
valor económico potencial	0.19	0.13	0.17	0.13
valor ecológico potencial	0.12	0.13	0.17	0.13
soma	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.299 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (9)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial	soma (vetor soma ponderado)
População	0.582	0.665	0.457	0.665	2.369
Património Cultural	0.116	0.133	0.152	0.133	0.535
valor económico potencial	0.194	0.133	0.152	0.133	0.612
valor ecológico potencial	0.116	0.133	0.152	0.133	0.535

Tabela 9.300 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (9)

Critérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
População	4.072
Património Cultural	4.019
valor económico potencial	4.021
valor ecológico potencial	4.019

Tabela 9.301 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (9)

λ	4.033
IC = (λ-n)/(n-1)	0.011
RC= IC/IR	0.012

Tabela 9.302 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (9)

Cálculo dos pesos	
População	0.58
Património Cultural	0.13
valor económico potencial	0.15
valor ecológico potencial	0.13

Tabela 9.303 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (9)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	1.0	1.0
Edificado	1.0	1.0
soma	2.0	2.0

Tabela 9.304 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial(9)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	0.50	0.50
Edificado	0.50	0.50
soma	1.00	1.00

Tabela 9.305 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (9)

calculo dos pesos	
economia local	0.5
Edificado	0.5

Tabela 9.306 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (9)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	1.0	1.0
valor ecológico	1.0	1.0
soma	2.0	2.0

Tabela 9.307 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial(9)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	0.5	0.5
valor ecológico	0.5	0.5
soma	1.0	1.0

Tabela 9.308 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (9)

calculo dos pesos	
Património Natural	0.50
valor ecológico	0.50
soma	1.00

Tabela 9.309 – Cálculo dos pesos dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (9)

Pesos totais	
res	0.12
res/area	0.35
rácio de população mais vulnerável	0.12
Património Cultural	0.13
economia local	0.08
ed_cla	0.01
ed_cla/area	0.03
rácio de ed_cla baixos	0.04
Património Natural	0.07
valor ecológico	0.07
soma	1.00

9.2.10 Especialista – Eng.ª Margarida Nunes (10)

Tabela 9.310 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (10)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	1.00	0.25	0.20
res/area	4.00	1.00	0.50
rácio de população mais vulnerável	5.00	2.00	1.00
soma	10.00	3.25	1.70

Tabela 9.311 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (10)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	0.10	0.08	0.12
res/area	0.40	0.31	0.29
rácio de população mais vulnerável	0.50	0.62	0.59
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.312 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (10)

Cálculo dos Pesos	
res	0.10
res/area	0.33
rácio de população mais vulnerável	0.57
TOTAL	1.00

Tabela 9.313 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade human (10)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável	soma(vetor soma ponderado)
res	0.10	0.08	0.11	0.30
res/area	0.39	0.33	0.28	1.01
rácio de população mais vulnerável	0.49	0.67	0.57	1.73

Tabela 9.314 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (10)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
res	3.01
res/area	3.03
rácio de população mais vulnerável	3.04

Tabela 9.315 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (10)

λ	3.025
IC = (λ-n)/(n-1)	0.012
RC= IC/IR	0.021

Tabela 9.316 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (10)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	1.00	0.33	3.00
ed_cla/area	3.00	1.00	4.00
rácio de ed_cla baixos	0.33	0.25	1.00
soma	4.33	1.58	8.00

Tabela 9.317 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (10)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	0.23	0.21	0.38
ed_cla/area	0.69	0.63	0.50
rácio de ed_cla baixos	0.08	0.16	0.13
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.318 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (10)

Cálculo dos Pesos	
ed_cla	0.27
ed_cla/area	0.61
rácio de ed_cla baixos	0.12
TOTAL	1.00

Tabela 9.319 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (10)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos	soma(vetor soma ponderado)
ed_cla	0.27	0.20	0.36	0.83
ed_cla/area	0.82	0.61	0.48	1.90
rácio de ed_cla baixos	0.09	0.15	0.12	0.36

Tabela 9.320 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (10)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
ed_cla	3.07
ed_cla/area	3.13
rácio de ed_cla baixos	3.02

Tabela 9.321 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (10)

λ	3.074
IC = (λ-n)/(n-1)	0.037
RC= IC/IR	0.064

Tabela 9.322 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (10)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	1.00	4.00	0.50	2.00
Património Cultural	0.25	1.00	0.50	0.33
valor económico potencial	2.00	2.00	1.00	1.00
valor ecológico potencial	0.50	3.00	1.00	1.00
soma	3.75	10.00	3.00	4.33

Tabela 9.323 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (10)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	0.27	0.40	0.17	0.46
Património Cultural	0.07	0.10	0.17	0.08
valor económico potencial	0.53	0.20	0.33	0.23
valor ecológico potencial	0.13	0.30	0.33	0.23
soma	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.324 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (10)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial	soma (vetor soma ponderado)
População	0.32	0.41	0.16	0.50	1.39
Património Cultural	0.08	0.10	0.16	0.08	0.43
valor económico potencial	0.65	0.21	0.32	0.25	1.43
valor ecológico potencial	0.16	0.31	0.32	0.25	1.04

Tabela 9.325 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (10)

	vetor soma ponderado / peso = consistência
População	4.31
Património Cultural	4.18
valor económico potencial	4.40
valor ecológico potencial	4.18

Tabela 9.326 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (10)

λ	4.27
IC = (λ-n)/(n-1)	0.09
RC= IC/IR	0.09

Tabela 9.327 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (10)

Cálculo dos pesos	
População	0.32
Património Cultural	0.10
valor económico potencial	0.32
valor ecológico potencial	0.25

Tabela 9.328 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial(10)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	1.0	0.5
Edificado	2.0	1.0
soma	3.0	1.5

Tabela 9.329 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (10)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	0.33	0.33
Edificado	0.67	0.67
soma	1.00	1.00

Tabela 9.330 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (10)

calculo dos pesos	
economia local	0.33
Edificado	0.67

Tabela 9.331 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial(10)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	1.0	0.3
valor ecológico	3.0	1.0
soma	4.0	1.3

Tabela 9.332 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (10)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	0.25	0.25
valor ecológico	0.75	0.75
soma	1.00	1.00

Tabela 9.333 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (10)

calculo dos pesos	
Património Natural	0.25
valor ecológico	0.75
soma	1.00

Tabela 9.334 – Cálculo dos pesos totais dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (10)

Pesos totais	
res	0.03
res/area	0.11
rácio de população mais vulnerável	0.18
Património Cultural	0.10
economia local	0.11
ed_cla	0.06
ed_cla/area	0.13
rácio de ed_cla baixos	0.03
Património Natural	0.06
valor ecológico	0.19
soma	1.00

9.2.11 Especialista – Prof.º Doutor Óscar Ferreira (11)

Tabela 9.335 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (11)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	1.00	3.00	2.00
res/area	0.33	1.00	0.50
rácio de população mais vulnerável	0.50	2.00	1.00
soma	1.83	6.00	3.50

Tabela 9.336 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (11)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	0.55	0.50	0.57
res/area	0.18	0.17	0.14
rácio de população mais vulnerável	0.27	0.33	0.29
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.337 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana(11)

Cálculo dos Pesos	
res	0.54
res/area	0.16
rácio de população mais vulnerável	0.30
TOTAL	1.00

Tabela 9.338 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (11)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável	soma(vetor soma ponderado)
res	0.54	0.49	0.59	1.62
res/area	0.18	0.16	0.15	0.49
rácio de população mais vulnerável	0.27	0.33	0.30	0.89

Tabela 9.339 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (11)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
res	3.01
res/area	3.00
rácio de população mais vulnerável	3.01

Tabela 9.340 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana(11)

λ	3.009
IC = (λ-n)/(n-1)	0.005
RC= IC/IR	0.008

Tabela 9.341 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (11)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	1.00	3.00	4.00
ed_cla/area	0.33	1.00	2.00
rácio de ed_cla baixos	0.25	0.50	1.00
soma	1.58	4.50	7.00

Tabela 9.342 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (11)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	0.63	0.67	0.57
ed_cla/area	0.21	0.22	0.29
rácio de ed_cla baixos	0.16	0.11	0.14
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.343 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (11)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos	soma(vetor soma ponderado)
ed_cla	0.62	0.72	0.55	1.89
ed_cla/area	0.21	0.24	0.27	0.72
rácio de ed_cla baixos	0.16	0.12	0.14	0.41

Tabela 9.344 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (11)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
ed_cla	3.03
ed_cla/area	3.01
rácio de ed_cla baixos	3.01

Tabela 9.345 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (11)

λ	3.018
IC = (λ-n)/(n-1)	0.009
RC= IC/IR	0.016

Tabela 9.346 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (11)

Cálculo dos Pesos	
ed_cla	0.62
ed_cla/area	0.24
rácio de ed_cla baixos	0.14
TOTAL	1.00

Tabela 9.347 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (11)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	1.00	5.00	3.00	3.00
Património Cultural	0.20	1.00	0.33	0.33
valor económico potencial	0.33	3.00	1.00	1.00
valor ecológico potencial	0.33	3.00	1.00	1.00
soma	1.87	12.00	5.33	5.33

Tabela 9.348 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (11)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	0.54	0.42	0.56	0.56
Património Cultural	0.11	0.08	0.06	0.06
valor económico potencial	0.18	0.25	0.19	0.19
valor ecológico potencial	0.18	0.25	0.19	0.19
soma	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.349 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (11)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial	soma (vetor soma ponderado)
População	0.519	0.394	0.603	0.603	2.119
Património Cultural	0.104	0.079	0.067	0.067	0.317
valor económico potencial	0.173	0.237	0.201	0.201	0.812
valor ecológico potencial	0.173	0.237	0.201	0.201	0.812

Tabela 9.350 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (11)

Critérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
População	4.08
Património Cultural	4.02
valor económico potencial	4.04
valor ecológico potencial	4.04

Tabela 9.351 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (11)

λ	4.044
IC = (λ-n)/(n-1)	0.015
RC= IC/IR	0.016

Tabela 9.352 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (11)

Cálculo dos pesos	
População	0.52
Património Cultural	0.08
valor económico potencial	0.20
valor ecológico potencial	0.20

Tabela 9.353 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial(11)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	1.0	0.3
Edificado	3.0	1.0
soma	4.0	1.3

Tabela 9.354 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (11)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	0.25	0.25
Edificado	0.75	0.75
soma	1.00	1.00

Tabela 9.355 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (11)

calculo dos pesos	
economia local	0.25
Edificado	0.75

Tabela 9.356 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial(11)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	1.00	0.33
valor ecológico	3.00	1.00
soma	4.00	1.33

Tabela 9.357 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (11)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	0.25	0.25
valor ecológico	0.75	0.75
soma	1.00	1.00

Tabela 9.358 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (11)

calculo dos pesos	
Património Natural	0.25
valor ecológico	0.75
soma	1.00

Tabela 9.359 – Cálculo dos pesos totais dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (11)

Pesos totais	
res	0.28
res/area	0.09
rácio de população mais vulnerável	0.15
Património Cultural	0.08
economia local	0.05
ed_cla	0.09
ed_cla/area	0.04
rácio de ed_cla baixos	0.02
Património Natural	0.05
valor ecológico	0.15
soma	1.00

9.2.12 Especialista – Prof.º Doutor Pedro Bicudo (12)

Tabela 9.360 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (12)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	1.00	3.00	0.33
res/area	0.33	1.00	0.25
rácio de população mais vulnerável	3.00	4.00	1.00
soma	4.33	8.00	1.58

Tabela 9.361 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (12)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	0.23	0.38	0.21
res/area	0.08	0.13	0.16
rácio de população mais vulnerável	0.69	0.50	0.63
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.362 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (12)

Cálculo dos Pesos	
res	0.27
res/area	0.12
rácio de população mais vulnerável	0.61
TOTAL	1.00

Tabela 9.363 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (12)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável	soma(vetor soma ponderado)
res	0.27	0.36	0.20	0.83
res/area	0.09	0.12	0.15	0.36
rácio de população mais vulnerável	0.82	0.48	0.61	1.90

Tabela 9.364 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (12)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
res	3.07
res/area	3.02
rácio de população mais vulnerável	3.13

Tabela 9.365 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (12)

λ	3.074
IC = (λ-n)/(n-1)	0.037
RC= IC/IR	0.064

Tabela 9.366 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (12)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	1.00	3.00	0.50
ed_cla/area	0.33	1.00	0.25
rácio de ed_cla baixos	2.00	4.00	1.00
soma	3.33	8.00	1.75

Tabela 9.367 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (12)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	0.30	0.38	0.29
ed_cla/area	0.10	0.13	0.14
rácio de ed_cla baixos	0.60	0.50	0.57
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.368 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (12)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos	soma(vetor soma ponderado)
ed_cla	0.32	0.37	0.28	0.97
ed_cla/area	0.11	0.12	0.14	0.37
rácio de ed_cla baixos	0.64	0.49	0.56	1.69

Tabela 9.369 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (12)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
ed_cla	3.02
ed_cla/area	3.01
rácio de ed_cla baixos	3.03

Tabela 9.370 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (12)

λ	3.018
IC = (λ-n)/(n-1)	0.009
RC= IC/IR	0.016

Tabela 9.371 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (12)

Cálculo dos Pesos	
ed_cla	0.32
ed_cla/area	0.12
rácio de ed_cla baixos	0.56
TOTAL	1.00

Tabela 9.372 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (12)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	1.0	0.5	1.0	0.2
Património Cultural	2.0	1.0	2.0	1.0
valor económico potencial	1.0	0.5	1.0	0.2
valor ecológico potencial	5.0	1.0	5.0	1.0
soma	9.0	3.0	9.0	2.4

Tabela 9.373 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (12)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	0.11	0.17	0.11	0.08
Património Cultural	0.22	0.33	0.22	0.42
valor económico potencial	0.11	0.17	0.11	0.08
valor ecológico potencial	0.56	0.33	0.56	0.42
soma	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.374 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (12)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial	soma (vetor soma ponderado)
População	0.12	0.15	0.12	0.09	0.48
Património Cultural	0.24	0.30	0.24	0.47	1.24
valor económico potencial	0.12	0.15	0.12	0.09	0.48
valor ecológico potencial	0.59	0.30	0.59	0.47	1.94

Tabela 9.375 – Cálculo do vetor consistência dos critérios de vulnerabilidade (12)

Critérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
População	4.05
Património Cultural	4.14
valor económico potencial	4.05
valor ecológico potencial	4.18

Tabela 9.376 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (12)

λ	4.106
IC = (λ-n)/(n-1)	0.035
RC= IC/IR	0.039

Tabela 9.377 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (12)

Cálculo dos pesos	
População	0.12
Património Cultural	0.30
valor económico potencial	0.12
valor ecológico potencial	0.47

Tabela 9.378 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (12)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	1.00	3.00
Edificado	0.33	1.00
soma	1.33	4.00

Tabela 9.379 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial(12)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	0.75	0.75
Edificado	0.25	0.25
soma	1.00	1.00

Tabela 9.380 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (12)

calculo dos pesos	
economia local	0.75
Edificado	0.25

Tabela 9.381 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (12)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	1.0	2.0
valor ecológico	0.5	1.0
soma	1.5	3.0

Tabela 9.382 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial(12)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	0.67	0.67
valor ecológico	0.33	0.33
soma	1.00	1.00

Tabela 9.383 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (12)

calculo dos pesos	
Património Natural	0.67
valor ecológico	0.33
soma	1.00

Tabela 9.384 – Cálculo dos pesos totais dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (12)

Pesos totais	
res	0.03
res/area	0.01
rácio de população mais vulnerável	0.07
Património Cultural	0.30
economia local	0.09
ed_cla	0.01
ed_cla/area	0.004
rácio de ed_cla baixos	0.02
Património Natural	0.31
valor ecológico	0.16
soma	1.00

9.2.13 Especialista – Prof.ª Doutora Teresa Reis (13)

Tabela 9.385 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade humana (13)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	1.00	2.00	1.00
res/area	0.50	1.00	1.00
rácio de população mais vulnerável	1.00	1.00	1.00
soma	2.50	4.00	3.00

Tabela 9.386 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade humana (13)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável
res	0.40	0.50	0.33
res/area	0.20	0.25	0.33
rácio de população mais vulnerável	0.40	0.25	0.33
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.387 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade humana (13)

Cálculo dos Pesos	
res	0.41
res/area	0.26
rácio de população mais vulnerável	0.33
TOTAL	1.00

Tabela 9.388 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade humana (13)

Subcritérios	res	res/area	rácio de população mais vulnerável	soma(vetor soma ponderado)
res	0.41	0.52	0.33	1.26
res/area	0.21	0.26	0.33	0.79
rácio de população mais vulnerável	0.41	0.26	0.33	1.00

Tabela 9.389 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (13)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
res	3.07
res/area	3.04
rácio de população mais vulnerável	3.05

Tabela 9.390 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade humana (13)

λ	3.054
IC = (λ-n)/(n-1)	0.027
RC= IC/IR	0.046

Tabela 9.391 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (13)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	1.00	1.00	0.33
ed_cla/area	1.00	1.00	0.33
rácio de ed_cla baixos	3.00	3.00	1.00
soma	5.00	5.00	1.67

Tabela 9.392 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (13)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos
ed_cla	0.20	0.20	0.20
ed_cla/area	0.20	0.20	0.20
rácio de ed_cla baixos	0.60	0.60	0.60
soma	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.393 – Determinação do vetor soma ponderada dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (13)

Subcritérios	ed_cla	ed_cla/area	rácio de ed_cla baixos	soma(vetor soma ponderado)
ed_cla	0.20	0.20	0.20	0.60
ed_cla/area	0.20	0.20	0.20	0.60
rácio de ed_cla baixos	0.60	0.60	0.60	1.80

Tabela 9.394 – Cálculo do vetor consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (13)

Subcritérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
ed_cla	3.00
ed_cla/area	3.00
rácio de ed_cla baixos	3.00

Tabela 9.395 – Cálculo da razão de consistência dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (13)

λ	3.000
IC = (λ-n)/(n-1)	0.000
RC= IC/IR	0.000

Tabela 9.396 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade do edificado residencial (13)

Cálculo dos Pesos	
ed_cla	0.20
ed_cla/area	0.20
rácio de ed_cla baixos	0.60
TOTAL	1.00

Tabela 9.397 – Matriz de comparação par-a-par dos critérios de vulnerabilidade (13)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	1.00	4.00	2.00	2.00
Património Cultural	0.25	1.00	0.25	0.33
valor económico potencial	0.50	4.00	1.00	4.00
valor ecológico potencial	0.50	3.00	0.25	1.00
soma	2.25	12.00	3.50	7.33

Tabela 9.398 – Normalização da matriz de comparação dos critérios de vulnerabilidade (13)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial
População	0.44	0.33	0.57	0.27
Património Cultural	0.11	0.08	0.07	0.05
valor económico potencial	0.22	0.33	0.29	0.55
valor ecológico potencial	0.22	0.25	0.07	0.14
soma	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabela 9.399 – Determinação do vetor soma ponderada dos critérios de vulnerabilidade (13)

Critérios	População	Património Cultural	valor económico potencial	valor ecológico potencial	soma (vetor soma ponderado)
População	0.405	0.311	0.693	0.340	1.750
Património Cultural	0.101	0.078	0.087	0.057	0.323
valor económico potencial	0.203	0.311	0.347	0.680	1.541
valor ecológico potencial	0.203	0.233	0.087	0.170	0.693

Critérios	vetor soma ponderado / peso = consistência
População	4.32
Património Cultural	4.14
valor económico potencial	4.44
valor ecológico potencial	4.08

Tabela 9.400 – Cálculo da razão de consistência dos critérios de vulnerabilidade (13)

λ	4.25
IC = (λ-n)/(n-1)	0.08
RC= IC/IR	0.09

Tabela 9.401 – Cálculo dos pesos dos critérios de vulnerabilidade (13)

Cálculo dos pesos	
População	0.41
Património Cultural	0.08
valor económico potencial	0.35
valor ecológico potencial	0.17

Tabela 9.402 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (13)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	1.0	2.0
Edificado	0.5	1.0
soma	1.5	3.0

Tabela 9.403 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial(13)

Subcritérios	economia local	Edificado
economia local	0.67	0.67
Edificado	0.33	0.33
soma	1.00	1.00

Tabela 9.404 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da economia potencial (13)

calculo dos pesos	
economia local	0.67
Edificado	0.33

Tabela 9.405 – Matriz de comparação par-a-par dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (13)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	1	1
valor ecológico	1	1
soma	2	2

Tabela 9.406 – Normalização da matriz de comparação dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial(13)

Subcritérios	Património Natural	valor ecológico
Património Natural	0.5	0.5
valor ecológico	0.5	0.5
soma	1	1

Tabela 9.407 – Cálculo dos pesos dos subcritérios de vulnerabilidade da ecologia potencial (13)

calculo dos pesos	
Património Natural	0.50
valor ecológico	0.50
soma	1.00

Tabela 9.408 – Cálculo dos pesos totais dos critérios e subcritérios de vulnerabilidade (13)

Pesos totais	
res	0.17
res/area	0.11
rácio de população mais vulnerável	0.13
Património Cultural	0.08
economia local	0.23
ed_cla	0.02
ed_cla/area	0.02
rácio de ed_cla baixos	0.07
Património Natural	0.09
valor ecológico	0.09
soma	1.00

9.2.14 Média dos especialistas

Tabela 9.409 – Média aritmética, média geométrica e média geométrica interpolada da ponderação dos critérios de vulnerabilidade realizada pelos especialistas.

Critérios	Média Aritmética	Média Geométrica	Média Geométrica (interpolado)
Número de Residentes	0.17	0.13	0.16
Densidade de Residentes	0.17	0.12	0.15
População mais vulnerável	0.15	0.14	0.16
Património Cultural	0.12	0.11	0.13
Economia / Serviços / IMI	0.10	0.09	0.11
Número de Edifícios Residenciais	0.03	0.03	0.03
Densidade de Edifícios Residenciais	0.04	0.03	0.03
Edifícios Vulneráveis	0.04	0.03	0.04
Património Natural	0.09	0.07	0.09
Valor Ecológico	0.09	0.08	0.09
Total	**1.00**	**0.82**	**1.00**

9.3 Custos da estratégia de defesa/proteção

9.3.1 Cova do Vapor

9.3.1.1 Manutenção da obras de defesa de 3 em 3 anos e alimentação artificial de 5 em 5 anos

Tabela 9.410 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa na Cova do Vapor com uma manutenção de 3 em 3 anos e alimentação artificial de 5 em 5 anos.

Anos	esporão EV2		esporão EV3		esporão EV1		defesa aderente cova vapor		cordão dunar		alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	instantâneo	acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	1,797,284.65 €	1,797,284.65 €	505,723.00 €	505,723.00 €	1,290,113.16 €	1,290,113.16 €	378,017.42 €	378,017.42 €	77,153.10 €	77,153.10 €	0.00 €	0.00 €	4,048,291.34 €	4,048,291.34 €
2019	0.00 €	1,797,284.65 €	0.00 €	505,723.00 €	0.00 €	1,290,113.16 €	0.00 €	378,017.42 €	0.00 €	77,153.10 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,048,291.34 €
2020	0.00 €	1,797,284.65 €	0.00 €	505,723.00 €	0.00 €	1,290,113.16 €	0.00 €	378,017.42 €	0.00 €	77,153.10 €	1,846,756.96 €	1,846,756.96 €	1,846,756.96 €	5,895,048.30 €
2021	1,904,489.38 €	3,701,774.03 €	535,888.45 €	1,041,611.45 €	1,367,066.04 €	2,657,179.21 €	400,565.47 €	778,582.89 €	81,755.15 €	158,908.25 €	0.00 €	1,846,756.96 €	4,289,764.49 €	10,184,812.79 €
2022	0.00 €	3,701,774.03 €	0.00 €	1,041,611.45 €	0.00 €	2,657,179.21 €	0.00 €	778,582.89 €	0.00 €	158,908.25 €	0.00 €	1,846,756.96 €	0.00 €	10,184,812.79 €
2023	0.00 €	3,701,774.03 €	0.00 €	1,041,611.45 €	0.00 €	2,657,179.21 €	0.00 €	778,582.89 €	0.00 €	158,908.25 €	0.00 €	1,846,756.96 €	0.00 €	10,184,812.79 €
2024	2,018,088.68 €	5,719,862.71 €	567,853.21 €	1,609,464.67 €	1,448,609.02 €	4,105,788.23 €	424,458.46 €	1,203,041.35 €	86,631.69 €	245,539.94 €	0.00 €	1,846,756.96 €	4,545,641.07 €	14,730,453.86 €
2025	0.00 €	5,719,862.71 €	0.00 €	1,609,464.67 €	0.00 €	4,105,788.23 €	0.00 €	1,203,041.35 €	0.00 €	245,539.94 €	2,033,976.33 €	3,880,733.29 €	2,033,976.33 €	16,764,430.19 €
2026	0.00 €	5,719,862.71 €	0.00 €	1,609,464.67 €	0.00 €	4,105,788.23 €	0.00 €	1,203,041.35 €	0.00 €	245,539.94 €	0.00 €	3,880,733.29 €	0.00 €	16,764,430.19 €
2027	2,138,463.97 €	7,858,326.68 €	601,724.62 €	2,211,189.28 €	1,535,015.89 €	5,640,804.13 €	449,776.63 €	1,652,817.98 €	91,799.11 €	337,339.05 €	0.00 €	3,880,733.29 €	4,816,780.22 €	21,581,210.41 €
2028	0.00 €	7,858,326.68 €	0.00 €	2,211,189.28 €	0.00 €	5,640,804.13 €	0.00 €	1,652,817.98 €	0.00 €	337,339.05 €	0.00 €	3,880,733.29 €	0.00 €	21,581,210.41 €
2029	0.00 €	7,858,326.68 €	0.00 €	2,211,189.28 €	0.00 €	5,640,804.13 €	0.00 €	1,652,817.98 €	0.00 €	337,339.05 €	0.00 €	3,880,733.29 €	0.00 €	21,581,210.41 €
2030	2,266,019.42 €	10,124,346.10 €	637,616.39 €	2,848,805.67 €	1,626,576.78 €	7,267,380.90 €	476,604.98 €	2,129,422.96 €	97,274.76 €	434,613.81 €	2,240,175.51 €	6,120,908.80 €	7,344,267.83 €	28,925,478.24 €
2031	0.00 €	10,124,346.10 €	0.00 €	2,848,805.67 €	0.00 €	7,267,380.90 €	0.00 €	2,129,422.96 €	0.00 €	434,613.81 €	0.00 €	6,120,908.80 €	0.00 €	28,925,478.24 €
2032	0.00 €	10,124,346.10 €	0.00 €	2,848,805.67 €	0.00 €	7,267,380.90 €	0.00 €	2,129,422.96 €	0.00 €	434,613.81 €	0.00 €	6,120,908.80 €	0.00 €	28,925,478.24 €
2033	2,401,183.32 €	12,525,529.41 €	675,649.03 €	3,524,454.70 €	1,723,599.10 €	8,990,980.00 €	505,033.59 €	2,634,456.55 €	103,077.02 €	537,690.84 €	0.00 €	6,120,908.80 €	5,408,542.06 €	34,334,020.30 €

Anos	esporão EV2		esporão EV3		esporão EV1		defesa aderente cova vapor		cordão dunar		alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	instantâneo	acumulado
2034	0.00 €	12,525,529.41 €	0.00 €	3,524,454.70 €	0.00 €	8,990,980.00 €	0.00 €	2,634,456.55 €	0.00 €	537,690.84 €	0.00 €	6,120,908.80 €	0.00 €	34,334,020.30 €
2035	0.00 €	12,525,529.41 €	0.00 €	3,524,454.70 €	0.00 €	8,990,980.00 €	0.00 €	2,634,456.55 €	0.00 €	537,690.84 €	2,467,278.62 €	8,588,187.42 €	2,467,278.62 €	36,801,298.92 €
2036	2,544,409.50 €	15,069,938.91 €	715,950.26 €	4,240,404.96 €	1,826,408.62 €	10,817,388.62 €	535,157.92 €	3,169,614.47 €	109,225.38 €	646,916.21 €	0.00 €	8,588,187.42 €	5,731,151.67 €	42,532,450.58 €
2037	0.00 €	15,069,938.91 €	0.00 €	4,240,404.96 €	0.00 €	10,817,388.62 €	0.00 €	3,169,614.47 €	0.00 €	646,916.21 €	0.00 €	8,588,187.42 €	0.00 €	42,532,450.58 €
2038	0.00 €	15,069,938.91 €	0.00 €	4,240,404.96 €	0.00 €	10,817,388.62 €	0.00 €	3,169,614.47 €	0.00 €	646,916.21 €	0.00 €	8,588,187.42 €	0.00 €	42,532,450.58 €
2039	2,696,178.85 €	17,766,117.76 €	758,655.38 €	4,999,060.34 €	1,935,350.54 €	12,752,739.16 €	567,079.11 €	3,736,693.58 €	115,740.47 €	762,656.68 €	0.00 €	8,588,187.42 €	6,073,004.35 €	48,605,454.93 €
2040	0.00 €	17,766,117.76 €	0.00 €	4,999,060.34 €	0.00 €	12,752,739.16 €	0.00 €	3,736,693.58 €	0.00 €	762,656.68 €	2,717,404.85 €	11,305,592.27 €	2,717,404.85 €	51,322,859.78 €
2041	0.00 €	17,766,117.76 €	0.00 €	4,999,060.34 €	0.00 €	12,752,739.16 €	0.00 €	3,736,693.58 €	0.00 €	762,656.68 €	0.00 €	11,305,592.27 €	0.00 €	51,322,859.78 €
2042	2,857,000.97 €	20,623,118.73 €	803,907.78 €	5,802,968.11 €	2,050,790.65 €	14,803,529.81 €	600,904.34 €	4,337,597.91 €	122,644.18 €	885,300.86 €	0.00 €	11,305,592.27 €	6,435,247.91 €	57,758,107.69 €
2043	0.00 €	20,623,118.73 €	0.00 €	5,802,968.11 €	0.00 €	14,803,529.81 €	0.00 €	4,337,597.91 €	0.00 €	885,300.86 €	0.00 €	11,305,592.27 €	0.00 €	57,758,107.69 €
2044	0.00 €	20,623,118.73 €	0.00 €	5,802,968.11 €	0.00 €	14,803,529.81 €	0.00 €	4,337,597.91 €	0.00 €	885,300.86 €	0.00 €	11,305,592.27 €	0.00 €	57,758,107.69 €
2045	3,027,415.84 €	23,650,534.57 €	851,859.40 €	6,654,827.51 €	2,173,116.55 €	16,976,646.36 €	636,747.18 €	4,974,345.09 €	129,959.68 €	1,015,260.53 €	2,992,888.22 €	14,298,480.49 €	9,811,986.86 €	67,570,094.55 €
2046	0.00 €	23,650,534.57 €	0.00 €	6,654,827.51 €	0.00 €	16,976,646.36 €	0.00 €	4,974,345.09 €	0.00 €	1,015,260.53 €	0.00 €	14,298,480.49 €	0.00 €	67,570,094.55 €
2047	0.00 €	23,650,534.57 €	0.00 €	6,654,827.51 €	0.00 €	16,976,646.36 €	0.00 €	4,974,345.09 €	0.00 €	1,015,260.53 €	0.00 €	14,298,480.49 €	0.00 €	67,570,094.55 €
2048	3,207,995.64 €	26,858,530.21 €	902,671.25 €	7,557,498.76 €	2,302,738.96 €	19,279,385.32 €	674,727.98 €	5,649,073.06 €	137,711.53 €	1,152,972.07 €	0.00 €	14,298,480.49 €	7,225,845.36 €	74,795,939.91 €
2049	0.00 €	26,858,530.21 €	0.00 €	7,557,498.76 €	0.00 €	19,279,385.32 €	0.00 €	5,649,073.06 €	0.00 €	1,152,972.07 €	0.00 €	14,298,480.49 €	0.00 €	74,795,939.91 €
2050	0.00 €	26,858,530.21 €	0.00 €	7,557,498.76 €	0.00 €	19,279,385.32 €	0.00 €	5,649,073.06 €	0.00 €	1,152,972.07 €	3,296,299.37 €	17,594,779.86 €	3,296,299.37 €	78,092,239.28 €
2051	3,399,346.69 €	30,257,876.90 €	956,513.93 €	8,514,012.70 €	2,440,093.12 €	21,719,478.43 €	714,974.26 €	6,364,047.33 €	145,925.77 €	1,298,897.84 €	0.00 €	17,594,779.86 €	7,656,853.78 €	85,749,093.06 €
2052	0.00 €	30,257,876.90 €	0.00 €	8,514,012.70 €	0.00 €	21,719,478.43 €	0.00 €	6,364,047.33 €	0.00 €	1,298,897.84 €	0.00 €	17,594,779.86 €	0.00 €	85,749,093.06 €
2053	0.00 €	30,257,876.90 €	0.00 €	8,514,012.70 €	0.00 €	21,719,478.43 €	0.00 €	6,364,047.33 €	0.00 €	1,298,897.84 €	0.00 €	17,594,779.86 €	0.00 €	85,749,093.06 €
2054	3,602,111.48 €	33,859,988.38 €	1,013,568.24 €	9,527,580.93 €	2,585,640.19 €	24,305,118.63 €	757,621.16 €	7,121,668.49 €	154,629.98 €	1,453,527.82 €	0.00 €	17,594,779.86 €	8,113,571.05 €	93,862,664.11 €
2055	0.00 €	33,859,988.38 €	0.00 €	9,527,580.93 €	0.00 €	24,305,118.63 €	0.00 €	7,121,668.49 €	0.00 €	1,453,527.82 €	3,630,469.55 €	21,225,249.41 €	3,630,469.55 €	97,493,133.66 €
2056	0.00 €	33,859,988.38 €	0.00 €	9,527,580.93 €	0.00 €	24,305,118.63 €	0.00 €	7,121,668.49 €	0.00 €	1,453,527.82 €	0.00 €	21,225,249.41 €	0.00 €	97,493,133.66 €

Anos	esporão EV2		esporão EV3		esporão EV1		defesa aderente cova vapor		cordão dunar		alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	instantâneo	acumulado
2057	3,816,970.82 €	37,676,959.20 €	1,074,025.72 €	10,601,606.66 €	2,739,868.88 €	27,044,987.51 €	802,811.88 €	7,924,480.37 €	163,853.37 €	1,617,381.19 €	0.00 €	21,225,249.41 €	8,597,530.68 €	106,090,664.33 €
2058	0.00 €	37,676,959.20 €	0.00 €	10,601,606.66 €	0.00 €	27,044,987.51 €	0.00 €	7,924,480.37 €	0.00 €	1,617,381.19 €	0.00 €	21,225,249.41 €	0.00 €	106,090,664.33 €
2059	0.00 €	37,676,959.20 €	0.00 €	10,601,606.66 €	0.00 €	27,044,987.51 €	0.00 €	7,924,480.37 €	0.00 €	1,617,381.19 €	0.00 €	21,225,249.41 €	0.00 €	106,090,664.33 €
2060	4,044,646.13 €	41,721,605.33 €	1,138,089.38 €	11,739,696.04 €	2,903,297.04 €	29,948,284.55 €	850,698.13 €	8,775,178.50 €	173,626.92 €	1,791,008.11 €	3,998,517.02 €	25,223,766.42 €	13,108,874.62 €	119,199,538.95 €
2061	0.00 €	41,721,605.33 €	0.00 €	11,739,696.04 €	0.00 €	29,948,284.55 €	0.00 €	8,775,178.50 €	0.00 €	1,791,008.11 €	0.00 €	25,223,766.42 €	0.00 €	119,199,538.95 €
2062	0.00 €	41,721,605.33 €	0.00 €	11,739,696.04 €	0.00 €	29,948,284.55 €	0.00 €	8,775,178.50 €	0.00 €	1,791,008.11 €	0.00 €	25,223,766.42 €	0.00 €	119,199,538.95 €
2063	4,285,901.84 €	46,007,507.17 €	1,205,974.33 €	12,945,670.37 €	3,076,473.38 €	33,024,757.92 €	901,440.71 €	9,676,619.22 €	183,983.45 €	1,974,991.57 €	0.00 €	25,223,766.42 €	9,653,773.72 €	128,853,312.66 €
2064	0.00 €	46,007,507.17 €	0.00 €	12,945,670.37 €	0.00 €	33,024,757.92 €	0.00 €	9,676,619.22 €	0.00 €	1,974,991.57 €	0.00 €	25,223,766.42 €	0.00 €	128,853,312.66 €
2065	0.00 €	46,007,507.17 €	0.00 €	12,945,670.37 €	0.00 €	33,024,757.92 €	0.00 €	9,676,619.22 €	0.00 €	1,974,991.57 €	4,403,876.17 €	29,627,642.60 €	4,403,876.17 €	133,257,188.84 €
2066	4,541,548.02 €	50,549,055.20 €	1,277,908.48 €	14,223,578.85 €	3,259,979.37 €	36,284,737.29 €	955,210.00 €	10,631,829.22 €	194,957.73 €	2,169,949.29 €	0.00 €	29,627,642.60 €	10,229,603.60 €	143,486,792.44 €
2067	0.00 €	50,549,055.20 €	0.00 €	14,223,578.85 €	0.00 €	36,284,737.29 €	0.00 €	10,631,829.22 €	0.00 €	2,169,949.29 €	0.00 €	29,627,642.60 €	0.00 €	143,486,792.44 €
2068	0.00 €	50,549,055.20 €	0.00 €	14,223,578.85 €	0.00 €	36,284,737.29 €	0.00 €	10,631,829.22 €	0.00 €	2,169,949.29 €	0.00 €	29,627,642.60 €	0.00 €	143,486,792.44 €
2069	4,812,443.03 €	55,361,498.23 €	1,354,133.38 €	15,577,712.23 €	3,454,431.15 €	39,739,168.44 €	1,012,186.52 €	11,644,015.74 €	206,586.60 €	2,376,535.89 €	0.00 €	29,627,642.60 €	10,839,780.68 €	154,326,573.12 €
2070	0.00 €	55,361,498.23 €	0.00 €	15,577,712.23 €	0.00 €	39,739,168.44 €	0.00 €	11,644,015.74 €	0.00 €	2,376,535.89 €	4,850,329.58 €	34,477,972.17 €	4,850,329.58 €	159,176,902.70 €
2071	0.00 €	55,361,498.23 €	0.00 €	15,577,712.23 €	0.00 €	39,739,168.44 €	0.00 €	11,644,015.74 €	0.00 €	2,376,535.89 €	0.00 €	34,477,972.17 €	0.00 €	159,176,902.70 €
2072	5,099,496.43 €	60,460,994.65 €	1,434,904.95 €	17,012,617.18 €	3,660,481.63 €	43,399,650.08 €	1,072,561.59 €	12,716,577.33 €	218,909.11 €	2,595,445.00 €	0.00 €	34,477,972.17 €	11,486,353.71 €	170,663,256.41 €
2073	0.00 €	60,460,994.65 €	0.00 €	17,012,617.18 €	0.00 €	43,399,650.08 €	0.00 €	12,716,577.33 €	0.00 €	2,595,445.00 €	0.00 €	34,477,972.17 €	0.00 €	170,663,256.41 €
2074	0.00 €	60,460,994.65 €	0.00 €	17,012,617.18 €	0.00 €	43,399,650.08 €	0.00 €	12,716,577.33 €	0.00 €	2,595,445.00 €	0.00 €	34,477,972.17 €	0.00 €	170,663,256.41 €
2075	5,403,672.03 €	65,864,666.68 €	1,520,494.40 €	18,533,111.57 €	3,878,822.64 €	47,278,472.72 €	1,136,537.92 €	13,853,115.25 €	231,966.64 €	2,827,411.64 €	5,342,043.26 €	39,820,015.43 €	17,513,536.88 €	188,176,793.29 €
2076	0.00 €	65,864,666.68 €	0.00 €	18,533,111.57 €	0.00 €	47,278,472.72 €	0.00 €	13,853,115.25 €	0.00 €	2,827,411.64 €	0.00 €	39,820,015.43 €	0.00 €	188,176,793.29 €
2077	0.00 €	65,864,666.68 €	0.00 €	18,533,111.57 €	0.00 €	47,278,472.72 €	0.00 €	13,853,115.25 €	0.00 €	2,827,411.64 €	0.00 €	39,820,015.43 €	0.00 €	188,176,793.29 €
2078	5,725,991.15 €	71,590,657.83 €	1,611,189.10 €	20,144,300.67 €	4,110,187.30 €	51,388,660.02 €	1,204,330.32 €	15,057,445.57 €	245,803.02 €	3,073,214.66 €	0.00 €	39,820,015.43 €	12,897,500.89 €	201,074,294.18 €
2079	0.00 €	71,590,657.83 €	0.00 €	20,144,300.67 €	0.00 €	51,388,660.02 €	0.00 €	15,057,445.57 €	0.00 €	3,073,214.66 €	0.00 €	39,820,015.43 €	0.00 €	201,074,294.18 €

Anos	esporão EV2		esporão EV3		esporão EV1		defesa aderente cova vapor		cordão dunar		alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	instantâneo	acumulado
2080	0.00 €	71,590,657.83 €	0.00 €	20,144,300.67 €	0.00 €	51,388,660.02 €	0.00 €	15,057,445.57 €	0.00 €	3,073,214.66 €	5,883,605.58 €	45,703,621.01 €	5,883,605.58 €	206,957,899.76 €
2081	6,067,536.01 €	77,658,193.84 €	1,707,293.57 €	21,851,594.24 €	4,355,352.43 €	55,744,012.45 €	1,276,166.42 €	16,333,611.99 €	260,464.72 €	3,333,679.38 €	0.00 €	45,703,621.01 €	13,666,813.15 €	220,624,712.90 €
2082	0.00 €	77,658,193.84 €	0.00 €	21,851,594.24 €	0.00 €	55,744,012.45 €	0.00 €	16,333,611.99 €	0.00 €	3,333,679.38 €	0.00 €	45,703,621.01 €	0.00 €	220,624,712.90 €
2083	0.00 €	77,658,193.84 €	0.00 €	21,851,594.24 €	0.00 €	55,744,012.45 €	0.00 €	16,333,611.99 €	0.00 €	3,333,679.38 €	0.00 €	45,703,621.01 €	0.00 €	220,624,712.90 €
2084	6,429,453.40 €	84,087,647.24 €	1,809,130.50 €	23,660,724.74 €	4,615,141.21 €	60,359,153.65 €	1,352,287.40 €	17,685,899.39 €	276,000.96 €	3,609,680.34 €	0.00 €	45,703,621.01 €	14,482,013.47 €	235,106,726.37 €
2085	0.00 €	84,087,647.24 €	0.00 €	23,660,724.74 €	0.00 €	60,359,153.65 €	0.00 €	17,685,899.39 €	0.00 €	3,609,680.34 €	6,480,070.06 €	52,183,691.07 €	6,480,070.06 €	241,586,796.44 €
2086	0.00 €	84,087,647.24 €	0.00 €	23,660,724.74 €	0.00 €	60,359,153.65 €	0.00 €	17,685,899.39 €	0.00 €	3,609,680.34 €	0.00 €	52,183,691.07 €	0.00 €	241,586,796.44 €
2087	6,812,958.50 €	90,900,605.74 €	1,917,041.81 €	25,577,766.55 €	4,890,425.91 €	65,249,579.56 €	1,432,948.86 €	19,118,848.26 €	292,463.91 €	3,902,144.25 €	0.00 €	52,183,691.07 €	15,345,839.00 €	256,932,635.43 €
2088	0.00 €	90,900,605.74 €	0.00 €	25,577,766.55 €	0.00 €	65,249,579.56 €	0.00 €	19,118,848.26 €	0.00 €	3,902,144.25 €	0.00 €	52,183,691.07 €	0.00 €	256,932,635.43 €
2089	0.00 €	90,900,605.74 €	0.00 €	25,577,766.55 €	0.00 €	65,249,579.56 €	0.00 €	19,118,848.26 €	0.00 €	3,902,144.25 €	0.00 €	52,183,691.07 €	0.00 €	256,932,635.43 €
2090	7,219,338.97 €	98,119,944.71 €	2,031,389.84 €	27,609,156.39 €	5,182,130.84 €	70,431,710.40 €	1,518,421.63 €	20,637,269.89 €	309,908.85 €	4,212,053.10 €	7,137,002.55 €	59,320,693.62 €	23,398,192.68 €	280,330,828.12 €
2091	0.00 €	98,119,944.71 €	0.00 €	27,609,156.39 €	0.00 €	70,431,710.40 €	0.00 €	20,637,269.89 €	0.00 €	4,212,053.10 €	0.00 €	59,320,693.62 €	0.00 €	280,330,828.12 €
2092	0.00 €	98,119,944.71 €	0.00 €	27,609,156.39 €	0.00 €	70,431,710.40 €	0.00 €	20,637,269.89 €	0.00 €	4,212,053.10 €	0.00 €	59,320,693.62 €	0.00 €	280,330,828.12 €
2093	7,649,959.29 €	105,769,904.00 €	2,152,558.51 €	29,761,714.91 €	5,491,235.44 €	75,922,945.84 €	1,608,992.70 €	22,246,262.59 €	328,394.34 €	4,540,447.44 €	0.00 €	59,320,693.62 €	17,231,140.28 €	297,561,968.40 €
2094	0.00 €	105,769,904.00 €	0.00 €	29,761,714.91 €	0.00 €	75,922,945.84 €	0.00 €	22,246,262.59 €	0.00 €	4,540,447.44 €	0.00 €	59,320,693.62 €	0.00 €	297,561,968.40 €
2095	0.00 €	105,769,904.00 €	0.00 €	29,761,714.91 €	0.00 €	75,922,945.84 €	0.00 €	22,246,262.59 €	0.00 €	4,540,447.44 €	7,860,533.13 €	67,181,226.75 €	7,860,533.13 €	305,422,501.53 €
2096	8,106,265.32 €	113,876,169.33 €	2,280,954.68 €	32,042,669.59 €	5,818,777.55 €	81,741,723.39 €	1,704,966.16 €	23,951,228.75 €	347,982.46 €	4,888,429.91 €	0.00 €	67,181,226.75 €	18,258,946.18 €	323,681,447.71 €
2097	0.00 €	113,876,169.33 €	0.00 €	32,042,669.59 €	0.00 €	81,741,723.39 €	0.00 €	23,951,228.75 €	0.00 €	4,888,429.91 €	0.00 €	67,181,226.75 €	0.00 €	323,681,447.71 €
2098	0.00 €	113,876,169.33 €	0.00 €	32,042,669.59 €	0.00 €	81,741,723.39 €	0.00 €	23,951,228.75 €	0.00 €	4,888,429.91 €	0.00 €	67,181,226.75 €	0.00 €	323,681,447.71 €
2099	8,589,789.17 €	122,465,958.50 €	2,417,009.44 €	34,459,679.03 €	6,165,856.96 €	87,907,580.35 €	1,806,664.26 €	25,757,893.01 €	368,738.98 €	5,257,168.88 €	0.00 €	67,181,226.75 €	19,348,058.81 €	343,029,506.52 €
2100	0.00 €	122,465,958.50 €	0.00 €	34,459,679.03 €	0.00 €	87,907,580.35 €	0.00 €	25,757,893.01 €	0.00 €	5,257,168.88 €	8,657,413.34 €	75,838,640.09 €	8,657,413.34 €	351,686,919.87 €
2101	0.00 €	122,465,958.50 €	0.00 €	34,459,679.03 €	0.00 €	87,907,580.35 €	0.00 €	25,757,893.01 €	0.00 €	5,257,168.88 €	0.00 €	75,838,640.09 €	0.00 €	351,686,919.87 €
2102	9,102,154.34 €	131,568,112.84 €	2,561,179.62 €	37,020,858.64 €	6,533,639.01 €	94,441,219.36 €	1,914,428.47 €	27,672,321.48 €	390,733.58 €	5,647,902.47 €	0.00 €	75,838,640.09 €	20,502,135.01 €	372,189,054.88 €

Anos	esporão EV2		esporão EV3		esporão EV1		defesa aderente cova vapor		cordão dunar		alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	instantâneo	acumulado
2103	0.00 €	131,568,112.84 €	0.00 €	37,020,858.64 €	0.00 €	94,441,219.36 €	0.00 €	27,672,321.48 €	0.00 €	5,647,902.47 €	0.00 €	75,838,640.09 €	0.00 €	372,189,054.88 €
2104	0.00 €	131,568,112.84 €	0.00 €	37,020,858.64 €	0.00 €	94,441,219.36 €	0.00 €	27,672,321.48 €	0.00 €	5,647,902.47 €	0.00 €	75,838,640.09 €	0.00 €	372,189,054.88 €
2105	9,645,081.14 €	141,213,193.98 €	2,713,949.28 €	39,734,807.93 €	6,923,358.58 €	101,364,577.94 €	2,028,620.61 €	29,700,942.09 €	414,040.12 €	6,061,942.59 €	9,535,079.18 €	85,373,719.27 €	31,260,128.92 €	403,449,183.80 €
2106	0.00 €	141,213,193.98 €	0.00 €	39,734,807.93 €	0.00 €	101,364,577.94 €	0.00 €	29,700,942.09 €	0.00 €	6,061,942.59 €	0.00 €	85,373,719.27 €	0.00 €	403,449,183.80 €
2107	0.00 €	141,213,193.98 €	0.00 €	39,734,807.93 €	0.00 €	101,364,577.94 €	0.00 €	29,700,942.09 €	0.00 €	6,061,942.59 €	0.00 €	85,373,719.27 €	0.00 €	403,449,183.80 €
2108	10,220,392.53 €	151,433,586.51 €	2,875,831.38 €	42,610,639.30 €	7,336,324.22 €	108,700,902.16 €	2,149,624.11 €	31,850,566.21 €	438,736.86 €	6,500,679.44 €	0.00 €	85,373,719.27 €	23,020,909.09 €	426,470,092.89 €
2109	0.00 €	151,433,586.51 €	0.00 €	42,610,639.30 €	0.00 €	108,700,902.16 €	0.00 €	31,850,566.21 €	0.00 €	6,500,679.44 €	0.00 €	85,373,719.27 €	0.00 €	426,470,092.89 €
2110	0.00 €	151,433,586.51 €	0.00 €	42,610,639.30 €	0.00 €	108,700,902.16 €	0.00 €	31,850,566.21 €	0.00 €	6,500,679.44 €	10,501,720.47 €	95,875,439.74 €	10,501,720.47 €	436,971,813.36 €
2111	10,830,020.19 €	162,263,606.69 €	3,047,369.44 €	45,658,008.74 €	7,773,922.50 €	116,474,824.66 €	2,277,845.25 €	34,128,411.45 €	464,906.70 €	6,965,586.15 €	0.00 €	95,875,439.74 €	24,394,064.07 €	461,365,877.44 €
2112	0.00 €	162,263,606.69 €	0.00 €	45,658,008.74 €	0.00 €	116,474,824.66 €	0.00 €	34,128,411.45 €	0.00 €	6,965,586.15 €	0.00 €	95,875,439.74 €	0.00 €	461,365,877.44 €
2113	0.00 €	162,263,606.69 €	0.00 €	45,658,008.74 €	0.00 €	116,474,824.66 €	0.00 €	34,128,411.45 €	0.00 €	6,965,586.15 €	0.00 €	95,875,439.74 €	0.00 €	461,365,877.44 €
2114	11,476,011.02 €	173,739,617.71 €	3,229,139.44 €	48,887,148.18 €	8,237,622.71 €	124,712,447.36 €	2,413,714.53 €	36,542,125.99 €	492,637.54 €	7,458,223.68 €	0.00 €	95,875,439.74 €	25,849,125.23 €	487,215,002.67 €
2115	0.00 €	173,739,617.71 €	0.00 €	48,887,148.18 €	0.00 €	124,712,447.36 €	0.00 €	36,542,125.99 €	0.00 €	7,458,223.68 €	11,566,357.32 €	107,441,797.06 €	11,566,357.32 €	498,781,359.99 €
Total	173,739,617.71 €		48,887,148.18 €		124,712,447.36 €		36,542,125.99 €		7,458,223.68 €		107,441,797.06 €			

9.3.1.2 Manutenção da obras de defesa de 5 em 5 anos e alimentação artificial de 10 em 10 anos

Tabela 9.411 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa na Cova do Vapor com uma manutenção de 5 em 5 anos e alimentação artificial de 10 em 10 anos.

	esporão EV2		esporão EV3		esporão EV1		defesa aderente cova vapor		cordão dunar		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	instantâneo	acumu
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	
2018	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	
2019	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	
2020	1,868,062.17 €	1,868,062.17 €	525,638.50 €	525,638.50 €	1,340,918.14 €	1,340,918.14 €	392,903.84 €	392,903.84 €	80,191.41 €	80,191.41 €	0.00 €	0.00 €	4,207,714.07 €	4,207
2021	0.00 €	1,868,062.17 €	0.00 €	525,638.50 €	0.00 €	1,340,918.14 €	0.00 €	392,903.84 €	0.00 €	80,191.41 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,207
2022	0.00 €	1,868,062.17 €	0.00 €	525,638.50 €	0.00 €	1,340,918.14 €	0.00 €	392,903.84 €	0.00 €	80,191.41 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,207
2023	0.00 €	1,868,062.17 €	0.00 €	525,638.50 €	0.00 €	1,340,918.14 €	0.00 €	392,903.84 €	0.00 €	80,191.41 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,207
2024	0.00 €	1,868,062.17 €	0.00 €	525,638.50 €	0.00 €	1,340,918.14 €	0.00 €	392,903.84 €	0.00 €	80,191.41 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,207
2025	2,057,441.41 €	3,925,503.58 €	578,926.35 €	1,104,564.85 €	1,476,856.90 €	2,817,775.04 €	432,735.40 €	825,639.24 €	88,321.01 €	168,512.42 €	2,033,976.33 €	2,033,976.33 €	6,668,257.40 €	10,87
2026	0.00 €	3,925,503.58 €	0.00 €	1,104,564.85 €	0.00 €	2,817,775.04 €	0.00 €	825,639.24 €	0.00 €	168,512.42 €	0.00 €	2,033,976.33 €	0.00 €	10,87
2027	0.00 €	3,925,503.58 €	0.00 €	1,104,564.85 €	0.00 €	2,817,775.04 €	0.00 €	825,639.24 €	0.00 €	168,512.42 €	0.00 €	2,033,976.33 €	0.00 €	10,87
2028	0.00 €	3,925,503.58 €	0.00 €	1,104,564.85 €	0.00 €	2,817,775.04 €	0.00 €	825,639.24 €	0.00 €	168,512.42 €	0.00 €	2,033,976.33 €	0.00 €	10,87
2029	0.00 €	3,925,503.58 €	0.00 €	1,104,564.85 €	0.00 €	2,817,775.04 €	0.00 €	825,639.24 €	0.00 €	168,512.42 €	0.00 €	2,033,976.33 €	0.00 €	10,87
2030	2,266,019.42 €	6,191,523.00 €	637,616.39 €	1,742,181.24 €	1,626,576.78 €	4,444,351.82 €	476,604.98 €	1,302,244.22 €	97,274.76 €	265,787.18 €	0.00 €	2,033,976.33 €	5,104,092.32 €	15,98
2031	0.00 €	6,191,523.00 €	0.00 €	1,742,181.24 €	0.00 €	4,444,351.82 €	0.00 €	1,302,244.22 €	0.00 €	265,787.18 €	0.00 €	2,033,976.33 €	0.00 €	15,98
2032	0.00 €	6,191,523.00 €	0.00 €	1,742,181.24 €	0.00 €	4,444,351.82 €	0.00 €	1,302,244.22 €	0.00 €	265,787.18 €	0.00 €	2,033,976.33 €	0.00 €	15,98
2033	0.00 €	6,191,523.00 €	0.00 €	1,742,181.24 €	0.00 €	4,444,351.82 €	0.00 €	1,302,244.22 €	0.00 €	265,787.18 €	0.00 €	2,033,976.33 €	0.00 €	15,98
2034	0.00 €	6,191,523.00 €	0.00 €	1,742,181.24 €	0.00 €	4,444,351.82 €	0.00 €	1,302,244.22 €	0.00 €	265,787.18 €	0.00 €	2,033,976.33 €	0.00 €	15,98
2035	2,495,742.52 €	8,687,265.51 €	702,256.26 €	2,444,437.50 €	1,791,474.86 €	6,235,826.68 €	524,921.94 €	1,827,166.16 €	107,136.22 €	372,923.40 €	2,467,278.62 €	4,501,254.95 €	8,088,810.42 €	24,06

	esporão EV2		esporão EV3		esporão EV1		defesa aderente cova vapor		cordão dunar		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	instantâneo	acumu
2036	0.00 €	8,687,265.51 €	0.00 €	2,444,437.50 €	0.00 €	6,235,826.68 €	0.00 €	1,827,166.16 €	0.00 €	372,923.40 €	0.00 €	4,501,254.95 €	0.00 €	24,06
2037	0.00 €	8,687,265.51 €	0.00 €	2,444,437.50 €	0.00 €	6,235,826.68 €	0.00 €	1,827,166.16 €	0.00 €	372,923.40 €	0.00 €	4,501,254.95 €	0.00 €	24,06
2038	0.00 €	8,687,265.51 €	0.00 €	2,444,437.50 €	0.00 €	6,235,826.68 €	0.00 €	1,827,166.16 €	0.00 €	372,923.40 €	0.00 €	4,501,254.95 €	0.00 €	24,06
2039	0.00 €	8,687,265.51 €	0.00 €	2,444,437.50 €	0.00 €	6,235,826.68 €	0.00 €	1,827,166.16 €	0.00 €	372,923.40 €	0.00 €	4,501,254.95 €	0.00 €	24,06
2040	2,748,754.34 €	11,436,019.85 €	773,449.16 €	3,217,886.65 €	1,973,089.88 €	8,208,916.55 €	578,137.15 €	2,405,303.31 €	117,997.41 €	490,920.81 €	0.00 €	4,501,254.95 €	6,191,427.93 €	30,26
2041	0.00 €	11,436,019.85 €	0.00 €	3,217,886.65 €	0.00 €	8,208,916.55 €	0.00 €	2,405,303.31 €	0.00 €	490,920.81 €	0.00 €	4,501,254.95 €	0.00 €	30,26
2042	0.00 €	11,436,019.85 €	0.00 €	3,217,886.65 €	0.00 €	8,208,916.55 €	0.00 €	2,405,303.31 €	0.00 €	490,920.81 €	0.00 €	4,501,254.95 €	0.00 €	30,26
2043	0.00 €	11,436,019.85 €	0.00 €	3,217,886.65 €	0.00 €	8,208,916.55 €	0.00 €	2,405,303.31 €	0.00 €	490,920.81 €	0.00 €	4,501,254.95 €	0.00 €	30,26
2044	0.00 €	11,436,019.85 €	0.00 €	3,217,886.65 €	0.00 €	8,208,916.55 €	0.00 €	2,405,303.31 €	0.00 €	490,920.81 €	0.00 €	4,501,254.95 €	0.00 €	30,26
2045	3,027,415.84 €	14,463,435.69 €	851,859.40 €	4,069,746.05 €	2,173,116.55 €	10,382,033.10 €	636,747.18 €	3,042,050.49 €	129,959.68 €	620,880.49 €	2,992,888.22 €	7,494,143.17 €	9,811,986.86 €	40,07
2046	0.00 €	14,463,435.69 €	0.00 €	4,069,746.05 €	0.00 €	10,382,033.10 €	0.00 €	3,042,050.49 €	0.00 €	620,880.49 €	0.00 €	7,494,143.17 €	0.00 €	40,07
2047	0.00 €	14,463,435.69 €	0.00 €	4,069,746.05 €	0.00 €	10,382,033.10 €	0.00 €	3,042,050.49 €	0.00 €	620,880.49 €	0.00 €	7,494,143.17 €	0.00 €	40,07
2048	0.00 €	14,463,435.69 €	0.00 €	4,069,746.05 €	0.00 €	10,382,033.10 €	0.00 €	3,042,050.49 €	0.00 €	620,880.49 €	0.00 €	7,494,143.17 €	0.00 €	40,07
2049	0.00 €	14,463,435.69 €	0.00 €	4,069,746.05 €	0.00 €	10,382,033.10 €	0.00 €	3,042,050.49 €	0.00 €	620,880.49 €	0.00 €	7,494,143.17 €	0.00 €	40,07
2050	3,334,327.31 €	17,797,763.00 €	938,218.67 €	5,007,964.73 €	2,393,421.40 €	12,775,454.50 €	701,298.93 €	3,743,349.42 €	143,134.65 €	764,015.14 €	0.00 €	7,494,143.17 €	7,510,400.96 €	47,58
2051	0.00 €	17,797,763.00 €	0.00 €	5,007,964.73 €	0.00 €	12,775,454.50 €	0.00 €	3,743,349.42 €	0.00 €	764,015.14 €	0.00 €	7,494,143.17 €	0.00 €	47,58
2052	0.00 €	17,797,763.00 €	0.00 €	5,007,964.73 €	0.00 €	12,775,454.50 €	0.00 €	3,743,349.42 €	0.00 €	764,015.14 €	0.00 €	7,494,143.17 €	0.00 €	47,58
2053	0.00 €	17,797,763.00 €	0.00 €	5,007,964.73 €	0.00 €	12,775,454.50 €	0.00 €	3,743,349.42 €	0.00 €	764,015.14 €	0.00 €	7,494,143.17 €	0.00 €	47,58
2054	0.00 €	17,797,763.00 €	0.00 €	5,007,964.73 €	0.00 €	12,775,454.50 €	0.00 €	3,743,349.42 €	0.00 €	764,015.14 €	0.00 €	7,494,143.17 €	0.00 €	47,58
2055	3,672,352.66 €	21,470,115.65 €	1,033,332.82 €	6,041,297.54 €	2,636,060.18 €	15,411,514.68 €	772,394.78 €	4,515,744.20 €	157,645.26 €	921,660.40 €	3,630,469.55 €	11,124,612.72 €	11,902,255.23 €	59,48
2056	0.00 €	21,470,115.65 €	0.00 €	6,041,297.54 €	0.00 €	15,411,514.68 €	0.00 €	4,515,744.20 €	0.00 €	921,660.40 €	0.00 €	11,124,612.72 €	0.00 €	59,48
2057	0.00 €	21,470,115.65 €	0.00 €	6,041,297.54 €	0.00 €	15,411,514.68 €	0.00 €	4,515,744.20 €	0.00 €	921,660.40 €	0.00 €	11,124,612.72 €	0.00 €	59,48
2058	0.00 €	21,470,115.65 €	0.00 €	6,041,297.54 €	0.00 €	15,411,514.68 €	0.00 €	4,515,744.20 €	0.00 €	921,660.40 €	0.00 €	11,124,612.72 €	0.00 €	59,48

	esporão EV2		esporão EV3		esporão EV1		defesa aderente cova vapor		cordão dunar		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	instantâneo	acumu
2059	0.00 €	21,470,115.65 €	0.00 €	6,041,297.54 €	0.00 €	15,411,514.68 €	0.00 €	4,515,744.20 €	0.00 €	921,660.40 €	0.00 €	11,124,612.72 €	0.00 €	59,48
2060	4,044,646.13 €	25,514,761.78 €	1,138,089.38 €	7,179,386.93 €	2,903,297.04 €	18,314,811.71 €	850,698.13 €	5,366,442.33 €	173,626.92 €	1,095,287.32 €	0.00 €	11,124,612.72 €	9,110,357.60 €	68,59
2061	0.00 €	25,514,761.78 €	0.00 €	7,179,386.93 €	0.00 €	18,314,811.71 €	0.00 €	5,366,442.33 €	0.00 €	1,095,287.32 €	0.00 €	11,124,612.72 €	0.00 €	68,59
2062	0.00 €	25,514,761.78 €	0.00 €	7,179,386.93 €	0.00 €	18,314,811.71 €	0.00 €	5,366,442.33 €	0.00 €	1,095,287.32 €	0.00 €	11,124,612.72 €	0.00 €	68,59
2063	0.00 €	25,514,761.78 €	0.00 €	7,179,386.93 €	0.00 €	18,314,811.71 €	0.00 €	5,366,442.33 €	0.00 €	1,095,287.32 €	0.00 €	11,124,612.72 €	0.00 €	68,59
2064	0.00 €	25,514,761.78 €	0.00 €	7,179,386.93 €	0.00 €	18,314,811.71 €	0.00 €	5,366,442.33 €	0.00 €	1,095,287.32 €	0.00 €	11,124,612.72 €	0.00 €	68,59
2065	4,454,681.73 €	29,969,443.51 €	1,253,465.90 €	8,432,852.82 €	3,197,625.67 €	21,512,437.38 €	936,939.68 €	6,303,382.01 €	191,228.77 €	1,286,516.09 €	4,403,876.17 €	15,528,488.89 €	14,437,817.91 €	83,03
2066	0.00 €	29,969,443.51 €	0.00 €	8,432,852.82 €	0.00 €	21,512,437.38 €	0.00 €	6,303,382.01 €	0.00 €	1,286,516.09 €	0.00 €	15,528,488.89 €	0.00 €	83,03
2067	0.00 €	29,969,443.51 €	0.00 €	8,432,852.82 €	0.00 €	21,512,437.38 €	0.00 €	6,303,382.01 €	0.00 €	1,286,516.09 €	0.00 €	15,528,488.89 €	0.00 €	83,03
2068	0.00 €	29,969,443.51 €	0.00 €	8,432,852.82 €	0.00 €	21,512,437.38 €	0.00 €	6,303,382.01 €	0.00 €	1,286,516.09 €	0.00 €	15,528,488.89 €	0.00 €	83,03
2069	0.00 €	29,969,443.51 €	0.00 €	8,432,852.82 €	0.00 €	21,512,437.38 €	0.00 €	6,303,382.01 €	0.00 €	1,286,516.09 €	0.00 €	15,528,488.89 €	0.00 €	83,03
2070	4,906,285.67 €	34,875,729.18 €	1,380,538.98 €	9,813,391.80 €	3,521,792.56 €	25,034,229.94 €	1,031,924.16 €	7,335,306.17 €	210,615.04 €	1,497,131.13 €	0.00 €	15,528,488.89 €	11,051,156.41 €	94,08
2071	0.00 €	34,875,729.18 €	0.00 €	9,813,391.80 €	0.00 €	25,034,229.94 €	0.00 €	7,335,306.17 €	0.00 €	1,497,131.13 €	0.00 €	15,528,488.89 €	0.00 €	94,08
2072	0.00 €	34,875,729.18 €	0.00 €	9,813,391.80 €	0.00 €	25,034,229.94 €	0.00 €	7,335,306.17 €	0.00 €	1,497,131.13 €	0.00 €	15,528,488.89 €	0.00 €	94,08
2073	0.00 €	34,875,729.18 €	0.00 €	9,813,391.80 €	0.00 €	25,034,229.94 €	0.00 €	7,335,306.17 €	0.00 €	1,497,131.13 €	0.00 €	15,528,488.89 €	0.00 €	94,08
2074	0.00 €	34,875,729.18 €	0.00 €	9,813,391.80 €	0.00 €	25,034,229.94 €	0.00 €	7,335,306.17 €	0.00 €	1,497,131.13 €	0.00 €	15,528,488.89 €	0.00 €	94,08
2075	5,403,672.03 €	40,279,401.21 €	1,520,494.40 €	11,333,886.20 €	3,878,822.64 €	28,913,052.58 €	1,136,537.92 €	8,471,844.09 €	231,966.64 €	1,729,097.76 €	5,342,043.26 €	20,870,532.15 €	17,513,536.88 €	111,5
2076	0.00 €	40,279,401.21 €	0.00 €	11,333,886.20 €	0.00 €	28,913,052.58 €	0.00 €	8,471,844.09 €	0.00 €	1,729,097.76 €	0.00 €	20,870,532.15 €	0.00 €	111,5
2077	0.00 €	40,279,401.21 €	0.00 €	11,333,886.20 €	0.00 €	28,913,052.58 €	0.00 €	8,471,844.09 €	0.00 €	1,729,097.76 €	0.00 €	20,870,532.15 €	0.00 €	111,5
2078	0.00 €	40,279,401.21 €	0.00 €	11,333,886.20 €	0.00 €	28,913,052.58 €	0.00 €	8,471,844.09 €	0.00 €	1,729,097.76 €	0.00 €	20,870,532.15 €	0.00 €	111,5
2079	0.00 €	40,279,401.21 €	0.00 €	11,333,886.20 €	0.00 €	28,913,052.58 €	0.00 €	8,471,844.09 €	0.00 €	1,729,097.76 €	0.00 €	20,870,532.15 €	0.00 €	111,5
2080	5,951,482.11 €	46,230,883.32 €	1,674,638.13 €	13,008,524.33 €	4,272,047.50 €	33,185,100.09 €	1,251,757.15 €	9,723,601.24 €	255,482.80 €	1,984,580.57 €	0.00 €	20,870,532.15 €	13,405,407.70 €	125,0
2081	0.00 €	46,230,883.32 €	0.00 €	13,008,524.33 €	0.00 €	33,185,100.09 €	0.00 €	9,723,601.24 €	0.00 €	1,984,580.57 €	0.00 €	20,870,532.15 €	0.00 €	125,0

	esporão EV2		esporão EV3		esporão EV1		defesa aderente cova vapor		cordão dunar		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	instantâneo	acumu
2082	0.00 €	46,230,883.32 €	0.00 €	13,008,524.33 €	0.00 €	33,185,100.09 €	0.00 €	9,723,601.24 €	0.00 €	1,984,580.57 €	0.00 €	20,870,532.15 €	0.00 €	125,0
2083	0.00 €	46,230,883.32 €	0.00 €	13,008,524.33 €	0.00 €	33,185,100.09 €	0.00 €	9,723,601.24 €	0.00 €	1,984,580.57 €	0.00 €	20,870,532.15 €	0.00 €	125,0
2084	0.00 €	46,230,883.32 €	0.00 €	13,008,524.33 €	0.00 €	33,185,100.09 €	0.00 €	9,723,601.24 €	0.00 €	1,984,580.57 €	0.00 €	20,870,532.15 €	0.00 €	125,0
2085	6,554,827.74 €	52,785,711.06 €	1,844,408.54 €	14,852,932.87 €	4,705,136.46 €	37,890,236.55 €	1,378,657.01 €	11,102,258.25 €	281,382.98 €	2,265,963.55 €	6,480,070.06 €	27,350,602.21 €	21,244,482.80 €	146,2
2086	0.00 €	52,785,711.06 €	0.00 €	14,852,932.87 €	0.00 €	37,890,236.55 €	0.00 €	11,102,258.25 €	0.00 €	2,265,963.55 €	0.00 €	27,350,602.21 €	0.00 €	146,2
2087	0.00 €	52,785,711.06 €	0.00 €	14,852,932.87 €	0.00 €	37,890,236.55 €	0.00 €	11,102,258.25 €	0.00 €	2,265,963.55 €	0.00 €	27,350,602.21 €	0.00 €	146,2
2088	0.00 €	52,785,711.06 €	0.00 €	14,852,932.87 €	0.00 €	37,890,236.55 €	0.00 €	11,102,258.25 €	0.00 €	2,265,963.55 €	0.00 €	27,350,602.21 €	0.00 €	146,2
2089	0.00 €	52,785,711.06 €	0.00 €	14,852,932.87 €	0.00 €	37,890,236.55 €	0.00 €	11,102,258.25 €	0.00 €	2,265,963.55 €	0.00 €	27,350,602.21 €	0.00 €	146,2
2090	7,219,338.97 €	60,005,050.03 €	2,031,389.84 €	16,884,322.71 €	5,182,130.84 €	43,072,367.39 €	1,518,421.63 €	12,620,679.88 €	309,908.85 €	2,575,872.40 €	0.00 €	27,350,602.21 €	16,261,190.13 €	162,5
2091	0.00 €	60,005,050.03 €	0.00 €	16,884,322.71 €	0.00 €	43,072,367.39 €	0.00 €	12,620,679.88 €	0.00 €	2,575,872.40 €	0.00 €	27,350,602.21 €	0.00 €	162,5
2092	0.00 €	60,005,050.03 €	0.00 €	16,884,322.71 €	0.00 €	43,072,367.39 €	0.00 €	12,620,679.88 €	0.00 €	2,575,872.40 €	0.00 €	27,350,602.21 €	0.00 €	162,5
2093	0.00 €	60,005,050.03 €	0.00 €	16,884,322.71 €	0.00 €	43,072,367.39 €	0.00 €	12,620,679.88 €	0.00 €	2,575,872.40 €	0.00 €	27,350,602.21 €	0.00 €	162,5
2094	0.00 €	60,005,050.03 €	0.00 €	16,884,322.71 €	0.00 €	43,072,367.39 €	0.00 €	12,620,679.88 €	0.00 €	2,575,872.40 €	0.00 €	27,350,602.21 €	0.00 €	162,5
2095	7,951,216.60 €	67,956,266.63 €	2,237,326.81 €	19,121,649.51 €	5,707,481.66 €	48,779,849.05 €	1,672,355.23 €	14,293,035.12 €	341,326.59 €	2,917,198.99 €	7,860,533.13 €	35,211,135.34 €	25,770,240.03 €	188,2
2096	0.00 €	67,956,266.63 €	0.00 €	19,121,649.51 €	0.00 €	48,779,849.05 €	0.00 €	14,293,035.12 €	0.00 €	2,917,198.99 €	0.00 €	35,211,135.34 €	0.00 €	188,2
2097	0.00 €	67,956,266.63 €	0.00 €	19,121,649.51 €	0.00 €	48,779,849.05 €	0.00 €	14,293,035.12 €	0.00 €	2,917,198.99 €	0.00 €	35,211,135.34 €	0.00 €	188,2
2098	0.00 €	67,956,266.63 €	0.00 €	19,121,649.51 €	0.00 €	48,779,849.05 €	0.00 €	14,293,035.12 €	0.00 €	2,917,198.99 €	0.00 €	35,211,135.34 €	0.00 €	188,2
2099	0.00 €	67,956,266.63 €	0.00 €	19,121,649.51 €	0.00 €	48,779,849.05 €	0.00 €	14,293,035.12 €	0.00 €	2,917,198.99 €	0.00 €	35,211,135.34 €	0.00 €	188,2
2100	8,757,290.06 €	76,713,556.70 €	2,464,141.12 €	21,585,790.64 €	6,286,091.17 €	55,065,940.21 €	1,841,894.22 €	16,134,929.33 €	375,929.39 €	3,293,128.38 €	0.00 €	35,211,135.34 €	19,725,345.96 €	208,0
2101	0.00 €	76,713,556.70 €	0.00 €	21,585,790.64 €	0.00 €	55,065,940.21 €	0.00 €	16,134,929.33 €	0.00 €	3,293,128.38 €	0.00 €	35,211,135.34 €	0.00 €	208,0
2102	0.00 €	76,713,556.70 €	0.00 €	21,585,790.64 €	0.00 €	55,065,940.21 €	0.00 €	16,134,929.33 €	0.00 €	3,293,128.38 €	0.00 €	35,211,135.34 €	0.00 €	208,0
2103	0.00 €	76,713,556.70 €	0.00 €	21,585,790.64 €	0.00 €	55,065,940.21 €	0.00 €	16,134,929.33 €	0.00 €	3,293,128.38 €	0.00 €	35,211,135.34 €	0.00 €	208,0
2104	0.00 €	76,713,556.70 €	0.00 €	21,585,790.64 €	0.00 €	55,065,940.21 €	0.00 €	16,134,929.33 €	0.00 €	3,293,128.38 €	0.00 €	35,211,135.34 €	0.00 €	208,0

Anos	esporão EV2		esporão EV3		esporão EV1		defesa aderente cova vapor		cordão dunar		alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	instantâneo	acumu
2105	9,645,081.14 €	86,358,637.84 €	2,713,949.28 €	24,299,739.92 €	6,923,358.58 €	61,989,298.80 €	2,028,620.61 €	18,163,549.95 €	414,040.12 €	3,707,168.50 €	9,535,079.18 €	44,746,214.52 €	31,260,128.92 €	239,2
2106	0.00 €	86,358,637.84 €	0.00 €	24,299,739.92 €	0.00 €	61,989,298.80 €	0.00 €	18,163,549.95 €	0.00 €	3,707,168.50 €	0.00 €	44,746,214.52 €	0.00 €	239,2
2107	0.00 €	86,358,637.84 €	0.00 €	24,299,739.92 €	0.00 €	61,989,298.80 €	0.00 €	18,163,549.95 €	0.00 €	3,707,168.50 €	0.00 €	44,746,214.52 €	0.00 €	239,2
2108	0.00 €	86,358,637.84 €	0.00 €	24,299,739.92 €	0.00 €	61,989,298.80 €	0.00 €	18,163,549.95 €	0.00 €	3,707,168.50 €	0.00 €	44,746,214.52 €	0.00 €	239,2
2109	0.00 €	86,358,637.84 €	0.00 €	24,299,739.92 €	0.00 €	61,989,298.80 €	0.00 €	18,163,549.95 €	0.00 €	3,707,168.50 €	0.00 €	44,746,214.52 €	0.00 €	239,2
2110	10,622,874.14 €	96,981,511.98 €	2,989,082.34 €	27,288,822.26 €	7,625,230.50 €	69,614,529.30 €	2,234,276.85 €	20,397,826.79 €	456,014.42 €	4,163,182.92 €	0.00 €	44,746,214.52 €	23,927,478.25 €	263,1
2111	0.00 €	96,981,511.98 €	0.00 €	27,288,822.26 €	0.00 €	69,614,529.30 €	0.00 €	20,397,826.79 €	0.00 €	4,163,182.92 €	0.00 €	44,746,214.52 €	0.00 €	263,1
2112	0.00 €	96,981,511.98 €	0.00 €	27,288,822.26 €	0.00 €	69,614,529.30 €	0.00 €	20,397,826.79 €	0.00 €	4,163,182.92 €	0.00 €	44,746,214.52 €	0.00 €	263,1
2113	0.00 €	96,981,511.98 €	0.00 €	27,288,822.26 €	0.00 €	69,614,529.30 €	0.00 €	20,397,826.79 €	0.00 €	4,163,182.92 €	0.00 €	44,746,214.52 €	0.00 €	263,1
2114	0.00 €	96,981,511.98 €	0.00 €	27,288,822.26 €	0.00 €	69,614,529.30 €	0.00 €	20,397,826.79 €	0.00 €	4,163,182.92 €	0.00 €	44,746,214.52 €	0.00 €	263,1
2115	11,699,793.23 €	108,681,305.21 €	3,292,107.65 €	30,580,929.91 €	8,398,256.35 €	78,012,785.65 €	2,460,781.97 €	22,858,608.76 €	502,243.97 €	4,665,426.89 €	11,566,357.32 €	56,312,571.84 €	37,919,540.49 €	301,1

9.3.1.3 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 15 em 15 anos

Tabela 9.412 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa na Cova do Vapor com uma manutenção de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 15 em 15 anos.

	esporão EV2		esporão EV3		esporão EV1		defesa aderente cova vapor		cordão dunar		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	instantâneo	acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2019	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2020	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2021	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2022	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2023	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2024	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2025	2,057,441.41 €	2,057,441.41 €	578,926.35 €	578,926.35 €	1,476,856.90 €	1,476,856.90 €	432,735.40 €	432,735.40 €	88,321.01 €	88,321.01 €	0.00 €	0.00 €	4,634,281.07 €	4,634,281.07 €
2026	0.00 €	2,057,441.41 €	0.00 €	578,926.35 €	0.00 €	1,476,856.90 €	0.00 €	432,735.40 €	0.00 €	88,321.01 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,634,281.07 €
2027	0.00 €	2,057,441.41 €	0.00 €	578,926.35 €	0.00 €	1,476,856.90 €	0.00 €	432,735.40 €	0.00 €	88,321.01 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,634,281.07 €
2028	0.00 €	2,057,441.41 €	0.00 €	578,926.35 €	0.00 €	1,476,856.90 €	0.00 €	432,735.40 €	0.00 €	88,321.01 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,634,281.07 €
2029	0.00 €	2,057,441.41 €	0.00 €	578,926.35 €	0.00 €	1,476,856.90 €	0.00 €	432,735.40 €	0.00 €	88,321.01 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,634,281.07 €
2030	0.00 €	2,057,441.41 €	0.00 €	578,926.35 €	0.00 €	1,476,856.90 €	0.00 €	432,735.40 €	0.00 €	88,321.01 €	2,240,175.51 €	2,240,175.51 €	2,240,175.51 €	6,874,456.58 €
2031	0.00 €	2,057,441.41 €	0.00 €	578,926.35 €	0.00 €	1,476,856.90 €	0.00 €	432,735.40 €	0.00 €	88,321.01 €	0.00 €	2,240,175.51 €	0.00 €	6,874,456.58 €
2032	0.00 €	2,057,441.41 €	0.00 €	578,926.35 €	0.00 €	1,476,856.90 €	0.00 €	432,735.40 €	0.00 €	88,321.01 €	0.00 €	2,240,175.51 €	0.00 €	6,874,456.58 €
2033	0.00 €	2,057,441.41 €	0.00 €	578,926.35 €	0.00 €	1,476,856.90 €	0.00 €	432,735.40 €	0.00 €	88,321.01 €	0.00 €	2,240,175.51 €	0.00 €	6,874,456.58 €
2034	0.00 €	2,057,441.41 €	0.00 €	578,926.35 €	0.00 €	1,476,856.90 €	0.00 €	432,735.40 €	0.00 €	88,321.01 €	0.00 €	2,240,175.51 €	0.00 €	6,874,456.58 €
2035	2,495,742.52 €	4,553,183.92 €	702,256.26 €	1,281,182.61 €	1,791,474.86 €	3,268,331.76 €	524,921.94 €	957,657.34 €	107,136.22 €	195,457.23 €	0.00 €	2,240,175.51 €	5,621,531.80 €	12,495,988.38 €

Anos	esporão EV2		esporão EV3		esporão EV1		defesa aderente cova vapor		cordão dunar		alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	instantâneo	acumulado
2036	0.00 €	4,553,183.92 €	0.00 €	1,281,182.61 €	0.00 €	3,268,331.76 €	0.00 €	957,657.34 €	0.00 €	195,457.23 €	0.00 €	2,240,175.51 €	0.00 €	12,495,988.38 €
2037	0.00 €	4,553,183.92 €	0.00 €	1,281,182.61 €	0.00 €	3,268,331.76 €	0.00 €	957,657.34 €	0.00 €	195,457.23 €	0.00 €	2,240,175.51 €	0.00 €	12,495,988.38 €
2038	0.00 €	4,553,183.92 €	0.00 €	1,281,182.61 €	0.00 €	3,268,331.76 €	0.00 €	957,657.34 €	0.00 €	195,457.23 €	0.00 €	2,240,175.51 €	0.00 €	12,495,988.38 €
2039	0.00 €	4,553,183.92 €	0.00 €	1,281,182.61 €	0.00 €	3,268,331.76 €	0.00 €	957,657.34 €	0.00 €	195,457.23 €	0.00 €	2,240,175.51 €	0.00 €	12,495,988.38 €
2040	0.00 €	4,553,183.92 €	0.00 €	1,281,182.61 €	0.00 €	3,268,331.76 €	0.00 €	957,657.34 €	0.00 €	195,457.23 €	0.00 €	2,240,175.51 €	0.00 €	12,495,988.38 €
2041	0.00 €	4,553,183.92 €	0.00 €	1,281,182.61 €	0.00 €	3,268,331.76 €	0.00 €	957,657.34 €	0.00 €	195,457.23 €	0.00 €	2,240,175.51 €	0.00 €	12,495,988.38 €
2042	0.00 €	4,553,183.92 €	0.00 €	1,281,182.61 €	0.00 €	3,268,331.76 €	0.00 €	957,657.34 €	0.00 €	195,457.23 €	0.00 €	2,240,175.51 €	0.00 €	12,495,988.38 €
2043	0.00 €	4,553,183.92 €	0.00 €	1,281,182.61 €	0.00 €	3,268,331.76 €	0.00 €	957,657.34 €	0.00 €	195,457.23 €	0.00 €	2,240,175.51 €	0.00 €	12,495,988.38 €
2044	0.00 €	4,553,183.92 €	0.00 €	1,281,182.61 €	0.00 €	3,268,331.76 €	0.00 €	957,657.34 €	0.00 €	195,457.23 €	0.00 €	2,240,175.51 €	0.00 €	12,495,988.38 €
2045	3,027,415.84 €	7,580,599.76 €	851,859.40 €	2,133,042.01 €	2,173,116.55 €	5,441,448.31 €	636,747.18 €	1,594,404.52 €	129,959.68 €	325,416.91 €	2,992,888.22 €	5,233,063.73 €	9,811,986.86 €	22,307,975.24 €
2046	0.00 €	7,580,599.76 €	0.00 €	2,133,042.01 €	0.00 €	5,441,448.31 €	0.00 €	1,594,404.52 €	0.00 €	325,416.91 €	0.00 €	5,233,063.73 €	0.00 €	22,307,975.24 €
2047	0.00 €	7,580,599.76 €	0.00 €	2,133,042.01 €	0.00 €	5,441,448.31 €	0.00 €	1,594,404.52 €	0.00 €	325,416.91 €	0.00 €	5,233,063.73 €	0.00 €	22,307,975.24 €
2048	0.00 €	7,580,599.76 €	0.00 €	2,133,042.01 €	0.00 €	5,441,448.31 €	0.00 €	1,594,404.52 €	0.00 €	325,416.91 €	0.00 €	5,233,063.73 €	0.00 €	22,307,975.24 €
2049	0.00 €	7,580,599.76 €	0.00 €	2,133,042.01 €	0.00 €	5,441,448.31 €	0.00 €	1,594,404.52 €	0.00 €	325,416.91 €	0.00 €	5,233,063.73 €	0.00 €	22,307,975.24 €
2050	0.00 €	7,580,599.76 €	0.00 €	2,133,042.01 €	0.00 €	5,441,448.31 €	0.00 €	1,594,404.52 €	0.00 €	325,416.91 €	0.00 €	5,233,063.73 €	0.00 €	22,307,975.24 €
2051	0.00 €	7,580,599.76 €	0.00 €	2,133,042.01 €	0.00 €	5,441,448.31 €	0.00 €	1,594,404.52 €	0.00 €	325,416.91 €	0.00 €	5,233,063.73 €	0.00 €	22,307,975.24 €
2052	0.00 €	7,580,599.76 €	0.00 €	2,133,042.01 €	0.00 €	5,441,448.31 €	0.00 €	1,594,404.52 €	0.00 €	325,416.91 €	0.00 €	5,233,063.73 €	0.00 €	22,307,975.24 €
2053	0.00 €	7,580,599.76 €	0.00 €	2,133,042.01 €	0.00 €	5,441,448.31 €	0.00 €	1,594,404.52 €	0.00 €	325,416.91 €	0.00 €	5,233,063.73 €	0.00 €	22,307,975.24 €
2054	0.00 €	7,580,599.76 €	0.00 €	2,133,042.01 €	0.00 €	5,441,448.31 €	0.00 €	1,594,404.52 €	0.00 €	325,416.91 €	0.00 €	5,233,063.73 €	0.00 €	22,307,975.24 €
2055	3,672,352.66 €	11,252,952.42 €	1,033,332.82 €	3,166,374.83 €	2,636,060.18 €	8,077,508.48 €	772,394.78 €	2,366,799.30 €	157,645.26 €	483,062.17 €	0.00 €	5,233,063.73 €	8,271,785.69 €	30,579,760.93 €
2056	0.00 €	11,252,952.42 €	0.00 €	3,166,374.83 €	0.00 €	8,077,508.48 €	0.00 €	2,366,799.30 €	0.00 €	483,062.17 €	0.00 €	5,233,063.73 €	0.00 €	30,579,760.93 €
2057	0.00 €	11,252,952.42 €	0.00 €	3,166,374.83 €	0.00 €	8,077,508.48 €	0.00 €	2,366,799.30 €	0.00 €	483,062.17 €	0.00 €	5,233,063.73 €	0.00 €	30,579,760.93 €
2058	0.00 €	11,252,952.42 €	0.00 €	3,166,374.83 €	0.00 €	8,077,508.48 €	0.00 €	2,366,799.30 €	0.00 €	483,062.17 €	0.00 €	5,233,063.73 €	0.00 €	30,579,760.93 €

	esporão EV2		esporão EV3		esporão EV1		defesa aderente cova vapor		cordão dunar		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	instantâneo	acumulado
2059	0.00 €	11,252,952.42 €	0.00 €	3,166,374.83 €	0.00 €	8,077,508.48 €	0.00 €	2,366,799.30 €	0.00 €	483,062.17 €	0.00 €	5,233,063.73 €	0.00 €	30,579,760.93 €
2060	0.00 €	11,252,952.42 €	0.00 €	3,166,374.83 €	0.00 €	8,077,508.48 €	0.00 €	2,366,799.30 €	0.00 €	483,062.17 €	3,998,517.02 €	9,231,580.75 €	3,998,517.02 €	34,578,277.94 €
2061	0.00 €	11,252,952.42 €	0.00 €	3,166,374.83 €	0.00 €	8,077,508.48 €	0.00 €	2,366,799.30 €	0.00 €	483,062.17 €	0.00 €	9,231,580.75 €	0.00 €	34,578,277.94 €
2062	0.00 €	11,252,952.42 €	0.00 €	3,166,374.83 €	0.00 €	8,077,508.48 €	0.00 €	2,366,799.30 €	0.00 €	483,062.17 €	0.00 €	9,231,580.75 €	0.00 €	34,578,277.94 €
2063	0.00 €	11,252,952.42 €	0.00 €	3,166,374.83 €	0.00 €	8,077,508.48 €	0.00 €	2,366,799.30 €	0.00 €	483,062.17 €	0.00 €	9,231,580.75 €	0.00 €	34,578,277.94 €
2064	0.00 €	11,252,952.42 €	0.00 €	3,166,374.83 €	0.00 €	8,077,508.48 €	0.00 €	2,366,799.30 €	0.00 €	483,062.17 €	0.00 €	9,231,580.75 €	0.00 €	34,578,277.94 €
2065	4,454,681.73 €	15,707,634.15 €	1,253,465.90 €	4,419,840.73 €	3,197,625.67 €	11,275,134.15 €	936,939.68 €	3,303,738.97 €	191,228.77 €	674,290.93 €	0.00 €	9,231,580.75 €	10,033,941.74 €	44,612,219.68 €
2066	0.00 €	15,707,634.15 €	0.00 €	4,419,840.73 €	0.00 €	11,275,134.15 €	0.00 €	3,303,738.97 €	0.00 €	674,290.93 €	0.00 €	9,231,580.75 €	0.00 €	44,612,219.68 €
2067	0.00 €	15,707,634.15 €	0.00 €	4,419,840.73 €	0.00 €	11,275,134.15 €	0.00 €	3,303,738.97 €	0.00 €	674,290.93 €	0.00 €	9,231,580.75 €	0.00 €	44,612,219.68 €
2068	0.00 €	15,707,634.15 €	0.00 €	4,419,840.73 €	0.00 €	11,275,134.15 €	0.00 €	3,303,738.97 €	0.00 €	674,290.93 €	0.00 €	9,231,580.75 €	0.00 €	44,612,219.68 €
2069	0.00 €	15,707,634.15 €	0.00 €	4,419,840.73 €	0.00 €	11,275,134.15 €	0.00 €	3,303,738.97 €	0.00 €	674,290.93 €	0.00 €	9,231,580.75 €	0.00 €	44,612,219.68 €
2070	0.00 €	15,707,634.15 €	0.00 €	4,419,840.73 €	0.00 €	11,275,134.15 €	0.00 €	3,303,738.97 €	0.00 €	674,290.93 €	0.00 €	9,231,580.75 €	0.00 €	44,612,219.68 €
2071	0.00 €	15,707,634.15 €	0.00 €	4,419,840.73 €	0.00 €	11,275,134.15 €	0.00 €	3,303,738.97 €	0.00 €	674,290.93 €	0.00 €	9,231,580.75 €	0.00 €	44,612,219.68 €
2072	0.00 €	15,707,634.15 €	0.00 €	4,419,840.73 €	0.00 €	11,275,134.15 €	0.00 €	3,303,738.97 €	0.00 €	674,290.93 €	0.00 €	9,231,580.75 €	0.00 €	44,612,219.68 €
2073	0.00 €	15,707,634.15 €	0.00 €	4,419,840.73 €	0.00 €	11,275,134.15 €	0.00 €	3,303,738.97 €	0.00 €	674,290.93 €	0.00 €	9,231,580.75 €	0.00 €	44,612,219.68 €
2074	0.00 €	15,707,634.15 €	0.00 €	4,419,840.73 €	0.00 €	11,275,134.15 €	0.00 €	3,303,738.97 €	0.00 €	674,290.93 €	0.00 €	9,231,580.75 €	0.00 €	44,612,219.68 €
2075	5,403,672.03 €	21,111,306.18 €	1,520,494.40 €	5,940,335.12 €	3,878,822.64 €	15,153,956.80 €	1,136,537.92 €	4,440,276.89 €	231,966.64 €	906,257.57 €	5,342,043.26 €	14,573,624.00 €	17,513,536.88 €	62,125,756.56 €
2076	0.00 €	21,111,306.18 €	0.00 €	5,940,335.12 €	0.00 €	15,153,956.80 €	0.00 €	4,440,276.89 €	0.00 €	906,257.57 €	0.00 €	14,573,624.00 €	0.00 €	62,125,756.56 €
2077	0.00 €	21,111,306.18 €	0.00 €	5,940,335.12 €	0.00 €	15,153,956.80 €	0.00 €	4,440,276.89 €	0.00 €	906,257.57 €	0.00 €	14,573,624.00 €	0.00 €	62,125,756.56 €
2078	0.00 €	21,111,306.18 €	0.00 €	5,940,335.12 €	0.00 €	15,153,956.80 €	0.00 €	4,440,276.89 €	0.00 €	906,257.57 €	0.00 €	14,573,624.00 €	0.00 €	62,125,756.56 €
2079	0.00 €	21,111,306.18 €	0.00 €	5,940,335.12 €	0.00 €	15,153,956.80 €	0.00 €	4,440,276.89 €	0.00 €	906,257.57 €	0.00 €	14,573,624.00 €	0.00 €	62,125,756.56 €
2080	0.00 €	21,111,306.18 €	0.00 €	5,940,335.12 €	0.00 €	15,153,956.80 €	0.00 €	4,440,276.89 €	0.00 €	906,257.57 €	0.00 €	14,573,624.00 €	0.00 €	62,125,756.56 €
2081	0.00 €	21,111,306.18 €	0.00 €	5,940,335.12 €	0.00 €	15,153,956.80 €	0.00 €	4,440,276.89 €	0.00 €	906,257.57 €	0.00 €	14,573,624.00 €	0.00 €	62,125,756.56 €

	esporão EV2		esporão EV3		esporão EV1		defesa aderente cova vapor		cordão dunar		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	instantâneo	acumulado
2082	0.00 €	21,111,306.18 €	0.00 €	5,940,335.12 €	0.00 €	15,153,956.80 €	0.00 €	4,440,276.89 €	0.00 €	906,257.57 €	0.00 €	14,573,624.00 €	0.00 €	62,125,756.56 €
2083	0.00 €	21,111,306.18 €	0.00 €	5,940,335.12 €	0.00 €	15,153,956.80 €	0.00 €	4,440,276.89 €	0.00 €	906,257.57 €	0.00 €	14,573,624.00 €	0.00 €	62,125,756.56 €
2084	0.00 €	21,111,306.18 €	0.00 €	5,940,335.12 €	0.00 €	15,153,956.80 €	0.00 €	4,440,276.89 €	0.00 €	906,257.57 €	0.00 €	14,573,624.00 €	0.00 €	62,125,756.56 €
2085	6,554,827.74 €	27,666,133.92 €	1,844,408.54 €	7,784,743.67 €	4,705,136.46 €	19,859,093.26 €	1,378,657.01 €	5,818,933.90 €	281,382.98 €	1,187,640.55 €	0.00 €	14,573,624.00 €	14,764,412.73 €	76,890,169.30 €
2086	0.00 €	27,666,133.92 €	0.00 €	7,784,743.67 €	0.00 €	19,859,093.26 €	0.00 €	5,818,933.90 €	0.00 €	1,187,640.55 €	0.00 €	14,573,624.00 €	0.00 €	76,890,169.30 €
2087	0.00 €	27,666,133.92 €	0.00 €	7,784,743.67 €	0.00 €	19,859,093.26 €	0.00 €	5,818,933.90 €	0.00 €	1,187,640.55 €	0.00 €	14,573,624.00 €	0.00 €	76,890,169.30 €
2088	0.00 €	27,666,133.92 €	0.00 €	7,784,743.67 €	0.00 €	19,859,093.26 €	0.00 €	5,818,933.90 €	0.00 €	1,187,640.55 €	0.00 €	14,573,624.00 €	0.00 €	76,890,169.30 €
2089	0.00 €	27,666,133.92 €	0.00 €	7,784,743.67 €	0.00 €	19,859,093.26 €	0.00 €	5,818,933.90 €	0.00 €	1,187,640.55 €	0.00 €	14,573,624.00 €	0.00 €	76,890,169.30 €
2090	0.00 €	27,666,133.92 €	0.00 €	7,784,743.67 €	0.00 €	19,859,093.26 €	0.00 €	5,818,933.90 €	0.00 €	1,187,640.55 €	7,137,002.55 €	21,710,626.55 €	7,137,002.55 €	84,027,171.85 €
2091	0.00 €	27,666,133.92 €	0.00 €	7,784,743.67 €	0.00 €	19,859,093.26 €	0.00 €	5,818,933.90 €	0.00 €	1,187,640.55 €	0.00 €	21,710,626.55 €	0.00 €	84,027,171.85 €
2092	0.00 €	27,666,133.92 €	0.00 €	7,784,743.67 €	0.00 €	19,859,093.26 €	0.00 €	5,818,933.90 €	0.00 €	1,187,640.55 €	0.00 €	21,710,626.55 €	0.00 €	84,027,171.85 €
2093	0.00 €	27,666,133.92 €	0.00 €	7,784,743.67 €	0.00 €	19,859,093.26 €	0.00 €	5,818,933.90 €	0.00 €	1,187,640.55 €	0.00 €	21,710,626.55 €	0.00 €	84,027,171.85 €
2094	0.00 €	27,666,133.92 €	0.00 €	7,784,743.67 €	0.00 €	19,859,093.26 €	0.00 €	5,818,933.90 €	0.00 €	1,187,640.55 €	0.00 €	21,710,626.55 €	0.00 €	84,027,171.85 €
2095	7,951,216.60 €	35,617,350.52 €	2,237,326.81 €	10,022,070.47 €	5,707,481.66 €	25,566,574.92 €	1,672,355.23 €	7,491,289.13 €	341,326.59 €	1,528,967.14 €	0.00 €	21,710,626.55 €	17,909,706.89 €	101,936,878.74 €
2096	0.00 €	35,617,350.52 €	0.00 €	10,022,070.47 €	0.00 €	25,566,574.92 €	0.00 €	7,491,289.13 €	0.00 €	1,528,967.14 €	0.00 €	21,710,626.55 €	0.00 €	101,936,878.74 €
2097	0.00 €	35,617,350.52 €	0.00 €	10,022,070.47 €	0.00 €	25,566,574.92 €	0.00 €	7,491,289.13 €	0.00 €	1,528,967.14 €	0.00 €	21,710,626.55 €	0.00 €	101,936,878.74 €
2098	0.00 €	35,617,350.52 €	0.00 €	10,022,070.47 €	0.00 €	25,566,574.92 €	0.00 €	7,491,289.13 €	0.00 €	1,528,967.14 €	0.00 €	21,710,626.55 €	0.00 €	101,936,878.74 €
2099	0.00 €	35,617,350.52 €	0.00 €	10,022,070.47 €	0.00 €	25,566,574.92 €	0.00 €	7,491,289.13 €	0.00 €	1,528,967.14 €	0.00 €	21,710,626.55 €	0.00 €	101,936,878.74 €
2100	0.00 €	35,617,350.52 €	0.00 €	10,022,070.47 €	0.00 €	25,566,574.92 €	0.00 €	7,491,289.13 €	0.00 €	1,528,967.14 €	0.00 €	21,710,626.55 €	0.00 €	101,936,878.74 €
2101	0.00 €	35,617,350.52 €	0.00 €	10,022,070.47 €	0.00 €	25,566,574.92 €	0.00 €	7,491,289.13 €	0.00 €	1,528,967.14 €	0.00 €	21,710,626.55 €	0.00 €	101,936,878.74 €
2102	0.00 €	35,617,350.52 €	0.00 €	10,022,070.47 €	0.00 €	25,566,574.92 €	0.00 €	7,491,289.13 €	0.00 €	1,528,967.14 €	0.00 €	21,710,626.55 €	0.00 €	101,936,878.74 €
2103	0.00 €	35,617,350.52 €	0.00 €	10,022,070.47 €	0.00 €	25,566,574.92 €	0.00 €	7,491,289.13 €	0.00 €	1,528,967.14 €	0.00 €	21,710,626.55 €	0.00 €	101,936,878.74 €
2104	0.00 €	35,617,350.52 €	0.00 €	10,022,070.47 €	0.00 €	25,566,574.92 €	0.00 €	7,491,289.13 €	0.00 €	1,528,967.14 €	0.00 €	21,710,626.55 €	0.00 €	101,936,878.74 €

Anos	esporão EV2		esporão EV3		esporão EV1		defesa aderente cova vapor		cordão dunar		alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	instantâneo	acumulado
2105	9,645,081.14 €	45,262,431.66 €	2,713,949.28 €	12,736,019.76 €	6,923,358.58 €	32,489,933.50 €	2,028,620.61 €	9,519,909.75 €	414,040.12 €	1,943,007.27 €	9,535,079.18 €	31,245,705.73 €	31,260,128.92 €	133,197,007.66 €
2106	0.00 €	45,262,431.66 €	0.00 €	12,736,019.76 €	0.00 €	32,489,933.50 €	0.00 €	9,519,909.75 €	0.00 €	1,943,007.27 €	0.00 €	31,245,705.73 €	0.00 €	133,197,007.66 €
2107	0.00 €	45,262,431.66 €	0.00 €	12,736,019.76 €	0.00 €	32,489,933.50 €	0.00 €	9,519,909.75 €	0.00 €	1,943,007.27 €	0.00 €	31,245,705.73 €	0.00 €	133,197,007.66 €
2108	0.00 €	45,262,431.66 €	0.00 €	12,736,019.76 €	0.00 €	32,489,933.50 €	0.00 €	9,519,909.75 €	0.00 €	1,943,007.27 €	0.00 €	31,245,705.73 €	0.00 €	133,197,007.66 €
2109	0.00 €	45,262,431.66 €	0.00 €	12,736,019.76 €	0.00 €	32,489,933.50 €	0.00 €	9,519,909.75 €	0.00 €	1,943,007.27 €	0.00 €	31,245,705.73 €	0.00 €	133,197,007.66 €
2110	0.00 €	45,262,431.66 €	0.00 €	12,736,019.76 €	0.00 €	32,489,933.50 €	0.00 €	9,519,909.75 €	0.00 €	1,943,007.27 €	0.00 €	31,245,705.73 €	0.00 €	133,197,007.66 €
2111	0.00 €	45,262,431.66 €	0.00 €	12,736,019.76 €	0.00 €	32,489,933.50 €	0.00 €	9,519,909.75 €	0.00 €	1,943,007.27 €	0.00 €	31,245,705.73 €	0.00 €	133,197,007.66 €
2112	0.00 €	45,262,431.66 €	0.00 €	12,736,019.76 €	0.00 €	32,489,933.50 €	0.00 €	9,519,909.75 €	0.00 €	1,943,007.27 €	0.00 €	31,245,705.73 €	0.00 €	133,197,007.66 €
2113	0.00 €	45,262,431.66 €	0.00 €	12,736,019.76 €	0.00 €	32,489,933.50 €	0.00 €	9,519,909.75 €	0.00 €	1,943,007.27 €	0.00 €	31,245,705.73 €	0.00 €	133,197,007.66 €
2114	0.00 €	45,262,431.66 €	0.00 €	12,736,019.76 €	0.00 €	32,489,933.50 €	0.00 €	9,519,909.75 €	0.00 €	1,943,007.27 €	0.00 €	31,245,705.73 €	0.00 €	133,197,007.66 €
2115	€ 11,699,793.23	€ 56,962,224.89	€ 3,292,107.65	€ 16,028,127.41	€ 8,398,256.35	€ 40,888,189.85	€ 2,460,781.97	€ 11,980,691.71	€ 502,243.97	€ 2,445,251.24	€ -	€ 31,245,705.73	€ 26,353,183.17	€ 159,550,190.84

9.3.1.1 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 20 em 20 anos

Tabela 9.413 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa na Cova do Vapor com uma manutenção de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 20 em 20 anos.

Anos	alim. Artificial		alim.artif. + manutenção 10	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2019	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2020	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2021	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2022	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2023	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2024	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2025	0.00 €	0.00 €	4,634,281.07 €	4,634,281.07 €
2026	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,634,281.07 €
2027	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,634,281.07 €
2028	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,634,281.07 €
2029	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,634,281.07 €
2030	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,634,281.07 €
2031	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,634,281.07 €
2032	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,634,281.07 €
2033	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,634,281.07 €
2034	0.00 €	0.00 €	0.00 €	4,634,281.07 €
2035	2,467,278.62 €	2,467,278.62 €	8,088,810.42 €	12,723,091.49 €
2036	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	12,723,091.49 €
2037	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	12,723,091.49 €
2038	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	12,723,091.49 €
2039	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	12,723,091.49 €
2040	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	12,723,091.49 €
2041	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	12,723,091.49 €
2042	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	12,723,091.49 €
2043	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	12,723,091.49 €
2044	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	12,723,091.49 €
2045	0.00 €	2,467,278.62 €	6,819,098.64 €	19,542,190.13 €
2046	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	19,542,190.13 €
2047	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	19,542,190.13 €
2048	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	19,542,190.13 €
2049	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	19,542,190.13 €
2050	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	19,542,190.13 €
2051	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	19,542,190.13 €
2052	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	19,542,190.13 €
2053	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	19,542,190.13 €
2054	0.00 €	2,467,278.62 €	0.00 €	19,542,190.13 €
2055	3,630,469.55 €	6,097,748.17 €	11,902,255.23 €	31,444,445.36 €
2056	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	31,444,445.36 €
2057	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	31,444,445.36 €
2058	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	31,444,445.36 €
2059	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	31,444,445.36 €

Anos	alim. Artificial		alim.artif. + manutenção 10	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2060	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	31,444,445.36 €
2061	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	31,444,445.36 €
2062	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	31,444,445.36 €
2063	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	31,444,445.36 €
2064	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	31,444,445.36 €
2065	0.00 €	6,097,748.17 €	10,033,941.74 €	41,478,387.10 €
2066	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	41,478,387.10 €
2067	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	41,478,387.10 €
2068	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	41,478,387.10 €
2069	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	41,478,387.10 €
2070	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	41,478,387.10 €
2071	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	41,478,387.10 €
2072	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	41,478,387.10 €
2073	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	41,478,387.10 €
2074	0.00 €	6,097,748.17 €	0.00 €	41,478,387.10 €
2075	5,342,043.26 €	11,439,791.42 €	17,513,536.88 €	58,991,923.98 €
2076	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	58,991,923.98 €
2077	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	58,991,923.98 €
2078	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	58,991,923.98 €
2079	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	58,991,923.98 €
2080	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	58,991,923.98 €
2081	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	58,991,923.98 €
2082	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	58,991,923.98 €
2083	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	58,991,923.98 €
2084	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	58,991,923.98 €
2085	0.00 €	11,439,791.42 €	14,764,412.73 €	73,756,336.72 €
2086	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	73,756,336.72 €
2087	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	73,756,336.72 €
2088	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	73,756,336.72 €
2089	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	73,756,336.72 €
2090	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	73,756,336.72 €
2091	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	73,756,336.72 €
2092	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	73,756,336.72 €
2093	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	73,756,336.72 €
2094	0.00 €	11,439,791.42 €	0.00 €	73,756,336.72 €
2095	7,860,533.13 €	19,300,324.56 €	25,770,240.03 €	99,526,576.74 €
2096	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	99,526,576.74 €
2097	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	99,526,576.74 €
2098	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	99,526,576.74 €
2099	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	99,526,576.74 €
2100	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	99,526,576.74 €
2101	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	99,526,576.74 €
2102	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	99,526,576.74 €
2103	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	99,526,576.74 €
2104	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	99,526,576.74 €
2105	0.00 €	19,300,324.56 €	21,725,049.74 €	121,251,626.49 €
2106	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	121,251,626.49 €
2107	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	121,251,626.49 €
2108	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	121,251,626.49 €

Anos	alim. Artificial		alim.artif. + manutenção 10	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2109	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	121,251,626.49 €
2110	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	121,251,626.49 €
2111	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	121,251,626.49 €
2112	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	121,251,626.49 €
2113	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	121,251,626.49 €
2114	0.00 €	19,300,324.56 €	0.00 €	121,251,626.49 €
2115	€ 11,566,357.32	€ 30,866,681.88	€ 37,919,540.49	€ 159,171,166.98

9.3.2 São João

9.3.2.1 Manutenção da obras de defesa de 3 em 3 anos e alimentação artificial de 5 em 5 anos

Tabela 9.414 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa em São João com uma manutenção de 3 em 3 anos e alimentação artificial de 5 em 5 anos.

	prolongamento defesa_aderente S Joao2		cordão dunar_S_joao		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	Instantâneo	acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	75,373.26 €	75,373.26 €	253,279.88 €	253,279.88 €	0.00 €	0.00 €	328,653.14 €	328,653.14 €
2019	0.00 €	75,373.26 €	0.00 €	253,279.88 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	328,653.14 €
2020	0.00 €	75,373.26 €	0.00 €	253,279.88 €	3,834,380.25 €	3,834,380.25 €	3,834,380.25 €	4,163,033.39 €
2021	79,869.14 €	155,242.40 €	268,387.56 €	521,667.43 €	0.00 €	3,834,380.25 €	348,256.70 €	4,511,290.08 €
2022	0.00 €	155,242.40 €	0.00 €	521,667.43 €	0.00 €	3,834,380.25 €	0.00 €	4,511,290.08 €
2023	0.00 €	155,242.40 €	0.00 €	521,667.43 €	0.00 €	3,834,380.25 €	0.00 €	4,511,290.08 €
2024	84,633.19 €	239,875.59 €	284,396.38 €	806,063.81 €	0.00 €	3,834,380.25 €	369,029.57 €	4,880,319.65 €
2025	0.00 €	239,875.59 €	0.00 €	806,063.81 €	4,223,099.65 €	8,057,479.90 €	4,223,099.65 €	9,103,419.31 €
2026	0.00 €	239,875.59 €	0.00 €	806,063.81 €	0.00 €	8,057,479.90 €	0.00 €	9,103,419.31 €
2027	89,681.40 €	329,556.99 €	301,360.10 €	1,107,423.92 €	0.00 €	8,057,479.90 €	391,041.51 €	9,494,460.81 €
2028	0.00 €	329,556.99 €	0.00 €	1,107,423.92 €	0.00 €	8,057,479.90 €	0.00 €	9,494,460.81 €
2029	0.00 €	329,556.99 €	0.00 €	1,107,423.92 €	0.00 €	8,057,479.90 €	0.00 €	9,494,460.81 €
2030	95,030.73 €	424,587.73 €	319,335.68 €	1,426,759.60 €	4,651,226.41 €	12,708,706.31 €	5,065,592.82 €	14,560,053.63 €
2031	0.00 €	424,587.73 €	0.00 €	1,426,759.60 €	0.00 €	12,708,706.31 €	0.00 €	14,560,053.63 €
2032	0.00 €	424,587.73 €	0.00 €	1,426,759.60 €	0.00 €	12,708,706.31 €	0.00 €	14,560,053.63 €
2033	100,699.14 €	525,286.87 €	338,383.47 €	1,765,143.06 €	0.00 €	12,708,706.31 €	439,082.61 €	14,999,136.24 €
2034	0.00 €	525,286.87 €	0.00 €	1,765,143.06 €	0.00 €	12,708,706.31 €	0.00 €	14,999,136.24 €
2035	0.00 €	525,286.87 €	0.00 €	1,765,143.06 €	5,122,755.53 €	17,831,461.84 €	5,122,755.53 €	20,121,891.77 €
2036	106,705.66 €	631,992.53 €	358,567.42 €	2,123,710.48 €	0.00 €	17,831,461.84 €	465,273.08 €	20,587,164.85 €
2037	0.00 €	631,992.53 €	0.00 €	2,123,710.48 €	0.00 €	17,831,461.84 €	0.00 €	20,587,164.85 €
2038	0.00 €	631,992.53 €	0.00 €	2,123,710.48 €	0.00 €	17,831,461.84 €	0.00 €	20,587,164.85 €
2039	113,070.46 €	745,062.99 €	379,955.31 €	2,503,665.79 €	0.00 €	17,831,461.84 €	493,025.77 €	21,080,190.62 €
2040	0.00 €	745,062.99 €	0.00 €	2,503,665.79 €	5,642,087.04 €	23,473,548.87 €	5,642,087.04 €	26,722,277.65 €
2041	0.00 €	745,062.99 €	0.00 €	2,503,665.79 €	0.00 €	23,473,548.87 €	0.00 €	26,722,277.65 €
2042	119,814.90 €	864,877.89 €	402,618.95 €	2,906,284.74 €	0.00 €	23,473,548.87 €	522,433.85 €	27,244,711.50 €
2043	0.00 €	864,877.89 €	0.00 €	2,906,284.74 €	0.00 €	23,473,548.87 €	0.00 €	27,244,711.50 €
2044	0.00 €	864,877.89 €	0.00 €	2,906,284.74 €	0.00 €	23,473,548.87 €	0.00 €	27,244,711.50 €
2045	126,961.64 €	991,839.53 €	426,634.43 €	3,332,919.17 €	6,214,067.01 €	29,687,615.88 €	6,767,663.07 €	34,012,374.58 €
2046	0.00 €	991,839.53 €	0.00 €	3,332,919.17 €	0.00 €	29,687,615.88 €	0.00 €	34,012,374.58 €
2047	0.00 €	991,839.53 €	0.00 €	3,332,919.17 €	0.00 €	29,687,615.88 €	0.00 €	34,012,374.58 €
2048	134,534.67 €	1,126,374.20 €	452,082.39 €	3,785,001.55 €	0.00 €	29,687,615.88 €	586,617.06 €	34,598,991.64 €
20	0.00 €	1,126,374.20 €	0.00 €	3,785,001.55 €	0.00 €	29,687,615.88	0.00 €	34,598,991.64

Anos	prolongamento defesa_aderente S Joao2		cordão dunar_S_joao		alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	Instantâneo	acumulado
49						€		€
2050	0.00 €	1,126,374.20 €	0.00 €	3,785,001.55 €	6,844,032.80 €	36,531,648.68 €	6,844,032.80 €	41,443,024.44 €
2051	142,559.42 €	1,268,933.62 €	479,048.27 €	4,264,049.83 €	0.00 €	36,531,648.68 €	621,607.69 €	42,064,632.13 €
2052	0.00 €	1,268,933.62 €	0.00 €	4,264,049.83 €	0.00 €	36,531,648.68 €	0.00 €	42,064,632.13 €
2053	0.00 €	1,268,933.62 €	0.00 €	4,264,049.83 €	0.00 €	36,531,648.68 €	0.00 €	42,064,632.13 €
2054	151,062.82 €	1,419,996.44 €	507,622.62 €	4,771,672.45 €	0.00 €	36,531,648.68 €	658,685.45 €	42,723,317.58 €
2055	0.00 €	1,419,996.44 €	0.00 €	4,771,672.45 €	7,537,862.88 €	44,069,511.56 €	7,537,862.88 €	50,261,180.46 €
2056	0.00 €	1,419,996.44 €	0.00 €	4,771,672.45 €	0.00 €	44,069,511.56 €	0.00 €	50,261,180.46 €
2057	160,073.45 €	1,580,069.89 €	537,901.38 €	5,309,573.83 €	0.00 €	44,069,511.56 €	697,974.83 €	50,959,155.28 €
2058	0.00 €	1,580,069.89 €	0.00 €	5,309,573.83 €	0.00 €	44,069,511.56 €	0.00 €	50,959,155.28 €
2059	0.00 €	1,580,069.89 €	0.00 €	5,309,573.83 €	0.00 €	44,069,511.56 €	0.00 €	50,959,155.28 €
2060	169,621.53 €	1,749,691.42 €	569,986.21 €	5,879,560.04 €	8,302,031.63 €	52,371,543.19 €	9,041,639.37 €	60,000,794.66 €
2061	0.00 €	1,749,691.42 €	0.00 €	5,879,560.04 €	0.00 €	52,371,543.19 €	0.00 €	60,000,794.66 €
2062	0.00 €	1,749,691.42 €	0.00 €	5,879,560.04 €	0.00 €	52,371,543.19 €	0.00 €	60,000,794.66 €
2063	179,739.15 €	1,929,430.57 €	603,984.84 €	6,483,544.89 €	0.00 €	52,371,543.19 €	783,723.99 €	60,784,518.64 €
2064	0.00 €	1,929,430.57 €	0.00 €	6,483,544.89 €	0.00 €	52,371,543.19 €	0.00 €	60,784,518.64 €
2065	0.00 €	1,929,430.57 €	0.00 €	6,483,544.89 €	9,143,669.80 €	61,515,212.99 €	9,143,669.80 €	69,928,188.44 €
2066	190,460.26 €	2,119,890.82 €	640,011.43 €	7,123,556.32 €	0.00 €	61,515,212.99 €	830,471.69 €	70,758,660.13 €
2067	0.00 €	2,119,890.82 €	0.00 €	7,123,556.32 €	0.00 €	61,515,212.99 €	0.00 €	70,758,660.13 €
2068	0.00 €	2,119,890.82 €	0.00 €	7,123,556.32 €	0.00 €	61,515,212.99 €	0.00 €	70,758,660.13 €
2069	201,820.86 €	2,321,711.68 €	678,186.94 €	7,801,743.25 €	0.00 €	61,515,212.99 €	880,007.80 €	71,638,667.93 €
2070	0.00 €	2,321,711.68 €	0.00 €	7,801,743.25 €	10,070,631.04 €	71,585,844.03 €	10,070,631.04 €	81,709,298.96 €
2071	0.00 €	2,321,711.68 €	0.00 €	7,801,743.25 €	0.00 €	71,585,844.03 €	0.00 €	81,709,298.96 €
2072	213,859.10 €	2,535,570.79 €	718,639.54 €	8,520,382.80 €	0.00 €	71,585,844.03 €	932,498.65 €	82,641,797.61 €
2073	0.00 €	2,535,570.79 €	0.00 €	8,520,382.80 €	0.00 €	71,585,844.03 €	0.00 €	82,641,797.61 €
2074	0.00 €	2,535,570.79 €	0.00 €	8,520,382.80 €	0.00 €	71,585,844.03 €	0.00 €	82,641,797.61 €
2075	226,615.41 €	2,762,186.19 €	761,505.07 €	9,281,887.87 €	11,091,565.17 €	82,677,409.20 €	12,079,685.65 €	94,721,483.26 €
2076	0.00 €	2,762,186.19 €	0.00 €	9,281,887.87 €	0.00 €	82,677,409.20 €	0.00 €	94,721,483.26 €
2077	0.00 €	2,762,186.19 €	0.00 €	9,281,887.87 €	0.00 €	82,677,409.20 €	0.00 €	94,721,483.26 €
2078	240,132.60 €	3,002,318.79 €	806,927.45 €	10,088,815.33 €	0.00 €	82,677,409.20 €	1,047,060.05 €	95,768,543.32 €
2079	0.00 €	3,002,318.79 €	0.00 €	10,088,815.33 €	0.00 €	82,677,409.20 €	0.00 €	95,768,543.32 €
2080	0.00 €	3,002,318.79 €	0.00 €	10,088,815.33 €	12,215,998.93 €	94,893,408.12 €	12,215,998.93 €	107,984,542.24 €
2081	254,456.07 €	3,256,774.86 €	855,059.20 €	10,943,874.52 €	0.00 €	94,893,408.12 €	1,109,515.27 €	109,094,057.51 €
2082	0.00 €	3,256,774.86 €	0.00 €	10,943,874.52 €	0.00 €	94,893,408.12 €	0.00 €	109,094,057.51 €
2083	0.00 €	3,256,774.86 €	0.00 €	10,943,874.52 €	0.00 €	94,893,408.12 €	0.00 €	109,094,057.51 €
2084	269,633.91 €	3,526,408.77 €	906,061.91 €	11,849,936.43 €	0.00 €	94,893,408.12 €	1,175,695.81 €	110,269,753.32 €
2085	0.00 €	3,526,408.77 €	0.00 €	11,849,936.43 €	13,454,424.82 €	108,347,832.95 €	13,454,424.82 €	123,724,178.15 €
2086	0.00 €	3,526,408.77 €	0.00 €	11,849,936.43 €	0.00 €	108,347,832.95 €	0.00 €	123,724,178.15 €
2087	285,717.07 €	3,812,125.85 €	960,106.84 €	12,810,043.27 €	0.00 €	108,347,832.95 €	1,245,823.91 €	124,970,002.06 €
2088	0.00 €	3,812,125.85 €	0.00 €	12,810,043.27 €	0.00 €	108,347,832.95 €	0.00 €	124,970,002.06 €

Anos	prolongamento defesa_aderente S Joao2		cordão dunar_S_joao		alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	Instantâneo	acumulado
2089	0.00 €	3,812,125.85 €	0.00 €	12,810,043.27 €	0.00 €	108,347,832.95 €	0.00 €	124,970,002.06 €
2090	302,759.57 €	4,114,885.42 €	1,017,375.45 €	13,827,418.72 €	14,818,399.09 €	123,166,232.04 €	16,138,534.11 €	141,108,536.17 €
2091	0.00 €	4,114,885.42 €	0.00 €	13,827,418.72 €	0.00 €	123,166,232.04 €	0.00 €	141,108,536.17 €
2092	0.00 €	4,114,885.42 €	0.00 €	13,827,418.72 €	0.00 €	123,166,232.04 €	0.00 €	141,108,536.17 €
2093	320,818.63 €	4,435,704.05 €	1,078,060.03 €	14,905,478.74 €	0.00 €	123,166,232.04 €	1,398,878.65 €	142,507,414.83 €
2094	0.00 €	4,435,704.05 €	0.00 €	14,905,478.74 €	0.00 €	123,166,232.04 €	0.00 €	142,507,414.83 €
2095	0.00 €	4,435,704.05 €	0.00 €	14,905,478.74 €	16,320,649.48 €	139,486,881.52 €	16,320,649.48 €	158,828,064.31 €
2096	339,954.87 €	4,775,658.92 €	1,142,364.33 €	16,047,843.07 €	0.00 €	139,486,881.52 €	1,482,319.20 €	160,310,383.51 €
2097	0.00 €	4,775,658.92 €	0.00 €	16,047,843.07 €	0.00 €	139,486,881.52 €	0.00 €	160,310,383.51 €
2098	0.00 €	4,775,658.92 €	0.00 €	16,047,843.07 €	0.00 €	139,486,881.52 €	0.00 €	160,310,383.51 €
2099	360,232.55 €	5,135,891.47 €	1,210,504.27 €	17,258,347.34 €	0.00 €	139,486,881.52 €	1,570,736.82 €	161,881,120.33 €
2100	0.00 €	5,135,891.47 €	0.00 €	17,258,347.34 €	17,975,194.08 €	157,462,075.60 €	17,975,194.08 €	179,856,314.41 €
2101	0.00 €	5,135,891.47 €	0.00 €	17,258,347.34 €	0.00 €	157,462,075.60 €	0.00 €	179,856,314.41 €
2102	381,719.76 €	5,517,611.23 €	1,282,708.62 €	18,541,055.96 €	0.00 €	157,462,075.60 €	1,664,428.39 €	181,520,742.80 €
2103	0.00 €	5,517,611.23 €	0.00 €	18,541,055.96 €	0.00 €	157,462,075.60 €	0.00 €	181,520,742.80 €
2104	0.00 €	5,517,611.23 €	0.00 €	18,541,055.96 €	0.00 €	157,462,075.60 €	0.00 €	181,520,742.80 €
2105	404,488.65 €	5,922,099.88 €	1,359,219.84 €	19,900,275.80 €	19,797,472.06 €	177,259,547.66 €	21,561,180.55 €	203,081,923.34 €
2106	0.00 €	5,922,099.88 €	0.00 €	19,900,275.80 €	0.00 €	177,259,547.66 €	0.00 €	203,081,923.34 €
2107	0.00 €	5,922,099.88 €	0.00 €	19,900,275.80 €	0.00 €	177,259,547.66 €	0.00 €	203,081,923.34 €
2108	428,615.65 €	6,350,715.54 €	1,440,294.81 €	21,340,570.61 €	0.00 €	177,259,547.66 €	1,868,910.46 €	204,950,833.81 €
2109	0.00 €	6,350,715.54 €	0.00 €	21,340,570.61 €	0.00 €	177,259,547.66 €	0.00 €	204,950,833.81 €
2110	0.00 €	6,350,715.54 €	0.00 €	21,340,570.61 €	21,804,487.80 €	199,064,035.46 €	21,804,487.80 €	226,755,321.61 €
2111	454,181.79 €	6,804,897.33 €	1,526,205.75 €	22,866,776.36 €	0.00 €	199,064,035.46 €	1,980,387.54 €	228,735,709.15 €
2112	0.00 €	6,804,897.33 €	0.00 €	22,866,776.36 €	0.00 €	199,064,035.46 €	0.00 €	228,735,709.15 €
2113	0.00 €	6,804,897.33 €	0.00 €	22,866,776.36 €	0.00 €	199,064,035.46 €	0.00 €	228,735,709.15 €
2114	481,272.90 €	7,286,170.23 €	1,617,241.12 €	24,484,017.48 €	0.00 €	199,064,035.46 €	2,098,514.02 €	230,834,223.17 €
2115	0.00 €	7,286,170.23 €	0.00 €	24,484,017.48 €	24,014,969.53 €	223,079,004.99 €	24,014,969.53 €	254,849,192.70 €
Total	7,286,170.23 €		24,484,017.48 €		223,079,004.99 €		254,849,192.70 €	

9.3.2.2 Manutenção da obras de defesa de 5 em 5 anos e alimentação artificial de 10 em 10 anos

Tabela 9.415 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa em São João com uma manutenção de 5 em 5 anos e alimentação artificial de 10 em 10 anos.

	prolongamento defesa_aderente S Joao2		cordão dunar_S_joao		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	Instantâneo	acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2019	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2020	78,341.48 €	78,341.48 €	263,254.10 €	263,254.10 €	0.00 €	0.00 €	341,595.58 €	341,595.58 €
2021	0.00 €	78,341.48 €	0.00 €	263,254.10 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	341,595.58 €
2022	0.00 €	78,341.48 €	0.00 €	263,254.10 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	341,595.58 €
2023	0.00 €	78,341.48 €	0.00 €	263,254.10 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	341,595.58 €
2024	0.00 €	78,341.48 €	0.00 €	263,254.10 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	341,595.58 €
2025	86,283.53 €	164,625.02 €	289,942.11 €	553,196.21 €	4,223,099.65 €	4,223,099.65 €	4,599,325.30 €	4,940,920.88 €
2026	0.00 €	164,625.02 €	0.00 €	553,196.21 €	0.00 €	4,223,099.65 €	0.00 €	4,940,920.88 €
2027	0.00 €	164,625.02 €	0.00 €	553,196.21 €	0.00 €	4,223,099.65 €	0.00 €	4,940,920.88 €
2028	0.00 €	164,625.02 €	0.00 €	553,196.21 €	0.00 €	4,223,099.65 €	0.00 €	4,940,920.88 €
2029	0.00 €	164,625.02 €	0.00 €	553,196.21 €	0.00 €	4,223,099.65 €	0.00 €	4,940,920.88 €
2030	95,030.73 €	259,655.75 €	319,335.68 €	872,531.89 €	0.00 €	4,223,099.65 €	414,366.41 €	5,355,287.29 €
2031	0.00 €	259,655.75 €	0.00 €	872,531.89 €	0.00 €	4,223,099.65 €	0.00 €	5,355,287.29 €
2032	0.00 €	259,655.75 €	0.00 €	872,531.89 €	0.00 €	4,223,099.65 €	0.00 €	5,355,287.29 €
2033	0.00 €	259,655.75 €	0.00 €	872,531.89 €	0.00 €	4,223,099.65 €	0.00 €	5,355,287.29 €
2034	0.00 €	259,655.75 €	0.00 €	872,531.89 €	0.00 €	4,223,099.65 €	0.00 €	5,355,287.29 €
2035	104,664.70 €	364,320.45 €	351,709.09 €	1,224,240.98 €	5,122,755.53 €	9,345,855.18 €	5,579,129.32 €	10,934,416.61 €
2036	0.00 €	364,320.45 €	0.00 €	1,224,240.98 €	0.00 €	9,345,855.18 €	0.00 €	10,934,416.61 €
2037	0.00 €	364,320.45 €	0.00 €	1,224,240.98 €	0.00 €	9,345,855.18 €	0.00 €	10,934,416.61 €
2038	0.00 €	364,320.45 €	0.00 €	1,224,240.98 €	0.00 €	9,345,855.18 €	0.00 €	10,934,416.61 €
2039	0.00 €	364,320.45 €	0.00 €	1,224,240.98 €	0.00 €	9,345,855.18 €	0.00 €	10,934,416.61 €
2040	115,275.33 €	479,595.78 €	387,364.44 €	1,611,605.42 €	0.00 €	9,345,855.18 €	502,639.77 €	11,437,056.38 €
2041	0.00 €	479,595.78 €	0.00 €	1,611,605.42 €	0.00 €	9,345,855.18 €	0.00 €	11,437,056.38 €
2042	0.00 €	479,595.78 €	0.00 €	1,611,605.42 €	0.00 €	9,345,855.18 €	0.00 €	11,437,056.38 €
2043	0.00 €	479,595.78 €	0.00 €	1,611,605.42 €	0.00 €	9,345,855.18 €	0.00 €	11,437,056.38 €
2044	0.00 €	479,595.78 €	0.00 €	1,611,605.42 €	0.00 €	9,345,855.18 €	0.00 €	11,437,056.38 €
2045	126,961.64 €	606,557.42 €	426,634.43 €	2,038,239.85 €	6,214,067.01 €	15,559,922.19 €	6,767,663.07 €	18,204,719.46 €
2046	0.00 €	606,557.42 €	0.00 €	2,038,239.85 €	0.00 €	15,559,922.19 €	0.00 €	18,204,719.46 €
2047	0.00 €	606,557.42 €	0.00 €	2,038,239.85 €	0.00 €	15,559,922.19 €	0.00 €	18,204,719.46 €
2048	0.00 €	606,557.42 €	0.00 €	2,038,239.85 €	0.00 €	15,559,922.19 €	0.00 €	18,204,719.46 €
2049	0.00 €	606,557.42 €	0.00 €	2,038,239.85 €	0.00 €	15,559,922.19 €	0.00 €	18,204,719.46 €
2050	139,832.68 €	746,390.10 €	469,885.51 €	2,508,125.35 €	0.00 €	15,559,922.19 €	609,718.19 €	18,814,437.64 €

	prolongamento defesa_aderentes Joao2		cordão dunar_S_joao		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	Instantâneo	acumulado
2051	0.00 €	746,390.10 €	0.00 €	2,508,125.35 €	0.00 €	15,559,922.19 €	0.00 €	18,814,437.64 €
2052	0.00 €	746,390.10 €	0.00 €	2,508,125.35 €	0.00 €	15,559,922.19 €	0.00 €	18,814,437.64 €
2053	0.00 €	746,390.10 €	0.00 €	2,508,125.35 €	0.00 €	15,559,922.19 €	0.00 €	18,814,437.64 €
2054	0.00 €	746,390.10 €	0.00 €	2,508,125.35 €	0.00 €	15,559,922.19 €	0.00 €	18,814,437.64 €
2055	154,008.55 €	900,398.65 €	517,521.26 €	3,025,646.62 €	7,537,862.88 €	23,097,785.07 €	8,209,392.69 €	27,023,830.34 €
2056	0.00 €	900,398.65 €	0.00 €	3,025,646.62 €	0.00 €	23,097,785.07 €	0.00 €	27,023,830.34 €
2057	0.00 €	900,398.65 €	0.00 €	3,025,646.62 €	0.00 €	23,097,785.07 €	0.00 €	27,023,830.34 €
2058	0.00 €	900,398.65 €	0.00 €	3,025,646.62 €	0.00 €	23,097,785.07 €	0.00 €	27,023,830.34 €
2059	0.00 €	900,398.65 €	0.00 €	3,025,646.62 €	0.00 €	23,097,785.07 €	0.00 €	27,023,830.34 €
2060	169,621.53 €	1,070,020.18 €	569,986.21 €	3,595,632.83 €	0.00 €	23,097,785.07 €	739,607.74 €	27,763,438.08 €
2061	0.00 €	1,070,020.18 €	0.00 €	3,595,632.83 €	0.00 €	23,097,785.07 €	0.00 €	27,763,438.08 €
2062	0.00 €	1,070,020.18 €	0.00 €	3,595,632.83 €	0.00 €	23,097,785.07 €	0.00 €	27,763,438.08 €
2063	0.00 €	1,070,020.18 €	0.00 €	3,595,632.83 €	0.00 €	23,097,785.07 €	0.00 €	27,763,438.08 €
2064	0.00 €	1,070,020.18 €	0.00 €	3,595,632.83 €	0.00 €	23,097,785.07 €	0.00 €	27,763,438.08 €
2065	186,817.32 €	1,256,837.50 €	627,769.92 €	4,223,402.75 €	9,143,669.80 €	32,241,454.87 €	9,958,257.03 €	37,721,695.12 €
2066	0.00 €	1,256,837.50 €	0.00 €	4,223,402.75 €	0.00 €	32,241,454.87 €	0.00 €	37,721,695.12 €
2067	0.00 €	1,256,837.50 €	0.00 €	4,223,402.75 €	0.00 €	32,241,454.87 €	0.00 €	37,721,695.12 €
2068	0.00 €	1,256,837.50 €	0.00 €	4,223,402.75 €	0.00 €	32,241,454.87 €	0.00 €	37,721,695.12 €
2069	0.00 €	1,256,837.50 €	0.00 €	4,223,402.75 €	0.00 €	32,241,454.87 €	0.00 €	37,721,695.12 €
2070	205,756.37 €	1,462,593.87 €	691,411.58 €	4,914,814.33 €	0.00 €	32,241,454.87 €	897,167.95 €	38,618,863.07 €
2071	0.00 €	1,462,593.87 €	0.00 €	4,914,814.33 €	0.00 €	32,241,454.87 €	0.00 €	38,618,863.07 €
2072	0.00 €	1,462,593.87 €	0.00 €	4,914,814.33 €	0.00 €	32,241,454.87 €	0.00 €	38,618,863.07 €
2073	0.00 €	1,462,593.87 €	0.00 €	4,914,814.33 €	0.00 €	32,241,454.87 €	0.00 €	38,618,863.07 €
2074	0.00 €	1,462,593.87 €	0.00 €	4,914,814.33 €	0.00 €	32,241,454.87 €	0.00 €	38,618,863.07 €
2075	226,615.41 €	1,689,209.28 €	761,505.07 €	5,676,319.40 €	11,091,565.17 €	43,333,020.04 €	12,079,685.65 €	50,698,548.72 €
2076	0.00 €	1,689,209.28 €	0.00 €	5,676,319.40 €	0.00 €	43,333,020.04 €	0.00 €	50,698,548.72 €
2077	0.00 €	1,689,209.28 €	0.00 €	5,676,319.40 €	0.00 €	43,333,020.04 €	0.00 €	50,698,548.72 €
2078	0.00 €	1,689,209.28 €	0.00 €	5,676,319.40 €	0.00 €	43,333,020.04 €	0.00 €	50,698,548.72 €
2079	0.00 €	1,689,209.28 €	0.00 €	5,676,319.40 €	0.00 €	43,333,020.04 €	0.00 €	50,698,548.72 €
2080	249,589.08 €	1,938,798.36 €	838,704.46 €	6,515,023.86 €	0.00 €	43,333,020.04 €	1,088,293.54 €	51,786,842.26 €
2081	0.00 €	1,938,798.36 €	0.00 €	6,515,023.86 €	0.00 €	43,333,020.04 €	0.00 €	51,786,842.26 €
2082	0.00 €	1,938,798.36 €	0.00 €	6,515,023.86 €	0.00 €	43,333,020.04 €	0.00 €	51,786,842.26 €
2083	0.00 €	1,938,798.36 €	0.00 €	6,515,023.86 €	0.00 €	43,333,020.04 €	0.00 €	51,786,842.26 €
2084	0.00 €	1,938,798.36 €	0.00 €	6,515,023.86 €	0.00 €	43,333,020.04 €	0.00 €	51,786,842.26 €
2085	274,891.77 €	2,213,690.13 €	923,730.11 €	7,438,753.98 €	13,454,424.82 €	56,787,444.86 €	14,653,046.71 €	66,439,888.97 €
2086	0.00 €	2,213,690.13 €	0.00 €	7,438,753.98 €	0.00 €	56,787,444.86 €	0.00 €	66,439,888.97 €
2087	0.00 €	2,213,690.13 €	0.00 €	7,438,753.98 €	0.00 €	56,787,444.86 €	0.00 €	66,439,888.97 €
2088	0.00 €	2,213,690.13 €	0.00 €	7,438,753.98 €	0.00 €	56,787,444.86 €	0.00 €	66,439,888.97 €
2089	0.00 €	2,213,690.13 €	0.00 €	7,438,753.98 €	0.00 €	56,787,444.86 €	0.00 €	66,439,888.97 €
2090	302,759.57 €	2,516,449.70 €	1,017,375.45 €	8,456,129.43 €	0.00 €	56,787,444.86 €	1,320,135.02 €	67,760,023.99 €

	prolongamento defesa_aderente S Joao2		cordão dunar_S_joao		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	Instantâneo	acumulado
2091	0.00 €	2,516,449.70 €	0.00 €	8,456,129.43 €	0.00 €	56,787,444.86 €	0.00 €	67,760,023.99 €
2092	0.00 €	2,516,449.70 €	0.00 €	8,456,129.43 €	0.00 €	56,787,444.86 €	0.00 €	67,760,023.99 €
2093	0.00 €	2,516,449.70 €	0.00 €	8,456,129.43 €	0.00 €	56,787,444.86 €	0.00 €	67,760,023.99 €
2094	0.00 €	2,516,449.70 €	0.00 €	8,456,129.43 €	0.00 €	56,787,444.86 €	0.00 €	67,760,023.99 €
2095	333,452.54 €	2,849,902.25 €	1,120,514.30 €	9,576,643.73 €	16,320,649.48 €	73,108,094.35 €	17,774,616.33 €	85,534,640.32 €
2096	0.00 €	2,849,902.25 €	0.00 €	9,576,643.73 €	0.00 €	73,108,094.35 €	0.00 €	85,534,640.32 €
2097	0.00 €	2,849,902.25 €	0.00 €	9,576,643.73 €	0.00 €	73,108,094.35 €	0.00 €	85,534,640.32 €
2098	0.00 €	2,849,902.25 €	0.00 €	9,576,643.73 €	0.00 €	73,108,094.35 €	0.00 €	85,534,640.32 €
2099	0.00 €	2,849,902.25 €	0.00 €	9,576,643.73 €	0.00 €	73,108,094.35 €	0.00 €	85,534,640.32 €
2100	367,257.09 €	3,217,159.33 €	1,234,109.10 €	10,810,752.83 €	0.00 €	73,108,094.35 €	1,601,366.19 €	87,136,006.51 €
2101	0.00 €	3,217,159.33 €	0.00 €	10,810,752.83 €	0.00 €	73,108,094.35 €	0.00 €	87,136,006.51 €
2102	0.00 €	3,217,159.33 €	0.00 €	10,810,752.83 €	0.00 €	73,108,094.35 €	0.00 €	87,136,006.51 €
2103	0.00 €	3,217,159.33 €	0.00 €	10,810,752.83 €	0.00 €	73,108,094.35 €	0.00 €	87,136,006.51 €
2104	0.00 €	3,217,159.33 €	0.00 €	10,810,752.83 €	0.00 €	73,108,094.35 €	0.00 €	87,136,006.51 €
2105	404,488.65 €	3,621,647.98 €	1,359,219.84 €	12,169,972.67 €	19,797,472.06 €	92,905,566.41 €	21,561,180.55 €	108,697,187.05 €
2106	0.00 €	3,621,647.98 €	0.00 €	12,169,972.67 €	0.00 €	92,905,566.41 €	0.00 €	108,697,187.05 €
2107	0.00 €	3,621,647.98 €	0.00 €	12,169,972.67 €	0.00 €	92,905,566.41 €	0.00 €	108,697,187.05 €
2108	0.00 €	3,621,647.98 €	0.00 €	12,169,972.67 €	0.00 €	92,905,566.41 €	0.00 €	108,697,187.05 €
2109	0.00 €	3,621,647.98 €	0.00 €	12,169,972.67 €	0.00 €	92,905,566.41 €	0.00 €	108,697,187.05 €
2110	445,494.64 €	4,067,142.63 €	1,497,013.98 €	13,666,986.64 €	0.00 €	92,905,566.41 €	1,942,508.62 €	110,639,695.68 €
2111	0.00 €	4,067,142.63 €	0.00 €	13,666,986.64 €	0.00 €	92,905,566.41 €	0.00 €	110,639,695.68 €
2112	0.00 €	4,067,142.63 €	0.00 €	13,666,986.64 €	0.00 €	92,905,566.41 €	0.00 €	110,639,695.68 €
2113	0.00 €	4,067,142.63 €	0.00 €	13,666,986.64 €	0.00 €	92,905,566.41 €	0.00 €	110,639,695.68 €
2114	0.00 €	4,067,142.63 €	0.00 €	13,666,986.64 €	0.00 €	92,905,566.41 €	0.00 €	110,639,695.68 €
2115	490,657.72 €	4,557,800.35 €	1,648,777.32 €	15,315,763.97 €	24,014,969.53 €	116,920,535.93 €	26,154,404.57 €	136,794,100.25 €

9.3.2.3 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 15 em 15 anos

Tabela 9.416 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa em São João com uma manutenção de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 15 em 15 anos

	prolongamento defesa_aderente S Joao2		cordão dunar_S_joao		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	Instantâneo	acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2019	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2020	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2021	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2022	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2023	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2024	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2025	86,283.53 €	86,283.53 €	289,942.11 €	289,942.11 €	0.00 €	0.00 €	376,225.65 €	376,225.65 €
2026	0.00 €	86,283.53 €	0.00 €	289,942.11 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	376,225.65 €
2027	0.00 €	86,283.53 €	0.00 €	289,942.11 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	376,225.65 €
2028	0.00 €	86,283.53 €	0.00 €	289,942.11 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	376,225.65 €
2029	0.00 €	86,283.53 €	0.00 €	289,942.11 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	376,225.65 €
2030	0.00 €	86,283.53 €	0.00 €	289,942.11 €	4,651,226.41 €	4,651,226.41 €	4,651,226.41 €	5,027,452.05 €
2031	0.00 €	86,283.53 €	0.00 €	289,942.11 €	0.00 €	4,651,226.41 €	0.00 €	5,027,452.05 €
2032	0.00 €	86,283.53 €	0.00 €	289,942.11 €	0.00 €	4,651,226.41 €	0.00 €	5,027,452.05 €
2033	0.00 €	86,283.53 €	0.00 €	289,942.11 €	0.00 €	4,651,226.41 €	0.00 €	5,027,452.05 €
2034	0.00 €	86,283.53 €	0.00 €	289,942.11 €	0.00 €	4,651,226.41 €	0.00 €	5,027,452.05 €
2035	104,664.70 €	190,948.23 €	351,709.09 €	641,651.20 €	0.00 €	4,651,226.41 €	456,373.79 €	5,483,825.85 €
2036	0.00 €	190,948.23 €	0.00 €	641,651.20 €	0.00 €	4,651,226.41 €	0.00 €	5,483,825.85 €
2037	0.00 €	190,948.23 €	0.00 €	641,651.20 €	0.00 €	4,651,226.41 €	0.00 €	5,483,825.85 €
2038	0.00 €	190,948.23 €	0.00 €	641,651.20 €	0.00 €	4,651,226.41 €	0.00 €	5,483,825.85 €
2039	0.00 €	190,948.23 €	0.00 €	641,651.20 €	0.00 €	4,651,226.41 €	0.00 €	5,483,825.85 €
2040	0.00 €	190,948.23 €	0.00 €	641,651.20 €	0.00 €	4,651,226.41 €	0.00 €	5,483,825.85 €
2041	0.00 €	190,948.23 €	0.00 €	641,651.20 €	0.00 €	4,651,226.41 €	0.00 €	5,483,825.85 €
2042	0.00 €	190,948.23 €	0.00 €	641,651.20 €	0.00 €	4,651,226.41 €	0.00 €	5,483,825.85 €
2043	0.00 €	190,948.23 €	0.00 €	641,651.20 €	0.00 €	4,651,226.41 €	0.00 €	5,483,825.85 €
2044	0.00 €	190,948.23 €	0.00 €	641,651.20 €	0.00 €	4,651,226.41 €	0.00 €	5,483,825.85 €
2045	126,961.64 €	317,909.88 €	426,634.43 €	1,068,285.63 €	6,214,067.01 €	10,865,293.41 €	6,767,663.07 €	12,251,488.92 €
2046	0.00 €	317,909.88 €	0.00 €	1,068,285.63 €	0.00 €	10,865,293.41 €	0.00 €	12,251,488.92 €
2047	0.00 €	317,909.88 €	0.00 €	1,068,285.63 €	0.00 €	10,865,293.41 €	0.00 €	12,251,488.92 €
2048	0.00 €	317,909.88 €	0.00 €	1,068,285.63 €	0.00 €	10,865,293.41 €	0.00 €	12,251,488.92 €
2049	0.00 €	317,909.88 €	0.00 €	1,068,285.63 €	0.00 €	10,865,293.41 €	0.00 €	12,251,488.92 €
2050	0.00 €	317,909.88 €	0.00 €	1,068,285.63 €	0.00 €	10,865,293.41 €	0.00 €	12,251,488.92 €

	prolongamento defesa_aderente S Joao2		cordão dunar_S_joao		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	Instantâneo	acumulado
2051	0.00 €	317,909.88 €	0.00 €	1,068,285.63 €	0.00 €	10,865,293.41 €	0.00 €	12,251,488.92 €
2052	0.00 €	317,909.88 €	0.00 €	1,068,285.63 €	0.00 €	10,865,293.41 €	0.00 €	12,251,488.92 €
2053	0.00 €	317,909.88 €	0.00 €	1,068,285.63 €	0.00 €	10,865,293.41 €	0.00 €	12,251,488.92 €
2054	0.00 €	317,909.88 €	0.00 €	1,068,285.63 €	0.00 €	10,865,293.41 €	0.00 €	12,251,488.92 €
2055	154,008.55 €	471,918.43 €	517,521.26 €	1,585,806.90 €	0.00 €	10,865,293.41 €	671,529.81 €	12,923,018.73 €
2056	0.00 €	471,918.43 €	0.00 €	1,585,806.90 €	0.00 €	10,865,293.41 €	0.00 €	12,923,018.73 €
2057	0.00 €	471,918.43 €	0.00 €	1,585,806.90 €	0.00 €	10,865,293.41 €	0.00 €	12,923,018.73 €
2058	0.00 €	471,918.43 €	0.00 €	1,585,806.90 €	0.00 €	10,865,293.41 €	0.00 €	12,923,018.73 €
2059	0.00 €	471,918.43 €	0.00 €	1,585,806.90 €	0.00 €	10,865,293.41 €	0.00 €	12,923,018.73 €
2060	0.00 €	471,918.43 €	0.00 €	1,585,806.90 €	8,302,031.63 €	19,167,325.04 €	8,302,031.63 €	21,225,050.36 €
2061	0.00 €	471,918.43 €	0.00 €	1,585,806.90 €	0.00 €	19,167,325.04 €	0.00 €	21,225,050.36 €
2062	0.00 €	471,918.43 €	0.00 €	1,585,806.90 €	0.00 €	19,167,325.04 €	0.00 €	21,225,050.36 €
2063	0.00 €	471,918.43 €	0.00 €	1,585,806.90 €	0.00 €	19,167,325.04 €	0.00 €	21,225,050.36 €
2064	0.00 €	471,918.43 €	0.00 €	1,585,806.90 €	0.00 €	19,167,325.04 €	0.00 €	21,225,050.36 €
2065	186,817.32 €	658,735.74 €	627,769.92 €	2,213,576.81 €	0.00 €	19,167,325.04 €	814,587.23 €	22,039,637.60 €
2066	0.00 €	658,735.74 €	0.00 €	2,213,576.81 €	0.00 €	19,167,325.04 €	0.00 €	22,039,637.60 €
2067	0.00 €	658,735.74 €	0.00 €	2,213,576.81 €	0.00 €	19,167,325.04 €	0.00 €	22,039,637.60 €
2068	0.00 €	658,735.74 €	0.00 €	2,213,576.81 €	0.00 €	19,167,325.04 €	0.00 €	22,039,637.60 €
2069	0.00 €	658,735.74 €	0.00 €	2,213,576.81 €	0.00 €	19,167,325.04 €	0.00 €	22,039,637.60 €
2070	0.00 €	658,735.74 €	0.00 €	2,213,576.81 €	0.00 €	19,167,325.04 €	0.00 €	22,039,637.60 €
2071	0.00 €	658,735.74 €	0.00 €	2,213,576.81 €	0.00 €	19,167,325.04 €	0.00 €	22,039,637.60 €
2072	0.00 €	658,735.74 €	0.00 €	2,213,576.81 €	0.00 €	19,167,325.04 €	0.00 €	22,039,637.60 €
2073	0.00 €	658,735.74 €	0.00 €	2,213,576.81 €	0.00 €	19,167,325.04 €	0.00 €	22,039,637.60 €
2074	0.00 €	658,735.74 €	0.00 €	2,213,576.81 €	0.00 €	19,167,325.04 €	0.00 €	22,039,637.60 €
2075	226,615.41 €	885,351.15 €	761,505.07 €	2,975,081.89 €	11,091,565.17 €	30,258,890.21 €	12,079,685.65 €	34,119,323.25 €
2076	0.00 €	885,351.15 €	0.00 €	2,975,081.89 €	0.00 €	30,258,890.21 €	0.00 €	34,119,323.25 €
2077	0.00 €	885,351.15 €	0.00 €	2,975,081.89 €	0.00 €	30,258,890.21 €	0.00 €	34,119,323.25 €
2078	0.00 €	885,351.15 €	0.00 €	2,975,081.89 €	0.00 €	30,258,890.21 €	0.00 €	34,119,323.25 €
2079	0.00 €	885,351.15 €	0.00 €	2,975,081.89 €	0.00 €	30,258,890.21 €	0.00 €	34,119,323.25 €
2080	0.00 €	885,351.15 €	0.00 €	2,975,081.89 €	0.00 €	30,258,890.21 €	0.00 €	34,119,323.25 €
2081	0.00 €	885,351.15 €	0.00 €	2,975,081.89 €	0.00 €	30,258,890.21 €	0.00 €	34,119,323.25 €
2082	0.00 €	885,351.15 €	0.00 €	2,975,081.89 €	0.00 €	30,258,890.21 €	0.00 €	34,119,323.25 €
2083	0.00 €	885,351.15 €	0.00 €	2,975,081.89 €	0.00 €	30,258,890.21 €	0.00 €	34,119,323.25 €
2084	0.00 €	885,351.15 €	0.00 €	2,975,081.89 €	0.00 €	30,258,890.21 €	0.00 €	34,119,323.25 €
2085	274,891.77 €	1,160,242.92 €	923,730.11 €	3,898,812.00 €	0.00 €	30,258,890.21 €	1,198,621.88 €	35,317,945.13 €
2086	0.00 €	1,160,242.92 €	0.00 €	3,898,812.00 €	0.00 €	30,258,890.21 €	0.00 €	35,317,945.13 €
2087	0.00 €	1,160,242.92 €	0.00 €	3,898,812.00 €	0.00 €	30,258,890.21 €	0.00 €	35,317,945.13 €
2088	0.00 €	1,160,242.92 €	0.00 €	3,898,812.00 €	0.00 €	30,258,890.21 €	0.00 €	35,317,945.13 €
2089	0.00 €	1,160,242.92 €	0.00 €	3,898,812.00 €	0.00 €	30,258,890.21 €	0.00 €	35,317,945.13 €
2090	0.00 €	1,160,242.92 €	0.00 €	3,898,812.00 €	14,818,399.09 €	45,077,289.30 €	14,818,399.09 €	50,136,344.22 €

	prolongamento defesa_aderente S Joao2		cordão dunar_S_joao		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	Instantâneo	acumulado
2091	0.00 €	1,160,242.92 €	0.00 €	3,898,812.00 €	0.00 €	45,077,289.30 €	0.00 €	50,136,344.22 €
2092	0.00 €	1,160,242.92 €	0.00 €	3,898,812.00 €	0.00 €	45,077,289.30 €	0.00 €	50,136,344.22 €
2093	0.00 €	1,160,242.92 €	0.00 €	3,898,812.00 €	0.00 €	45,077,289.30 €	0.00 €	50,136,344.22 €
2094	0.00 €	1,160,242.92 €	0.00 €	3,898,812.00 €	0.00 €	45,077,289.30 €	0.00 €	50,136,344.22 €
2095	333,452.54 €	1,493,695.46 €	1,120,514.30 €	5,019,326.30 €	0.00 €	45,077,289.30 €	1,453,966.85 €	51,590,311.07 €
2096	0.00 €	1,493,695.46 €	0.00 €	5,019,326.30 €	0.00 €	45,077,289.30 €	0.00 €	51,590,311.07 €
2097	0.00 €	1,493,695.46 €	0.00 €	5,019,326.30 €	0.00 €	45,077,289.30 €	0.00 €	51,590,311.07 €
2098	0.00 €	1,493,695.46 €	0.00 €	5,019,326.30 €	0.00 €	45,077,289.30 €	0.00 €	51,590,311.07 €
2099	0.00 €	1,493,695.46 €	0.00 €	5,019,326.30 €	0.00 €	45,077,289.30 €	0.00 €	51,590,311.07 €
2100	0.00 €	1,493,695.46 €	0.00 €	5,019,326.30 €	0.00 €	45,077,289.30 €	0.00 €	51,590,311.07 €
2101	0.00 €	1,493,695.46 €	0.00 €	5,019,326.30 €	0.00 €	45,077,289.30 €	0.00 €	51,590,311.07 €
2102	0.00 €	1,493,695.46 €	0.00 €	5,019,326.30 €	0.00 €	45,077,289.30 €	0.00 €	51,590,311.07 €
2103	0.00 €	1,493,695.46 €	0.00 €	5,019,326.30 €	0.00 €	45,077,289.30 €	0.00 €	51,590,311.07 €
2104	0.00 €	1,493,695.46 €	0.00 €	5,019,326.30 €	0.00 €	45,077,289.30 €	0.00 €	51,590,311.07 €
2105	404,488.65 €	1,898,184.11 €	1,359,219.84 €	6,378,546.14 €	19,797,472.06 €	64,874,761.36 €	21,561,180.55 €	73,151,491.61 €
2106	0.00 €	1,898,184.11 €	0.00 €	6,378,546.14 €	0.00 €	64,874,761.36 €	0.00 €	73,151,491.61 €
2107	0.00 €	1,898,184.11 €	0.00 €	6,378,546.14 €	0.00 €	64,874,761.36 €	0.00 €	73,151,491.61 €
2108	0.00 €	1,898,184.11 €	0.00 €	6,378,546.14 €	0.00 €	64,874,761.36 €	0.00 €	73,151,491.61 €
2109	0.00 €	1,898,184.11 €	0.00 €	6,378,546.14 €	0.00 €	64,874,761.36 €	0.00 €	73,151,491.61 €
2110	0.00 €	1,898,184.11 €	0.00 €	6,378,546.14 €	0.00 €	64,874,761.36 €	0.00 €	73,151,491.61 €
2111	0.00 €	1,898,184.11 €	0.00 €	6,378,546.14 €	0.00 €	64,874,761.36 €	0.00 €	73,151,491.61 €
2112	0.00 €	1,898,184.11 €	0.00 €	6,378,546.14 €	0.00 €	64,874,761.36 €	0.00 €	73,151,491.61 €
2113	0.00 €	1,898,184.11 €	0.00 €	6,378,546.14 €	0.00 €	64,874,761.36 €	0.00 €	73,151,491.61 €
2114	0.00 €	1,898,184.11 €	0.00 €	6,378,546.14 €	0.00 €	64,874,761.36 €	0.00 €	73,151,491.61 €
2115	490,657.72 €	2,388,841.83 €	1,648,777.32 €	8,027,323.46 €	0.00 €	64,874,761.36 €	2,139,435.05 €	75,290,926.66 €

9.3.2.4 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 20 em 20 anos

Tabela 9.417 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa em São João com uma manutenção de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 20 em 20 anos

	alim artif		alim.artif. + manutenção 10	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2019	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2020	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2021	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2022	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2023	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2024	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2025	0.00 €	0.00 €	376,225.65 €	376,225.65 €
2026	0.00 €	0.00 €	0.00 €	376,225.65 €
2027	0.00 €	0.00 €	0.00 €	376,225.65 €
2028	0.00 €	0.00 €	0.00 €	376,225.65 €
2029	0.00 €	0.00 €	0.00 €	376,225.65 €
2030	0.00 €	0.00 €	0.00 €	376,225.65 €
2031	0.00 €	0.00 €	0.00 €	376,225.65 €
2032	0.00 €	0.00 €	0.00 €	376,225.65 €
2033	0.00 €	0.00 €	0.00 €	376,225.65 €
2034	0.00 €	0.00 €	0.00 €	376,225.65 €
2035	5,122,755.53 €	5,122,755.53 €	5,579,129.32 €	5,955,354.97 €
2036	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	5,955,354.97 €
2037	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	5,955,354.97 €
2038	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	5,955,354.97 €
2039	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	5,955,354.97 €
2040	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	5,955,354.97 €
2041	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	5,955,354.97 €
2042	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	5,955,354.97 €
2043	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	5,955,354.97 €
2044	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	5,955,354.97 €
2045	0.00 €	5,122,755.53 €	553,596.07 €	6,508,951.04 €
2046	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	6,508,951.04 €
2047	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	6,508,951.04 €
2048	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	6,508,951.04 €
2049	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	6,508,951.04 €
2050	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	6,508,951.04 €
2051	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	6,508,951.04 €
2052	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	6,508,951.04 €
2053	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	6,508,951.04 €
2054	0.00 €	5,122,755.53 €	0.00 €	6,508,951.04 €
2055	7,537,862.88 €	12,660,618.41 €	8,209,392.69 €	14,718,343.73 €
2056	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	14,718,343.73 €
2057	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	14,718,343.73 €
2058	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	14,718,343.73 €
2059	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	14,718,343.73 €

	alim artif		alim.artif. + manutenção 10	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2060	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	14,718,343.73 €
2061	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	14,718,343.73 €
2062	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	14,718,343.73 €
2063	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	14,718,343.73 €
2064	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	14,718,343.73 €
2065	0.00 €	12,660,618.41 €	814,587.23 €	15,532,930.97 €
2066	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	15,532,930.97 €
2067	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	15,532,930.97 €
2068	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	15,532,930.97 €
2069	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	15,532,930.97 €
2070	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	15,532,930.97 €
2071	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	15,532,930.97 €
2072	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	15,532,930.97 €
2073	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	15,532,930.97 €
2074	0.00 €	12,660,618.41 €	0.00 €	15,532,930.97 €
2075	11,091,565.17 €	23,752,183.58 €	12,079,685.65 €	27,612,616.62 €
2076	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	27,612,616.62 €
2077	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	27,612,616.62 €
2078	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	27,612,616.62 €
2079	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	27,612,616.62 €
2080	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	27,612,616.62 €
2081	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	27,612,616.62 €
2082	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	27,612,616.62 €
2083	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	27,612,616.62 €
2084	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	27,612,616.62 €
2085	0.00 €	23,752,183.58 €	1,198,621.88 €	28,811,238.50 €
2086	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	28,811,238.50 €
2087	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	28,811,238.50 €
2088	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	28,811,238.50 €
2089	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	28,811,238.50 €
2090	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	28,811,238.50 €
2091	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	28,811,238.50 €
2092	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	28,811,238.50 €
2093	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	28,811,238.50 €
2094	0.00 €	23,752,183.58 €	0.00 €	28,811,238.50 €
2095	16,320,649.48 €	40,072,833.06 €	17,774,616.33 €	46,585,854.83 €
2096	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	46,585,854.83 €
2097	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	46,585,854.83 €
2098	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	46,585,854.83 €
2099	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	46,585,854.83 €
2100	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	46,585,854.83 €
2101	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	46,585,854.83 €
2102	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	46,585,854.83 €
2103	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	46,585,854.83 €
2104	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	46,585,854.83 €
2105	0.00 €	40,072,833.06 €	1,763,708.49 €	48,349,563.32 €
2106	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	48,349,563.32 €
2107	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	48,349,563.32 €
2108	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	48,349,563.32 €

	alim artif		alim.artif. + manutenção 10	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2109	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	48,349,563.32 €
2110	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	48,349,563.32 €
2111	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	48,349,563.32 €
2112	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	48,349,563.32 €
2113	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	48,349,563.32 €
2114	0.00 €	40,072,833.06 €	0.00 €	48,349,563.32 €
2115	24,014,969.53 €	64,087,802.59 €	26,154,404.57 €	74,503,967.89 €

9.3.3 Frente parques de campismo, norte

9.3.3.1 Manutenção da obras de defesa de 3 em 3 anos e alimentação artificial de 5 em 5 anos

Tabela 9.418 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias frontais ao pq. camp. A norte na área de estudo, com uma manutenção de 3 em 3 anos e alimentação artificial de 5 em 5 anos

	defesa aderente _frt_pq_camp_N		reforço dunar_interior_frte_pq_camp_N		esporão EC7		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	925,268.58 €	925,268.58 €	113,560.06 €	113,560.06 €	540,088.01 €	540,088.01 €	0.00 €	0.00 €	1,578,916.65 €	1,578,916.65 €
2019	0.00 €	925,268.58 €	0.00 €	113,560.06 €	0.00 €	540,088.01 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,578,916.65 €
2020	0.00 €	925,268.58 €	0.00 €	113,560.06 €	0.00 €	540,088.01 €	2,918,446.50 €	2,918,446.50 €	2,918,446.50 €	4,497,363.15 €
2021	980,459.16 €	1,905,727.74 €	120,333.71 €	233,893.76 €	572,303.27 €	1,112,391.28 €	0.00 €	2,918,446.50 €	1,673,096.13 €	6,170,459.27 €
2022	0.00 €	1,905,727.74 €	0.00 €	233,893.76 €	0.00 €	1,112,391.28 €	0.00 €	2,918,446.50 €	0.00 €	6,170,459.27 €
2023	0.00 €	1,905,727.74 €	0.00 €	233,893.76 €	0.00 €	1,112,391.28 €	0.00 €	2,918,446.50 €	0.00 €	6,170,459.27 €
2024	1,038,941.75 €	2,944,669.48 €	127,511.39 €	361,405.15 €	606,440.11 €	1,718,831.38 €	0.00 €	2,918,446.50 €	1,772,893.24 €	7,943,352.52 €
2025	0.00 €	2,944,669.48 €	0.00 €	361,405.15 €	0.00 €	1,718,831.38 €	3,214,310.94 €	6,132,757.44 €	3,214,310.94 €	11,157,663.46 €
2026	0.00 €	2,944,669.48 €	0.00 €	361,405.15 €	0.00 €	1,718,831.38 €	0.00 €	6,132,757.44 €	0.00 €	11,157,663.46 €
2027	1,100,912.71 €	4,045,582.20 €	135,117.21 €	496,522.36 €	642,613.15 €	2,361,444.53 €	0.00 €	6,132,757.44 €	1,878,643.07 €	13,036,306.53 €
2028	0.00 €	4,045,582.20 €	0.00 €	496,522.36 €	0.00 €	2,361,444.53 €	0.00 €	6,132,757.44 €	0.00 €	13,036,306.53 €
2029	0.00 €	4,045,582.20 €	0.00 €	496,522.36 €	0.00 €	2,361,444.53 €	0.00 €	6,132,757.44 €	0.00 €	13,036,306.53 €
2030	1,166,580.14 €	5,212,162.33 €	143,176.70 €	639,699.07 €	680,943.84 €	3,042,388.37 €	3,540,169.34 €	9,672,926.78 €	5,530,870.03 €	18,567,176.56 €
2031	0.00 €	5,212,162.33 €	0.00 €	639,699.07 €	0.00 €	3,042,388.37 €	0.00 €	9,672,926.78 €	0.00 €	18,567,176.56 €
2032	0.00 €	5,212,162.33 €	0.00 €	639,699.07 €	0.00 €	3,042,388.37 €	0.00 €	9,672,926.78 €	0.00 €	18,567,176.56 €
2033	1,236,164.50 €	6,448,326.83 €	151,716.93 €	791,416.00 €	721,560.89 €	3,763,949.27 €	0.00 €	9,672,926.78 €	2,109,442.33 €	20,676,618.88 €
2034	0.00 €	6,448,326.83 €	0.00 €	791,416.00 €	0.00 €	3,763,949.27 €	0.00 €	9,672,926.78 €	0.00 €	20,676,618.88 €
2035	0.00 €	6,448,326.83 €	0.00 €	791,416.00 €	0.00 €	3,763,949.27 €	3,899,062.42 €	13,571,989.20 €	3,899,062.42 €	24,575,681.30 €
2036	1,309,899.44 €	7,758,226.28 €	160,766.57 €	952,182.57 €	764,600.68 €	4,528,549.94 €	0.00 €	13,571,989.20 €	2,235,266.69 €	26,810,947.99 €
2037	0.00 €	7,758,226.28 €	0.00 €	952,182.57 €	0.00 €	4,528,549.94 €	0.00 €	13,571,989.20 €	0.00 €	26,810,947.99 €

	defesa aderente _frt_pq_camp_N		reforço dunar_interior_frte_pq_camp_N		esporão EC7		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2038	0.00 €	7,758,226.28 €	0.00 €	952,182.57 €	0.00 €	4,528,549.94 €	0.00 €	13,571,989.20 €	0.00 €	26,810,947.99 €
2039	1,388,032.54 €	9,146,258.82 €	170,356.00 €	1,122,538.57 €	810,207.70 €	5,338,757.64 €	0.00 €	13,571,989.20 €	2,368,596.25 €	29,179,544.23 €
2040	0.00 €	9,146,258.82 €	0.00 €	1,122,538.57 €	0.00 €	5,338,757.64 €	4,294,339.13 €	17,866,328.33 €	4,294,339.13 €	33,473,883.36 €
2041	0.00 €	9,146,258.82 €	0.00 €	1,122,538.57 €	0.00 €	5,338,757.64 €	0.00 €	17,866,328.33 €	0.00 €	33,473,883.36 €
2042	1,470,826.14 €	10,617,084.96 €	180,517.42 €	1,303,055.99 €	858,535.11 €	6,197,292.75 €	0.00 €	17,866,328.33 €	2,509,878.66 €	35,983,762.03 €
2043	0.00 €	10,617,084.96 €	0.00 €	1,303,055.99 €	0.00 €	6,197,292.75 €	0.00 €	17,866,328.33 €	0.00 €	35,983,762.03 €
2044	0.00 €	10,617,084.96 €	0.00 €	1,303,055.99 €	0.00 €	6,197,292.75 €	0.00 €	17,866,328.33 €	0.00 €	35,983,762.03 €
2045	1,558,558.22 €	12,175,643.18 €	191,284.96 €	1,494,340.94 €	909,745.15 €	7,107,037.90 €	4,729,687.95 €	22,596,016.28 €	7,389,276.28 €	43,373,038.30 €
2046	0.00 €	12,175,643.18 €	0.00 €	1,494,340.94 €	0.00 €	7,107,037.90 €	0.00 €	22,596,016.28 €	0.00 €	43,373,038.30 €
2047	0.00 €	12,175,643.18 €	0.00 €	1,494,340.94 €	0.00 €	7,107,037.90 €	0.00 €	22,596,016.28 €	0.00 €	43,373,038.30 €
2048	1,651,523.35 €	13,827,166.53 €	202,694.75 €	1,697,035.70 €	964,009.78 €	8,071,047.68 €	0.00 €	22,596,016.28 €	2,818,227.88 €	46,191,266.18 €
2049	0.00 €	13,827,166.53 €	0.00 €	1,697,035.70 €	0.00 €	8,071,047.68 €	0.00 €	22,596,016.28 €	0.00 €	46,191,266.18 €
2050	0.00 €	13,827,166.53 €	0.00 €	1,697,035.70 €	0.00 €	8,071,047.68 €	5,209,171.30 €	27,805,187.58 €	5,209,171.30 €	51,400,437.49 €
2051	1,750,033.69 €	15,577,200.22 €	214,785.12 €	1,911,820.82 €	1,021,511.19 €	9,092,558.87 €	0.00 €	27,805,187.58 €	2,986,330.01 €	54,386,767.49 €
2052	0.00 €	15,577,200.22 €	0.00 €	1,911,820.82 €	0.00 €	9,092,558.87 €	0.00 €	27,805,187.58 €	0.00 €	54,386,767.49 €
2053	0.00 €	15,577,200.22 €	0.00 €	1,911,820.82 €	0.00 €	9,092,558.87 €	0.00 €	27,805,187.58 €	0.00 €	54,386,767.49 €
2054	1,854,419.99 €	17,431,620.21 €	227,596.66 €	2,139,417.48 €	1,082,442.46 €	10,175,001.33 €	0.00 €	27,805,187.58 €	3,164,459.11 €	57,551,226.60 €
2055	0.00 €	17,431,620.21 €	0.00 €	2,139,417.48 €	0.00 €	10,175,001.33 €	5,737,263.41 €	33,542,450.99 €	5,737,263.41 €	63,288,490.01 €
2056	0.00 €	17,431,620.21 €	0.00 €	2,139,417.48 €	0.00 €	10,175,001.33 €	0.00 €	33,542,450.99 €	0.00 €	63,288,490.01 €
2057	1,965,032.74 €	19,396,652.95 €	241,172.38 €	2,380,589.86 €	1,147,008.17 €	11,322,009.49 €	0.00 €	33,542,450.99 €	3,353,213.29 €	66,641,703.30 €
2058	0.00 €	19,396,652.95 €	0.00 €	2,380,589.86 €	0.00 €	11,322,009.49 €	0.00 €	33,542,450.99 €	0.00 €	66,641,703.30 €
2059	0.00 €	19,396,652.95 €	0.00 €	2,380,589.86 €	0.00 €	11,322,009.49 €	0.00 €	33,542,450.99 €	0.00 €	66,641,703.30 €
2060	2,082,243.34 €	21,478,896.29 €	255,557.87 €	2,636,147.73 €	1,215,425.10 €	12,537,434.59 €	6,318,892.11 €	39,861,343.11 €	9,872,118.42 €	76,513,821.72 €
2061	0.00 €	21,478,896.29 €	0.00 €	2,636,147.73 €	0.00 €	12,537,434.59 €	0.00 €	39,861,343.11 €	0.00 €	76,513,821.72 €
2062	0.00 €	21,478,896.29 €	0.00 €	2,636,147.73 €	0.00 €	12,537,434.59 €	0.00 €	39,861,343.11 €	0.00 €	76,513,821.72 €
2063	2,206,445.33 €	23,685,341.62 €	270,801.43 €	2,906,949.17 €	1,287,922.97 €	13,825,357.57 €	0.00 €	39,861,343.11 €	3,765,169.74 €	80,278,991.46 €
2064	0.00 €	23,685,341.62 €	0.00 €	2,906,949.17 €	0.00 €	13,825,357.57 €	0.00 €	39,861,343.11 €	0.00 €	80,278,991.46 €
2065	0.00 €	23,685,341.62 €	0.00 €	2,906,949.17 €	0.00 €	13,825,357.57 €	6,959,484.81 €	46,820,827.91 €	6,959,484.81 €	87,238,476.26 €

	defesa aderente _frt_pq_camp_N		reforço dunar_interior_frte_pq_camp_N		esporão EC7		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2066	2,338,055.74 €	26,023,397.36 €	286,954.24 €	3,193,903.40 €	1,364,745.22 €	15,190,102.78 €	0.00 €	46,820,827.91 €	3,989,755.20 €	91,228,231.46 €
2067	0.00 €	26,023,397.36 €	0.00 €	3,193,903.40 €	0.00 €	15,190,102.78 €	0.00 €	46,820,827.91 €	0.00 €	91,228,231.46 €
2068	0.00 €	26,023,397.36 €	0.00 €	3,193,903.40 €	0.00 €	15,190,102.78 €	0.00 €	46,820,827.91 €	0.00 €	91,228,231.46 €
2069	2,477,516.48 €	28,500,913.84 €	304,070.53 €	3,497,973.94 €	1,446,149.76 €	16,636,252.55 €	0.00 €	46,820,827.91 €	4,227,736.78 €	95,455,968.24 €
2070	0.00 €	28,500,913.84 €	0.00 €	3,497,973.94 €	0.00 €	16,636,252.55 €	7,665,019.10 €	54,485,847.02 €	7,665,019.10 €	103,120,987.34 €
2071	0.00 €	28,500,913.84 €	0.00 €	3,497,973.94 €	0.00 €	16,636,252.55 €	0.00 €	54,485,847.02 €	0.00 €	103,120,987.34 €
2072	2,625,295.79 €	31,126,209.63 €	322,207.78 €	3,820,181.72 €	1,532,409.94 €	18,168,662.49 €	0.00 €	54,485,847.02 €	4,479,913.52 €	107,600,900.86 €
2073	0.00 €	31,126,209.63 €	0.00 €	3,820,181.72 €	0.00 €	18,168,662.49 €	0.00 €	54,485,847.02 €	0.00 €	107,600,900.86 €
2074	0.00 €	31,126,209.63 €	0.00 €	3,820,181.72 €	0.00 €	18,168,662.49 €	0.00 €	54,485,847.02 €	0.00 €	107,600,900.86 €
2075	2,781,889.87 €	33,908,099.50 €	341,426.89 €	4,161,608.61 €	1,623,815.39 €	19,792,477.88 €	8,442,078.62 €	62,927,925.63 €	13,189,210.75 €	120,790,111.62 €
2076	0.00 €	33,908,099.50 €	0.00 €	4,161,608.61 €	0.00 €	19,792,477.88 €	0.00 €	62,927,925.63 €	0.00 €	120,790,111.62 €
2077	0.00 €	33,908,099.50 €	0.00 €	4,161,608.61 €	0.00 €	19,792,477.88 €	0.00 €	62,927,925.63 €	0.00 €	120,790,111.62 €
2078	2,947,824.49 €	36,855,923.99 €	361,792.37 €	4,523,400.98 €	1,720,672.99 €	21,513,150.87 €	0.00 €	62,927,925.63 €	5,030,289.86 €	125,820,401.47 €
2079	0.00 €	36,855,923.99 €	0.00 €	4,523,400.98 €	0.00 €	21,513,150.87 €	0.00 €	62,927,925.63 €	0.00 €	125,820,401.47 €
2080	0.00 €	36,855,923.99 €	0.00 €	4,523,400.98 €	0.00 €	21,513,150.87 €	9,297,914.38 €	72,225,840.01 €	9,297,914.38 €	135,118,315.85 €
2081	3,123,656.81 €	39,979,580.81 €	383,372.62 €	4,906,773.60 €	1,823,307.98 €	23,336,458.85 €	0.00 €	72,225,840.01 €	5,330,337.42 €	140,448,653.27 €
2082	0.00 €	39,979,580.81 €	0.00 €	4,906,773.60 €	0.00 €	23,336,458.85 €	0.00 €	72,225,840.01 €	0.00 €	140,448,653.27 €
2083	0.00 €	39,979,580.81 €	0.00 €	4,906,773.60 €	0.00 €	23,336,458.85 €	0.00 €	72,225,840.01 €	0.00 €	140,448,653.27 €
2084	3,309,977.21 €	43,289,558.02 €	406,240.10 €	5,313,013.70 €	1,932,064.95 €	25,268,523.80 €	0.00 €	72,225,840.01 €	5,648,282.26 €	146,096,935.53 €
2085	0.00 €	43,289,558.02 €	0.00 €	5,313,013.70 €	0.00 €	25,268,523.80 €	10,240,512.53 €	82,466,352.54 €	10,240,512.53 €	156,337,448.06 €
2086	0.00 €	43,289,558.02 €	0.00 €	5,313,013.70 €	0.00 €	25,268,523.80 €	0.00 €	82,466,352.54 €	0.00 €	156,337,448.06 €
2087	3,507,411.28 €	46,796,969.29 €	430,471.57 €	5,743,485.28 €	2,047,309.08 €	27,315,832.89 €	0.00 €	82,466,352.54 €	5,985,191.93 €	162,322,640.00 €
2088	0.00 €	46,796,969.29 €	0.00 €	5,743,485.28 €	0.00 €	27,315,832.89 €	0.00 €	82,466,352.54 €	0.00 €	162,322,640.00 €
2089	0.00 €	46,796,969.29 €	0.00 €	5,743,485.28 €	0.00 €	27,315,832.89 €	0.00 €	82,466,352.54 €	0.00 €	162,322,640.00 €
2090	3,716,621.92 €	50,513,591.22 €	456,148.41 €	6,199,633.69 €	2,169,427.31 €	29,485,260.20 €	11,278,668.80 €	93,745,021.35 €	17,620,866.45 €	179,943,506.45 €
2091	0.00 €	50,513,591.22 €	0.00 €	6,199,633.69 €	0.00 €	29,485,260.20 €	0.00 €	93,745,021.35 €	0.00 €	179,943,506.45 €
2092	0.00 €	50,513,591.22 €	0.00 €	6,199,633.69 €	0.00 €	29,485,260.20 €	0.00 €	93,745,021.35 €	0.00 €	179,943,506.45 €
2093	3,938,311.60 €	54,451,902.82 €	483,356.83 €	6,682,990.52 €	2,298,829.67 €	31,784,089.87 €	0.00 €	93,745,021.35 €	6,720,498.10 €	186,664,004.55 €

	defesa aderente _frt_pq_camp_N		reforço dunar_interior_frte_pq_camp_N		esporão EC7		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2094	0.00 €	54,451,902.82 €	0.00 €	6,682,990.52 €	0.00 €	31,784,089.87 €	0.00 €	93,745,021.35 €	0.00 €	186,664,004.55 €
2095	0.00 €	54,451,902.82 €	0.00 €	6,682,990.52 €	0.00 €	31,784,089.87 €	12,422,070.63 €	106,167,091.98 €	12,422,070.63 €	199,086,075.18 €
2096	4,173,224.66 €	58,625,127.48 €	512,188.18 €	7,195,178.69 €	2,435,950.64 €	34,220,040.51 €	0.00 €	106,167,091.98 €	7,121,363.48 €	206,207,438.66 €
2097	0.00 €	58,625,127.48 €	0.00 €	7,195,178.69 €	0.00 €	34,220,040.51 €	0.00 €	106,167,091.98 €	0.00 €	206,207,438.66 €
2098	0.00 €	58,625,127.48 €	0.00 €	7,195,178.69 €	0.00 €	34,220,040.51 €	0.00 €	106,167,091.98 €	0.00 €	206,207,438.66 €
2099	4,422,149.85 €	63,047,277.33 €	542,739.26 €	7,737,917.96 €	2,581,250.63 €	36,801,291.14 €	0.00 €	106,167,091.98 €	7,546,139.74 €	213,753,578.40 €
2100	0.00 €	63,047,277.33 €	0.00 €	7,737,917.96 €	0.00 €	36,801,291.14 €	13,681,387.54 €	119,848,479.52 €	13,681,387.54 €	227,434,965.95 €
2101	0.00 €	63,047,277.33 €	0.00 €	7,737,917.96 €	0.00 €	36,801,291.14 €	0.00 €	119,848,479.52 €	0.00 €	227,434,965.95 €
2102	4,685,922.98 €	67,733,200.30 €	575,112.66 €	8,313,030.62 €	2,735,217.49 €	39,536,508.63 €	0.00 €	119,848,479.52 €	7,996,253.13 €	235,431,219.07 €
2103	0.00 €	67,733,200.30 €	0.00 €	8,313,030.62 €	0.00 €	39,536,508.63 €	0.00 €	119,848,479.52 €	0.00 €	235,431,219.07 €
2104	0.00 €	67,733,200.30 €	0.00 €	8,313,030.62 €	0.00 €	39,536,508.63 €	0.00 €	119,848,479.52 €	0.00 €	235,431,219.07 €
2105	4,965,429.68 €	72,698,629.99 €	609,417.08 €	8,922,447.70 €	2,898,368.19 €	42,434,876.82 €	15,068,370.69 €	134,916,850.21 €	23,541,585.64 €	258,972,804.72 €
2106	0.00 €	72,698,629.99 €	0.00 €	8,922,447.70 €	0.00 €	42,434,876.82 €	0.00 €	134,916,850.21 €	0.00 €	258,972,804.72 €
2107	0.00 €	72,698,629.99 €	0.00 €	8,922,447.70 €	0.00 €	42,434,876.82 €	0.00 €	134,916,850.21 €	0.00 €	258,972,804.72 €
2108	5,261,608.45 €	77,960,238.44 €	645,767.69 €	9,568,215.38 €	3,071,250.54 €	45,506,127.36 €	0.00 €	134,916,850.21 €	8,978,626.68 €	267,951,431.40 €
2109	0.00 €	77,960,238.44 €	0.00 €	9,568,215.38 €	0.00 €	45,506,127.36 €	0.00 €	134,916,850.21 €	0.00 €	267,951,431.40 €
2110	0.00 €	77,960,238.44 €	0.00 €	9,568,215.38 €	0.00 €	45,506,127.36 €	16,595,962.55 €	151,512,812.76 €	16,595,962.55 €	284,547,393.95 €
2111	5,575,453.74 €	83,535,692.17 €	684,286.55 €	10,252,501.93 €	3,254,445.00 €	48,760,572.36 €	0.00 €	151,512,812.76 €	9,514,185.28 €	294,061,579.23 €
2112	0.00 €	83,535,692.17 €	0.00 €	10,252,501.93 €	0.00 €	48,760,572.36 €	0.00 €	151,512,812.76 €	0.00 €	294,061,579.23 €
2113	0.00 €	83,535,692.17 €	0.00 €	10,252,501.93 €	0.00 €	48,760,572.36 €	0.00 €	151,512,812.76 €	0.00 €	294,061,579.23 €
2114	5,908,019.32 €	89,443,711.50 €	725,102.98 €	10,977,604.91 €	3,448,566.67 €	52,209,139.03 €	0.00 €	151,512,812.76 €	10,081,688.97 €	304,143,268.20 €
2115	0.00 €	89,443,711.50 €	0.00 €	10,977,604.91 €	0.00 €	52,209,139.03 €	18,278,417.66 €	169,791,230.43 €	18,278,417.66 €	322,421,685.86 €
Total	89,443,711.50 €		10,977,604.91 €		52,209,139.03 €		169,791,230.43 €		322,421,685.86 €	

9.3.3.2 Manutenção da obras de defesa de 5 em 5 anos e alimentação artificial de 10 em 10 anos

Tabela 9.419 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias frontais ao pq. camp. A norte na área de estudo, com uma manutenção de 5 em 5 anos e alimentação artificial de 10 em 10 anos

	defesa aderente _frt_pq_camp_N		reforço dunar_interior_frte_pq_camp_N		esporão EC7		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2019	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2020	961,705.89 €	961,705.89 €	118,032.08 €	118,032.08 €	561,356.81 €	561,356.81 €	0.00 €	0.00 €	1,641,094.78 €	1,641,094.78 €
2021	0.00 €	961,705.89 €	0.00 €	118,032.08 €	0.00 €	561,356.81 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,641,094.78 €
2022	0.00 €	961,705.89 €	0.00 €	118,032.08 €	0.00 €	561,356.81 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,641,094.78 €
2023	0.00 €	961,705.89 €	0.00 €	118,032.08 €	0.00 €	561,356.81 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,641,094.78 €
2024	0.00 €	961,705.89 €	0.00 €	118,032.08 €	0.00 €	561,356.81 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,641,094.78 €
2025	1,059,201.11 €	2,020,907.00 €	129,997.86 €	248,029.94 €	618,265.69 €	1,179,622.50 €	3,214,310.94 €	3,214,310.94 €	5,021,775.60 €	6,662,870.38 €
2026	0.00 €	2,020,907.00 €	0.00 €	248,029.94 €	0.00 €	1,179,622.50 €	0.00 €	3,214,310.94 €	0.00 €	6,662,870.38 €
2027	0.00 €	2,020,907.00 €	0.00 €	248,029.94 €	0.00 €	1,179,622.50 €	0.00 €	3,214,310.94 €	0.00 €	6,662,870.38 €
2028	0.00 €	2,020,907.00 €	0.00 €	248,029.94 €	0.00 €	1,179,622.50 €	0.00 €	3,214,310.94 €	0.00 €	6,662,870.38 €
2029	0.00 €	2,020,907.00 €	0.00 €	248,029.94 €	0.00 €	1,179,622.50 €	0.00 €	3,214,310.94 €	0.00 €	6,662,870.38 €
2030	1,166,580.14 €	3,187,487.14 €	143,176.70 €	391,206.65 €	680,943.84 €	1,860,566.34 €	0.00 €	3,214,310.94 €	1,990,700.68 €	8,653,571.06 €
2031	0.00 €	3,187,487.14 €	0.00 €	391,206.65 €	0.00 €	1,860,566.34 €	0.00 €	3,214,310.94 €	0.00 €	8,653,571.06 €
2032	0.00 €	3,187,487.14 €	0.00 €	391,206.65 €	0.00 €	1,860,566.34 €	0.00 €	3,214,310.94 €	0.00 €	8,653,571.06 €
2033	0.00 €	3,187,487.14 €	0.00 €	391,206.65 €	0.00 €	1,860,566.34 €	0.00 €	3,214,310.94 €	0.00 €	8,653,571.06 €
2034	0.00 €	3,187,487.14 €	0.00 €	391,206.65 €	0.00 €	1,860,566.34 €	0.00 €	3,214,310.94 €	0.00 €	8,653,571.06 €
2035	1,284,844.97 €	4,472,332.10 €	157,691.58 €	548,898.23 €	749,976.14 €	2,610,542.48 €	3,899,062.42 €	7,113,373.36 €	6,091,575.11 €	14,745,146.17 €
2036	0.00 €	4,472,332.10 €	0.00 €	548,898.23 €	0.00 €	2,610,542.48 €	0.00 €	7,113,373.36 €	0.00 €	14,745,146.17 €
2037	0.00 €	4,472,332.10 €	0.00 €	548,898.23 €	0.00 €	2,610,542.48 €	0.00 €	7,113,373.36 €	0.00 €	14,745,146.17 €
2038	0.00 €	4,472,332.10 €	0.00 €	548,898.23 €	0.00 €	2,610,542.48 €	0.00 €	7,113,373.36 €	0.00 €	14,745,146.17 €
2039	0.00 €	4,472,332.10 €	0.00 €	548,898.23 €	0.00 €	2,610,542.48 €	0.00 €	7,113,373.36 €	0.00 €	14,745,146.17 €

	defesa aderente _frt_pq_camp_N		reforço dunar_interior_frte_pq_camp_N		esporão EC7		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2040	1,415,099.18 €	5,887,431.28 €	173,677.94 €	722,576.17 €	826,006.75 €	3,436,549.24 €	0.00 €	7,113,373.36 €	2,414,783.87 €	17,159,930.05 €
2041	0.00 €	5,887,431.28 €	0.00 €	722,576.17 €	0.00 €	3,436,549.24 €	0.00 €	7,113,373.36 €	0.00 €	17,159,930.05 €
2042	0.00 €	5,887,431.28 €	0.00 €	722,576.17 €	0.00 €	3,436,549.24 €	0.00 €	7,113,373.36 €	0.00 €	17,159,930.05 €
2043	0.00 €	5,887,431.28 €	0.00 €	722,576.17 €	0.00 €	3,436,549.24 €	0.00 €	7,113,373.36 €	0.00 €	17,159,930.05 €
2044	0.00 €	5,887,431.28 €	0.00 €	722,576.17 €	0.00 €	3,436,549.24 €	0.00 €	7,113,373.36 €	0.00 €	17,159,930.05 €
2045	1,558,558.22 €	7,445,989.50 €	191,284.96 €	913,861.13 €	909,745.15 €	4,346,294.38 €	4,729,687.95 €	11,843,061.31 €	7,389,276.28 €	24,549,206.32 €
2046	0.00 €	7,445,989.50 €	0.00 €	913,861.13 €	0.00 €	4,346,294.38 €	0.00 €	11,843,061.31 €	0.00 €	24,549,206.32 €
2047	0.00 €	7,445,989.50 €	0.00 €	913,861.13 €	0.00 €	4,346,294.38 €	0.00 €	11,843,061.31 €	0.00 €	24,549,206.32 €
2048	0.00 €	7,445,989.50 €	0.00 €	913,861.13 €	0.00 €	4,346,294.38 €	0.00 €	11,843,061.31 €	0.00 €	24,549,206.32 €
2049	0.00 €	7,445,989.50 €	0.00 €	913,861.13 €	0.00 €	4,346,294.38 €	0.00 €	11,843,061.31 €	0.00 €	24,549,206.32 €
2050	1,716,560.76 €	9,162,550.26 €	210,676.92 €	1,124,538.05 €	1,001,972.72 €	5,348,267.11 €	0.00 €	11,843,061.31 €	2,929,210.40 €	27,478,416.72 €
2051	0.00 €	9,162,550.26 €	0.00 €	1,124,538.05 €	0.00 €	5,348,267.11 €	0.00 €	11,843,061.31 €	0.00 €	27,478,416.72 €
2052	0.00 €	9,162,550.26 €	0.00 €	1,124,538.05 €	0.00 €	5,348,267.11 €	0.00 €	11,843,061.31 €	0.00 €	27,478,416.72 €
2053	0.00 €	9,162,550.26 €	0.00 €	1,124,538.05 €	0.00 €	5,348,267.11 €	0.00 €	11,843,061.31 €	0.00 €	27,478,416.72 €
2054	0.00 €	9,162,550.26 €	0.00 €	1,124,538.05 €	0.00 €	5,348,267.11 €	0.00 €	11,843,061.31 €	0.00 €	27,478,416.72 €
2055	1,890,581.18 €	11,053,131.44 €	232,034.79 €	1,356,572.84 €	1,103,550.09 €	6,451,817.20 €	5,737,263.41 €	17,580,324.72 €	8,963,429.47 €	36,441,846.20 €
2056	0.00 €	11,053,131.44 €	0.00 €	1,356,572.84 €	0.00 €	6,451,817.20 €	0.00 €	17,580,324.72 €	0.00 €	36,441,846.20 €
2057	0.00 €	11,053,131.44 €	0.00 €	1,356,572.84 €	0.00 €	6,451,817.20 €	0.00 €	17,580,324.72 €	0.00 €	36,441,846.20 €
2058	0.00 €	11,053,131.44 €	0.00 €	1,356,572.84 €	0.00 €	6,451,817.20 €	0.00 €	17,580,324.72 €	0.00 €	36,441,846.20 €
2059	0.00 €	11,053,131.44 €	0.00 €	1,356,572.84 €	0.00 €	6,451,817.20 €	0.00 €	17,580,324.72 €	0.00 €	36,441,846.20 €
2060	2,082,243.34 €	13,135,374.77 €	255,557.87 €	1,612,130.72 €	1,215,425.10 €	7,667,242.29 €	0.00 €	17,580,324.72 €	3,553,226.31 €	39,995,072.50 €
2061	0.00 €	13,135,374.77 €	0.00 €	1,612,130.72 €	0.00 €	7,667,242.29 €	0.00 €	17,580,324.72 €	0.00 €	39,995,072.50 €
2062	0.00 €	13,135,374.77 €	0.00 €	1,612,130.72 €	0.00 €	7,667,242.29 €	0.00 €	17,580,324.72 €	0.00 €	39,995,072.50 €
2063	0.00 €	13,135,374.77 €	0.00 €	1,612,130.72 €	0.00 €	7,667,242.29 €	0.00 €	17,580,324.72 €	0.00 €	39,995,072.50 €
2064	0.00 €	13,135,374.77 €	0.00 €	1,612,130.72 €	0.00 €	7,667,242.29 €	0.00 €	17,580,324.72 €	0.00 €	39,995,072.50 €
2065	2,293,335.70 €	15,428,710.47 €	281,465.66 €	1,893,596.37 €	1,338,641.70 €	9,005,884.00 €	6,959,484.81 €	24,539,809.53 €	10,872,927.87 €	50,868,000.37 €
2066	0.00 €	15,428,710.47 €	0.00 €	1,893,596.37 €	0.00 €	9,005,884.00 €	0.00 €	24,539,809.53 €	0.00 €	50,868,000.37 €
2067	0.00 €	15,428,710.47 €	0.00 €	1,893,596.37 €	0.00 €	9,005,884.00 €	0.00 €	24,539,809.53 €	0.00 €	50,868,000.37 €

	defesa aderente _frt_pq_camp_N		reforço dunar_interior_frte_pq_camp_N		esporão EC7		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2068	0.00 €	15,428,710.47 €	0.00 €	1,893,596.37 €	0.00 €	9,005,884.00 €	0.00 €	24,539,809.53 €	0.00 €	50,868,000.37 €
2069	0.00 €	15,428,710.47 €	0.00 €	1,893,596.37 €	0.00 €	9,005,884.00 €	0.00 €	24,539,809.53 €	0.00 €	50,868,000.37 €
2070	2,525,828.05 €	17,954,538.52 €	309,999.91 €	2,203,596.28 €	1,474,349.68 €	10,480,233.68 €	0.00 €	24,539,809.53 €	4,310,177.64 €	55,178,178.02 €
2071	0.00 €	17,954,538.52 €	0.00 €	2,203,596.28 €	0.00 €	10,480,233.68 €	0.00 €	24,539,809.53 €	0.00 €	55,178,178.02 €
2072	0.00 €	17,954,538.52 €	0.00 €	2,203,596.28 €	0.00 €	10,480,233.68 €	0.00 €	24,539,809.53 €	0.00 €	55,178,178.02 €
2073	0.00 €	17,954,538.52 €	0.00 €	2,203,596.28 €	0.00 €	10,480,233.68 €	0.00 €	24,539,809.53 €	0.00 €	55,178,178.02 €
2074	0.00 €	17,954,538.52 €	0.00 €	2,203,596.28 €	0.00 €	10,480,233.68 €	0.00 €	24,539,809.53 €	0.00 €	55,178,178.02 €
2075	2,781,889.87 €	20,736,428.39 €	341,426.89 €	2,545,023.17 €	1,623,815.39 €	12,104,049.07 €	8,442,078.62 €	32,981,888.15 €	13,189,210.75 €	68,367,388.77 €
2076	0.00 €	20,736,428.39 €	0.00 €	2,545,023.17 €	0.00 €	12,104,049.07 €	0.00 €	32,981,888.15 €	0.00 €	68,367,388.77 €
2077	0.00 €	20,736,428.39 €	0.00 €	2,545,023.17 €	0.00 €	12,104,049.07 €	0.00 €	32,981,888.15 €	0.00 €	68,367,388.77 €
2078	0.00 €	20,736,428.39 €	0.00 €	2,545,023.17 €	0.00 €	12,104,049.07 €	0.00 €	32,981,888.15 €	0.00 €	68,367,388.77 €
2079	0.00 €	20,736,428.39 €	0.00 €	2,545,023.17 €	0.00 €	12,104,049.07 €	0.00 €	32,981,888.15 €	0.00 €	68,367,388.77 €
2080	3,063,910.56 €	23,800,338.95 €	376,039.85 €	2,921,063.02 €	1,788,433.53 €	13,892,482.59 €	0.00 €	32,981,888.15 €	5,228,383.93 €	73,595,772.70 €
2081	0.00 €	23,800,338.95 €	0.00 €	2,921,063.02 €	0.00 €	13,892,482.59 €	0.00 €	32,981,888.15 €	0.00 €	73,595,772.70 €
2082	0.00 €	23,800,338.95 €	0.00 €	2,921,063.02 €	0.00 €	13,892,482.59 €	0.00 €	32,981,888.15 €	0.00 €	73,595,772.70 €
2083	0.00 €	23,800,338.95 €	0.00 €	2,921,063.02 €	0.00 €	13,892,482.59 €	0.00 €	32,981,888.15 €	0.00 €	73,595,772.70 €
2084	0.00 €	23,800,338.95 €	0.00 €	2,921,063.02 €	0.00 €	13,892,482.59 €	0.00 €	32,981,888.15 €	0.00 €	73,595,772.70 €
2085	3,374,521.77 €	27,174,860.71 €	414,161.78 €	3,335,224.80 €	1,969,740.22 €	15,862,222.81 €	10,240,512.53 €	43,222,400.67 €	15,998,936.30 €	89,594,709.00 €
2086	0.00 €	27,174,860.71 €	0.00 €	3,335,224.80 €	0.00 €	15,862,222.81 €	0.00 €	43,222,400.67 €	0.00 €	89,594,709.00 €
2087	0.00 €	27,174,860.71 €	0.00 €	3,335,224.80 €	0.00 €	15,862,222.81 €	0.00 €	43,222,400.67 €	0.00 €	89,594,709.00 €
2088	0.00 €	27,174,860.71 €	0.00 €	3,335,224.80 €	0.00 €	15,862,222.81 €	0.00 €	43,222,400.67 €	0.00 €	89,594,709.00 €
2089	0.00 €	27,174,860.71 €	0.00 €	3,335,224.80 €	0.00 €	15,862,222.81 €	0.00 €	43,222,400.67 €	0.00 €	89,594,709.00 €
2090	3,716,621.92 €	30,891,482.63 €	456,148.41 €	3,791,373.21 €	2,169,427.31 €	18,031,650.13 €	0.00 €	43,222,400.67 €	6,342,197.65 €	95,936,906.64 €
2091	0.00 €	30,891,482.63 €	0.00 €	3,791,373.21 €	0.00 €	18,031,650.13 €	0.00 €	43,222,400.67 €	0.00 €	95,936,906.64 €
2092	0.00 €	30,891,482.63 €	0.00 €	3,791,373.21 €	0.00 €	18,031,650.13 €	0.00 €	43,222,400.67 €	0.00 €	95,936,906.64 €
2093	0.00 €	30,891,482.63 €	0.00 €	3,791,373.21 €	0.00 €	18,031,650.13 €	0.00 €	43,222,400.67 €	0.00 €	95,936,906.64 €
2094	0.00 €	30,891,482.63 €	0.00 €	3,791,373.21 €	0.00 €	18,031,650.13 €	0.00 €	43,222,400.67 €	0.00 €	95,936,906.64 €
2095	4,093,403.30 €	34,984,885.93 €	502,391.54 €	4,293,764.75 €	2,389,358.16 €	20,421,008.28 €	12,422,070.63 €	55,644,471.31 €	19,407,223.63 €	115,344,130.27 €

	defesa aderente _frt_pq_camp_N		reforço dunar_interior_frte_pq_camp_N		esporão EC7		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2096	0.00 €	34,984,885.93 €	0.00 €	4,293,764.75 €	0.00 €	20,421,008.28 €	0.00 €	55,644,471.31 €	0.00 €	115,344,130.27 €
2097	0.00 €	34,984,885.93 €	0.00 €	4,293,764.75 €	0.00 €	20,421,008.28 €	0.00 €	55,644,471.31 €	0.00 €	115,344,130.27 €
2098	0.00 €	34,984,885.93 €	0.00 €	4,293,764.75 €	0.00 €	20,421,008.28 €	0.00 €	55,644,471.31 €	0.00 €	115,344,130.27 €
2099	0.00 €	34,984,885.93 €	0.00 €	4,293,764.75 €	0.00 €	20,421,008.28 €	0.00 €	55,644,471.31 €	0.00 €	115,344,130.27 €
2100	4,508,381.77 €	39,493,267.70 €	553,322.68 €	4,847,087.43 €	2,631,585.01 €	23,052,593.30 €	0.00 €	55,644,471.31 €	7,693,289.47 €	123,037,419.74 €
2101	0.00 €	39,493,267.70 €	0.00 €	4,847,087.43 €	0.00 €	23,052,593.30 €	0.00 €	55,644,471.31 €	0.00 €	123,037,419.74 €
2102	0.00 €	39,493,267.70 €	0.00 €	4,847,087.43 €	0.00 €	23,052,593.30 €	0.00 €	55,644,471.31 €	0.00 €	123,037,419.74 €
2103	0.00 €	39,493,267.70 €	0.00 €	4,847,087.43 €	0.00 €	23,052,593.30 €	0.00 €	55,644,471.31 €	0.00 €	123,037,419.74 €
2104	0.00 €	39,493,267.70 €	0.00 €	4,847,087.43 €	0.00 €	23,052,593.30 €	0.00 €	55,644,471.31 €	0.00 €	123,037,419.74 €
2105	4,965,429.68 €	44,458,697.39 €	609,417.08 €	5,456,504.51 €	2,898,368.19 €	25,950,961.49 €	15,068,370.69 €	70,712,842.00 €	23,541,585.64 €	146,579,005.39 €
2106	0.00 €	44,458,697.39 €	0.00 €	5,456,504.51 €	0.00 €	25,950,961.49 €	0.00 €	70,712,842.00 €	0.00 €	146,579,005.39 €
2107	0.00 €	44,458,697.39 €	0.00 €	5,456,504.51 €	0.00 €	25,950,961.49 €	0.00 €	70,712,842.00 €	0.00 €	146,579,005.39 €
2108	0.00 €	44,458,697.39 €	0.00 €	5,456,504.51 €	0.00 €	25,950,961.49 €	0.00 €	70,712,842.00 €	0.00 €	146,579,005.39 €
2109	0.00 €	44,458,697.39 €	0.00 €	5,456,504.51 €	0.00 €	25,950,961.49 €	0.00 €	70,712,842.00 €	0.00 €	146,579,005.39 €
2110	5,468,811.91 €	49,927,509.29 €	671,198.18 €	6,127,702.69 €	3,192,197.15 €	29,143,158.65 €	0.00 €	70,712,842.00 €	9,332,207.24 €	155,911,212.63 €
2111	0.00 €	49,927,509.29 €	0.00 €	6,127,702.69 €	0.00 €	29,143,158.65 €	0.00 €	70,712,842.00 €	0.00 €	155,911,212.63 €
2112	0.00 €	49,927,509.29 €	0.00 €	6,127,702.69 €	0.00 €	29,143,158.65 €	0.00 €	70,712,842.00 €	0.00 €	155,911,212.63 €
2113	0.00 €	49,927,509.29 €	0.00 €	6,127,702.69 €	0.00 €	29,143,158.65 €	0.00 €	70,712,842.00 €	0.00 €	155,911,212.63 €
2114	0.00 €	49,927,509.29 €	0.00 €	6,127,702.69 €	0.00 €	29,143,158.65 €	0.00 €	70,712,842.00 €	0.00 €	155,911,212.63 €
2115	6,023,225.70 €	55,950,734.99 €	739,242.49 €	6,866,945.18 €	3,515,813.72 €	32,658,972.36 €	18,278,417.66 €	88,991,259.66 €	28,556,699.57 €	184,467,912.19 €

9.3.3.3 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 15 em 15 anos

Tabela 9.420 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias frontais ao pq. camp. A norte na área de estudo, com uma manutenção de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 15 em 15 anos

	defesa aderente _frt_pq_camp_N		reforço dunar_interior_frte_pq_camp_N		esporão EC7		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2019	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2020	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2021	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2022	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2023	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2024	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2025	1,059,201.11 €	1,059,201.11 €	129,997.86 €	129,997.86 €	618,265.69 €	618,265.69 €	0.00 €	0.00 €	1,807,464.66 €	1,807,464.66 €
2026	0.00 €	1,059,201.11 €	0.00 €	129,997.86 €	0.00 €	618,265.69 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,807,464.66 €
2027	0.00 €	1,059,201.11 €	0.00 €	129,997.86 €	0.00 €	618,265.69 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,807,464.66 €
2028	0.00 €	1,059,201.11 €	0.00 €	129,997.86 €	0.00 €	618,265.69 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,807,464.66 €
2029	0.00 €	1,059,201.11 €	0.00 €	129,997.86 €	0.00 €	618,265.69 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,807,464.66 €
2030	0.00 €	1,059,201.11 €	0.00 €	129,997.86 €	0.00 €	618,265.69 €	3,540,169.34 €	3,540,169.34 €	3,540,169.34 €	5,347,634.01 €
2031	0.00 €	1,059,201.11 €	0.00 €	129,997.86 €	0.00 €	618,265.69 €	0.00 €	3,540,169.34 €	0.00 €	5,347,634.01 €
2032	0.00 €	1,059,201.11 €	0.00 €	129,997.86 €	0.00 €	618,265.69 €	0.00 €	3,540,169.34 €	0.00 €	5,347,634.01 €
2033	0.00 €	1,059,201.11 €	0.00 €	129,997.86 €	0.00 €	618,265.69 €	0.00 €	3,540,169.34 €	0.00 €	5,347,634.01 €
2034	0.00 €	1,059,201.11 €	0.00 €	129,997.86 €	0.00 €	618,265.69 €	0.00 €	3,540,169.34 €	0.00 €	5,347,634.01 €
2035	1,284,844.97 €	2,344,046.08 €	157,691.58 €	287,689.45 €	749,976.14 €	1,368,241.83 €	0.00 €	3,540,169.34 €	2,192,512.69 €	7,540,146.70 €
2036	0.00 €	2,344,046.08 €	0.00 €	287,689.45 €	0.00 €	1,368,241.83 €	0.00 €	3,540,169.34 €	0.00 €	7,540,146.70 €
2037	0.00 €	2,344,046.08 €	0.00 €	287,689.45 €	0.00 €	1,368,241.83 €	0.00 €	3,540,169.34 €	0.00 €	7,540,146.70 €
2038	0.00 €	2,344,046.08 €	0.00 €	287,689.45 €	0.00 €	1,368,241.83 €	0.00 €	3,540,169.34 €	0.00 €	7,540,146.70 €
2039	0.00 €	2,344,046.08 €	0.00 €	287,689.45 €	0.00 €	1,368,241.83 €	0.00 €	3,540,169.34 €	0.00 €	7,540,146.70 €

	defesa aderente _frt_pq_camp_N		reforço dunar_interior_frte_pq_camp_N		esporão EC7		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2040	0.00 €	2,344,046.08 €	0.00 €	287,689.45 €	0.00 €	1,368,241.83 €	0.00 €	3,540,169.34 €	0.00 €	7,540,146.70 €
2041	0.00 €	2,344,046.08 €	0.00 €	287,689.45 €	0.00 €	1,368,241.83 €	0.00 €	3,540,169.34 €	0.00 €	7,540,146.70 €
2042	0.00 €	2,344,046.08 €	0.00 €	287,689.45 €	0.00 €	1,368,241.83 €	0.00 €	3,540,169.34 €	0.00 €	7,540,146.70 €
2043	0.00 €	2,344,046.08 €	0.00 €	287,689.45 €	0.00 €	1,368,241.83 €	0.00 €	3,540,169.34 €	0.00 €	7,540,146.70 €
2044	0.00 €	2,344,046.08 €	0.00 €	287,689.45 €	0.00 €	1,368,241.83 €	0.00 €	3,540,169.34 €	0.00 €	7,540,146.70 €
2045	1,558,558.22 €	3,902,604.29 €	191,284.96 €	478,974.40 €	909,745.15 €	2,277,986.98 €	4,729,687.95 €	8,269,857.30 €	7,389,276.28 €	14,929,422.97 €
2046	0.00 €	3,902,604.29 €	0.00 €	478,974.40 €	0.00 €	2,277,986.98 €	0.00 €	8,269,857.30 €	0.00 €	14,929,422.97 €
2047	0.00 €	3,902,604.29 €	0.00 €	478,974.40 €	0.00 €	2,277,986.98 €	0.00 €	8,269,857.30 €	0.00 €	14,929,422.97 €
2048	0.00 €	3,902,604.29 €	0.00 €	478,974.40 €	0.00 €	2,277,986.98 €	0.00 €	8,269,857.30 €	0.00 €	14,929,422.97 €
2049	0.00 €	3,902,604.29 €	0.00 €	478,974.40 €	0.00 €	2,277,986.98 €	0.00 €	8,269,857.30 €	0.00 €	14,929,422.97 €
2050	0.00 €	3,902,604.29 €	0.00 €	478,974.40 €	0.00 €	2,277,986.98 €	0.00 €	8,269,857.30 €	0.00 €	14,929,422.97 €
2051	0.00 €	3,902,604.29 €	0.00 €	478,974.40 €	0.00 €	2,277,986.98 €	0.00 €	8,269,857.30 €	0.00 €	14,929,422.97 €
2052	0.00 €	3,902,604.29 €	0.00 €	478,974.40 €	0.00 €	2,277,986.98 €	0.00 €	8,269,857.30 €	0.00 €	14,929,422.97 €
2053	0.00 €	3,902,604.29 €	0.00 €	478,974.40 €	0.00 €	2,277,986.98 €	0.00 €	8,269,857.30 €	0.00 €	14,929,422.97 €
2054	0.00 €	3,902,604.29 €	0.00 €	478,974.40 €	0.00 €	2,277,986.98 €	0.00 €	8,269,857.30 €	0.00 €	14,929,422.97 €
2055	1,890,581.18 €	5,793,185.47 €	232,034.79 €	711,009.19 €	1,103,550.09 €	3,381,537.07 €	0.00 €	8,269,857.30 €	3,226,166.06 €	18,155,589.03 €
2056	0.00 €	5,793,185.47 €	0.00 €	711,009.19 €	0.00 €	3,381,537.07 €	0.00 €	8,269,857.30 €	0.00 €	18,155,589.03 €
2057	0.00 €	5,793,185.47 €	0.00 €	711,009.19 €	0.00 €	3,381,537.07 €	0.00 €	8,269,857.30 €	0.00 €	18,155,589.03 €
2058	0.00 €	5,793,185.47 €	0.00 €	711,009.19 €	0.00 €	3,381,537.07 €	0.00 €	8,269,857.30 €	0.00 €	18,155,589.03 €
2059	0.00 €	5,793,185.47 €	0.00 €	711,009.19 €	0.00 €	3,381,537.07 €	0.00 €	8,269,857.30 €	0.00 €	18,155,589.03 €
2060	0.00 €	5,793,185.47 €	0.00 €	711,009.19 €	0.00 €	3,381,537.07 €	6,318,892.11 €	14,588,749.41 €	6,318,892.11 €	24,474,481.15 €
2061	0.00 €	5,793,185.47 €	0.00 €	711,009.19 €	0.00 €	3,381,537.07 €	0.00 €	14,588,749.41 €	0.00 €	24,474,481.15 €
2062	0.00 €	5,793,185.47 €	0.00 €	711,009.19 €	0.00 €	3,381,537.07 €	0.00 €	14,588,749.41 €	0.00 €	24,474,481.15 €
2063	0.00 €	5,793,185.47 €	0.00 €	711,009.19 €	0.00 €	3,381,537.07 €	0.00 €	14,588,749.41 €	0.00 €	24,474,481.15 €
2064	0.00 €	5,793,185.47 €	0.00 €	711,009.19 €	0.00 €	3,381,537.07 €	0.00 €	14,588,749.41 €	0.00 €	24,474,481.15 €
2065	2,293,335.70 €	8,086,521.17 €	281,465.66 €	992,474.85 €	1,338,641.70 €	4,720,178.77 €	0.00 €	14,588,749.41 €	3,913,443.06 €	28,387,924.21 €
2066	0.00 €	8,086,521.17 €	0.00 €	992,474.85 €	0.00 €	4,720,178.77 €	0.00 €	14,588,749.41 €	0.00 €	28,387,924.21 €
2067	0.00 €	8,086,521.17 €	0.00 €	992,474.85 €	0.00 €	4,720,178.77 €	0.00 €	14,588,749.41 €	0.00 €	28,387,924.21 €

	defesa aderente _frt_pq_camp_N		reforço dunar_interior_frte_pq_camp_N		esporão EC7		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2068	0.00 €	8,086,521.17 €	0.00 €	992,474.85 €	0.00 €	4,720,178.77 €	0.00 €	14,588,749.41 €	0.00 €	28,387,924.21 €
2069	0.00 €	8,086,521.17 €	0.00 €	992,474.85 €	0.00 €	4,720,178.77 €	0.00 €	14,588,749.41 €	0.00 €	28,387,924.21 €
2070	0.00 €	8,086,521.17 €	0.00 €	992,474.85 €	0.00 €	4,720,178.77 €	0.00 €	14,588,749.41 €	0.00 €	28,387,924.21 €
2071	0.00 €	8,086,521.17 €	0.00 €	992,474.85 €	0.00 €	4,720,178.77 €	0.00 €	14,588,749.41 €	0.00 €	28,387,924.21 €
2072	0.00 €	8,086,521.17 €	0.00 €	992,474.85 €	0.00 €	4,720,178.77 €	0.00 €	14,588,749.41 €	0.00 €	28,387,924.21 €
2073	0.00 €	8,086,521.17 €	0.00 €	992,474.85 €	0.00 €	4,720,178.77 €	0.00 €	14,588,749.41 €	0.00 €	28,387,924.21 €
2074	0.00 €	8,086,521.17 €	0.00 €	992,474.85 €	0.00 €	4,720,178.77 €	0.00 €	14,588,749.41 €	0.00 €	28,387,924.21 €
2075	2,781,889.87 €	10,868,411.04 €	341,426.89 €	1,333,901.74 €	1,623,815.39 €	6,343,994.16 €	8,442,078.62 €	23,030,828.03 €	13,189,210.75 €	41,577,134.96 €
2076	0.00 €	10,868,411.04 €	0.00 €	1,333,901.74 €	0.00 €	6,343,994.16 €	0.00 €	23,030,828.03 €	0.00 €	41,577,134.96 €
2077	0.00 €	10,868,411.04 €	0.00 €	1,333,901.74 €	0.00 €	6,343,994.16 €	0.00 €	23,030,828.03 €	0.00 €	41,577,134.96 €
2078	0.00 €	10,868,411.04 €	0.00 €	1,333,901.74 €	0.00 €	6,343,994.16 €	0.00 €	23,030,828.03 €	0.00 €	41,577,134.96 €
2079	0.00 €	10,868,411.04 €	0.00 €	1,333,901.74 €	0.00 €	6,343,994.16 €	0.00 €	23,030,828.03 €	0.00 €	41,577,134.96 €
2080	0.00 €	10,868,411.04 €	0.00 €	1,333,901.74 €	0.00 €	6,343,994.16 €	0.00 €	23,030,828.03 €	0.00 €	41,577,134.96 €
2081	0.00 €	10,868,411.04 €	0.00 €	1,333,901.74 €	0.00 €	6,343,994.16 €	0.00 €	23,030,828.03 €	0.00 €	41,577,134.96 €
2082	0.00 €	10,868,411.04 €	0.00 €	1,333,901.74 €	0.00 €	6,343,994.16 €	0.00 €	23,030,828.03 €	0.00 €	41,577,134.96 €
2083	0.00 €	10,868,411.04 €	0.00 €	1,333,901.74 €	0.00 €	6,343,994.16 €	0.00 €	23,030,828.03 €	0.00 €	41,577,134.96 €
2084	0.00 €	10,868,411.04 €	0.00 €	1,333,901.74 €	0.00 €	6,343,994.16 €	0.00 €	23,030,828.03 €	0.00 €	41,577,134.96 €
2085	3,374,521.77 €	14,242,932.81 €	414,161.78 €	1,748,063.52 €	1,969,740.22 €	8,313,734.38 €	0.00 €	23,030,828.03 €	5,758,423.77 €	47,335,558.73 €
2086	0.00 €	14,242,932.81 €	0.00 €	1,748,063.52 €	0.00 €	8,313,734.38 €	0.00 €	23,030,828.03 €	0.00 €	47,335,558.73 €
2087	0.00 €	14,242,932.81 €	0.00 €	1,748,063.52 €	0.00 €	8,313,734.38 €	0.00 €	23,030,828.03 €	0.00 €	47,335,558.73 €
2088	0.00 €	14,242,932.81 €	0.00 €	1,748,063.52 €	0.00 €	8,313,734.38 €	0.00 €	23,030,828.03 €	0.00 €	47,335,558.73 €
2089	0.00 €	14,242,932.81 €	0.00 €	1,748,063.52 €	0.00 €	8,313,734.38 €	0.00 €	23,030,828.03 €	0.00 €	47,335,558.73 €
2090	0.00 €	14,242,932.81 €	0.00 €	1,748,063.52 €	0.00 €	8,313,734.38 €	11,278,668.80 €	34,309,496.83 €	11,278,668.80 €	58,614,227.53 €
2091	0.00 €	14,242,932.81 €	0.00 €	1,748,063.52 €	0.00 €	8,313,734.38 €	0.00 €	34,309,496.83 €	0.00 €	58,614,227.53 €
2092	0.00 €	14,242,932.81 €	0.00 €	1,748,063.52 €	0.00 €	8,313,734.38 €	0.00 €	34,309,496.83 €	0.00 €	58,614,227.53 €
2093	0.00 €	14,242,932.81 €	0.00 €	1,748,063.52 €	0.00 €	8,313,734.38 €	0.00 €	34,309,496.83 €	0.00 €	58,614,227.53 €
2094	0.00 €	14,242,932.81 €	0.00 €	1,748,063.52 €	0.00 €	8,313,734.38 €	0.00 €	34,309,496.83 €	0.00 €	58,614,227.53 €
2095	4,093,403.30 €	18,336,336.10 €	502,391.54 €	2,250,455.06 €	2,389,358.16 €	10,703,092.53 €	0.00 €	34,309,496.83 €	6,985,153.00 €	65,599,380.53 €

	defesa aderente _frt_pq_camp_N		reforço dunar_interior_frte_pq_camp_N		esporão EC7		alimentação artificial		Total	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2096	0.00 €	18,336,336.10 €	0.00 €	2,250,455.06 €	0.00 €	10,703,092.53 €	0.00 €	34,309,496.83 €	0.00 €	65,599,380.53 €
2097	0.00 €	18,336,336.10 €	0.00 €	2,250,455.06 €	0.00 €	10,703,092.53 €	0.00 €	34,309,496.83 €	0.00 €	65,599,380.53 €
2098	0.00 €	18,336,336.10 €	0.00 €	2,250,455.06 €	0.00 €	10,703,092.53 €	0.00 €	34,309,496.83 €	0.00 €	65,599,380.53 €
2099	0.00 €	18,336,336.10 €	0.00 €	2,250,455.06 €	0.00 €	10,703,092.53 €	0.00 €	34,309,496.83 €	0.00 €	65,599,380.53 €
2100	0.00 €	18,336,336.10 €	0.00 €	2,250,455.06 €	0.00 €	10,703,092.53 €	0.00 €	34,309,496.83 €	0.00 €	65,599,380.53 €
2101	0.00 €	18,336,336.10 €	0.00 €	2,250,455.06 €	0.00 €	10,703,092.53 €	0.00 €	34,309,496.83 €	0.00 €	65,599,380.53 €
2102	0.00 €	18,336,336.10 €	0.00 €	2,250,455.06 €	0.00 €	10,703,092.53 €	0.00 €	34,309,496.83 €	0.00 €	65,599,380.53 €
2103	0.00 €	18,336,336.10 €	0.00 €	2,250,455.06 €	0.00 €	10,703,092.53 €	0.00 €	34,309,496.83 €	0.00 €	65,599,380.53 €
2104	0.00 €	18,336,336.10 €	0.00 €	2,250,455.06 €	0.00 €	10,703,092.53 €	0.00 €	34,309,496.83 €	0.00 €	65,599,380.53 €
2105	4,965,429.68 €	23,301,765.78 €	609,417.08 €	2,859,872.14 €	2,898,368.19 €	13,601,460.73 €	15,068,370.69 €	49,377,867.52 €	23,541,585.64 €	89,140,966.17 €
2106	0.00 €	23,301,765.78 €	0.00 €	2,859,872.14 €	0.00 €	13,601,460.73 €	0.00 €	49,377,867.52 €	0.00 €	89,140,966.17 €
2107	0.00 €	23,301,765.78 €	0.00 €	2,859,872.14 €	0.00 €	13,601,460.73 €	0.00 €	49,377,867.52 €	0.00 €	89,140,966.17 €
2108	0.00 €	23,301,765.78 €	0.00 €	2,859,872.14 €	0.00 €	13,601,460.73 €	0.00 €	49,377,867.52 €	0.00 €	89,140,966.17 €
2109	0.00 €	23,301,765.78 €	0.00 €	2,859,872.14 €	0.00 €	13,601,460.73 €	0.00 €	49,377,867.52 €	0.00 €	89,140,966.17 €
2110	0.00 €	23,301,765.78 €	0.00 €	2,859,872.14 €	0.00 €	13,601,460.73 €	0.00 €	49,377,867.52 €	0.00 €	89,140,966.17 €
2111	0.00 €	23,301,765.78 €	0.00 €	2,859,872.14 €	0.00 €	13,601,460.73 €	0.00 €	49,377,867.52 €	0.00 €	89,140,966.17 €
2112	0.00 €	23,301,765.78 €	0.00 €	2,859,872.14 €	0.00 €	13,601,460.73 €	0.00 €	49,377,867.52 €	0.00 €	89,140,966.17 €
2113	0.00 €	23,301,765.78 €	0.00 €	2,859,872.14 €	0.00 €	13,601,460.73 €	0.00 €	49,377,867.52 €	0.00 €	89,140,966.17 €
2114	0.00 €	23,301,765.78 €	0.00 €	2,859,872.14 €	0.00 €	13,601,460.73 €	0.00 €	49,377,867.52 €	0.00 €	89,140,966.17 €
2115	6,023,225.70 €	29,324,991.48 €	739,242.49 €	3,599,114.63 €	3,515,813.72 €	17,117,274.45 €	0.00 €	49,377,867.52 €	10,278,281.91 €	99,419,248.08 €

9.3.3.4 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 20 em 20 anos

Tabela 9.421 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias frontais ao pq. camp. a norte na área de estudo, com uma manutenção de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 20 em 20 anos

	alim. Artificial		alim.artif. + manutenção 10	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2019	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2020	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2021	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2022	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2023	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2024	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2025	0.00 €	0.00 €	1,807,464.66 €	1,807,464.66 €
2026	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,807,464.66 €
2027	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,807,464.66 €
2028	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,807,464.66 €
2029	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,807,464.66 €
2030	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,807,464.66 €
2031	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,807,464.66 €
2032	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,807,464.66 €
2033	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,807,464.66 €
2034	0.00 €	0.00 €	0.00 €	1,807,464.66 €
2035	3,899,062.42 €	3,899,062.42 €	6,091,575.11 €	7,899,039.77 €
2036	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	7,899,039.77 €
2037	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	7,899,039.77 €
2038	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	7,899,039.77 €
2039	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	7,899,039.77 €
2040	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	7,899,039.77 €
2041	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	7,899,039.77 €
2042	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	7,899,039.77 €
2043	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	7,899,039.77 €
2044	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	7,899,039.77 €
2045	0.00 €	3,899,062.42 €	2,659,588.32 €	10,558,628.09 €
2046	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	10,558,628.09 €
2047	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	10,558,628.09 €
2048	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	10,558,628.09 €
2049	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	10,558,628.09 €
2050	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	10,558,628.09 €
2051	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	10,558,628.09 €
2052	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	10,558,628.09 €
2053	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	10,558,628.09 €
2054	0.00 €	3,899,062.42 €	0.00 €	10,558,628.09 €
2055	5,737,263.41 €	9,636,325.83 €	8,963,429.47 €	19,522,057.57 €
2056	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	19,522,057.57 €
2057	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	19,522,057.57 €
2058	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	19,522,057.57 €
2059	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	19,522,057.57 €

	alim. Artificial		alim.artif. + manutenção 10	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2060	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	19,522,057.57 €
2061	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	19,522,057.57 €
2062	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	19,522,057.57 €
2063	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	19,522,057.57 €
2064	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	19,522,057.57 €
2065	0.00 €	9,636,325.83 €	3,913,443.06 €	23,435,500.63 €
2066	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	23,435,500.63 €
2067	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	23,435,500.63 €
2068	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	23,435,500.63 €
2069	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	23,435,500.63 €
2070	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	23,435,500.63 €
2071	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	23,435,500.63 €
2072	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	23,435,500.63 €
2073	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	23,435,500.63 €
2074	0.00 €	9,636,325.83 €	0.00 €	23,435,500.63 €
2075	8,442,078.62 €	18,078,404.44 €	13,189,210.75 €	36,624,711.38 €
2076	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	36,624,711.38 €
2077	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	36,624,711.38 €
2078	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	36,624,711.38 €
2079	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	36,624,711.38 €
2080	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	36,624,711.38 €
2081	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	36,624,711.38 €
2082	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	36,624,711.38 €
2083	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	36,624,711.38 €
2084	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	36,624,711.38 €
2085	0.00 €	18,078,404.44 €	5,758,423.77 €	42,383,135.15 €
2086	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	42,383,135.15 €
2087	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	42,383,135.15 €
2088	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	42,383,135.15 €
2089	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	42,383,135.15 €
2090	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	42,383,135.15 €
2091	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	42,383,135.15 €
2092	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	42,383,135.15 €
2093	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	42,383,135.15 €
2094	0.00 €	18,078,404.44 €	0.00 €	42,383,135.15 €
2095	12,422,070.63 €	30,500,475.08 €	19,407,223.63 €	61,790,358.78 €
2096	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	61,790,358.78 €
2097	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	61,790,358.78 €
2098	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	61,790,358.78 €
2099	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	61,790,358.78 €
2100	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	61,790,358.78 €
2101	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	61,790,358.78 €
2102	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	61,790,358.78 €
2103	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	61,790,358.78 €
2104	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	61,790,358.78 €
2105	0.00 €	30,500,475.08 €	8,473,214.95 €	70,263,573.73 €
2106	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	70,263,573.73 €
2107	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	70,263,573.73 €
2108	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	70,263,573.73 €

	alim. Artificial		alim.artif. + manutenção 10	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2109	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	70,263,573.73 €
2110	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	70,263,573.73 €
2111	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	70,263,573.73 €
2112	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	70,263,573.73 €
2113	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	70,263,573.73 €
2114	0.00 €	30,500,475.08 €	0.00 €	70,263,573.73 €
2115	18,278,417.66 €	48,778,892.74 €	28,556,699.57 €	98,820,273.30 €

9.3.4 Praias urbanas

9.3.4.1 Manutenção da obras de defesa de 3 em 3 anos e alimentação artificial de 5 em 5 anos

Tabela 9.422 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias urbanas, com uma manutenção de 3 em 3 anos e alimentação artificial de 5 em 5 anos

Anos	defesa_aderente_praia_urbana		esporão EC6		esporão EC5		esporão EC4		esporão EC3		esporão EC2		esporão EC1		Alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	2,567,180.00 €	2,567,180.00 €	943,046.97 €	943,046.97 €	665,645.66 €	665,645.66 €	881,501.10 €	881,501.10 €	908,938.91 €	908,938.91 €	772,107.97 €	772,107.97 €	559,802.04 €	559,802.04 €	0.00 €	0.00 €	7,298,222.65 €	7,298,222.65 €
2019	0.00 €	2,567,180.00 €	0.00 €	943,046.97 €	0.00 €	665,645.66 €	0.00 €	881,501.10 €	0.00 €	908,938.91 €	0.00 €	772,107.97 €	0.00 €	559,802.04 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	7,298,222.65 €
2020	0.00 €	2,567,180.00 €	0.00 €	943,046.97 €	0.00 €	665,645.66 €	0.00 €	881,501.10 €	0.00 €	908,938.91 €	0.00 €	772,107.97 €	0.00 €	559,802.04 €	7,903,284.97 €	7,903,284.97 €	7,903,284.97 €	15,201,507.63 €
2021	2,720,307.58 €	5,287,487.58 €	999,298.00 €	1,942,344.97 €	705,350.20 €	1,370,995.86 €	934,081.02 €	1,815,582.12 €	963,155.44 €	1,872,094.35 €	818,162.80 €	1,590,270.77 €	593,193.21 €	1,152,995.25 €	0.00 €	7,903,284.97 €	7,733,548.24 €	22,935,055.87 €
2022	0.00 €	5,287,487.58 €	0.00 €	1,942,344.97 €	0.00 €	1,370,995.86 €	0.00 €	1,815,582.12 €	0.00 €	1,872,094.35 €	0.00 €	1,590,270.77 €	0.00 €	1,152,995.25 €	0.00 €	7,903,284.97 €	0.00 €	22,935,055.87 €
2023	0.00 €	5,287,487.58 €	0.00 €	1,942,344.97 €	0.00 €	1,370,995.86 €	0.00 €	1,815,582.12 €	0.00 €	1,872,094.35 €	0.00 €	1,590,270.77 €	0.00 €	1,152,995.25 €	0.00 €	7,903,284.97 €	0.00 €	22,935,055.87 €
2024	2,882,568.93 €	8,170,056.52 €	1,058,904.29 €	3,001,249.26 €	747,423.05 €	2,118,418.91 €	989,797.24 €	2,805,379.36 €	1,020,605.90 €	2,892,700.25 €	866,964.70 €	2,457,235.47 €	628,576.09 €	1,781,571.34 €	0.00 €	7,903,284.97 €	8,194,840.20 €	31,129,896.07 €
2025	0.00 €	8,170,056.52 €	0.00 €	3,001,249.26 €	0.00 €	2,118,418.91 €	0.00 €	2,805,379.36 €	0.00 €	2,892,700.25 €	0.00 €	2,457,235.47 €	0.00 €	1,781,571.34 €	8,704,499.25 €	16,607,784.23 €	8,704,499.25 €	39,834,395.32 €
2026	0.00 €	8,170,056.52 €	0.00 €	3,001,249.26 €	0.00 €	2,118,418.91 €	0.00 €	2,805,379.36 €	0.00 €	2,892,700.25 €	0.00 €	2,457,235.47 €	0.00 €	1,781,571.34 €	0.00 €	16,607,784.23 €	0.00 €	39,834,395.32 €
2027	3,054,508.88 €	11,224,565.40 €	1,122,065.99 €	4,123,315.24 €	792,005.46 €	2,910,424.36 €	1,048,836.83 €	3,854,216.18 €	1,081,483.17 €	3,974,183.41 €	918,677.56 €	3,375,913.03 €	666,069.50 €	2,447,640.84 €	0.00 €	16,607,784.23 €	8,683,647.38 €	48,518,042.70 €
2028	0.00 €	11,224,565.40 €	0.00 €	4,123,315.24 €	0.00 €	2,910,424.36 €	0.00 €	3,854,216.18 €	0.00 €	3,974,183.41 €	0.00 €	3,375,913.03 €	0.00 €	2,447,640.84 €	0.00 €	16,607,784.23 €	0.00 €	48,518,042.70 €
2029	0.00 €	11,224,565.40 €	0.00 €	4,123,315.24 €	0.00 €	2,910,424.36 €	0.00 €	3,854,216.18 €	0.00 €	3,974,183.41 €	0.00 €	3,375,913.03 €	0.00 €	2,447,640.84 €	0.00 €	16,607,784.23 €	0.00 €	48,518,042.70 €
2030	3,236,704.73 €	14,461,270.13 €	1,188,995.16 €	5,312,310.41 €	839,247.13 €	3,749,671.49 €	1,111,398.02 €	4,965,614.20 €	1,145,991.65 €	5,120,175.06 €	973,474.99 €	4,349,388.02 €	705,799.33 €	3,153,440.17 €	9,586,938.54 €	26,194,722.76 €	18,788,549.55 €	67,306,592.25 €
2031	0.00 €	14,461,270.13 €	0.00 €	5,312,310.41 €	0.00 €	3,749,671.49 €	0.00 €	4,965,614.20 €	0.00 €	5,120,175.06 €	0.00 €	4,349,388.02 €	0.00 €	3,153,440.17 €	0.00 €	26,194,722.76 €	0.00 €	67,306,592.25 €
2032	0.00 €	14,461,270.13 €	0.00 €	5,312,310.41 €	0.00 €	3,749,671.49 €	0.00 €	4,965,614.20 €	0.00 €	5,120,175.06 €	0.00 €	4,349,388.02 €	0.00 €	3,153,440.17 €	0.00 €	26,194,722.76 €	0.00 €	67,306,592.25 €

Anos	defesa_aderente_praia_urbana		esporão EC6		esporão EC5		esporão EC4		esporão EC3		esporão EC2		esporão EC1		Alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2033	3,429,768.23 €	17,891,038.36 €	1,259,916.54 €	6,572,226.95 €	889,306.68 €	4,638,978.18 €	1,177,690.87 €	6,143,305.08 €	1,214,347.95 €	6,334,523.02 €	1,031,540.99 €	5,380,929.01 €	747,898.96 €	3,901,339.13 €	0.00 €	26,194,722.76 €	9,750,470.22 €	77,057,062.47 €
2034	0.00 €	17,891,038.36 €	0.00 €	6,572,226.95 €	0.00 €	4,638,978.18 €	0.00 €	6,143,305.08 €	0.00 €	6,334,523.02 €	0.00 €	5,380,929.01 €	0.00 €	3,901,339.13 €	0.00 €	26,194,722.76 €	0.00 €	77,057,062.47 €
2035	0.00 €	17,891,038.36 €	0.00 €	6,572,226.95 €	0.00 €	4,638,978.18 €	0.00 €	6,143,305.08 €	0.00 €	6,334,523.02 €	0.00 €	5,380,929.01 €	0.00 €	3,901,339.13 €	10,558,837.19 €	36,753,559.96 €	10,558,837.19 €	87,615,899.67 €
2036	3,634,347.61 €	21,525,385.96 €	1,335,068.25 €	7,907,295.20 €	942,352.19 €	5,581,330.37 €	1,247,937.97 €	7,391,243.05 €	1,286,781.58 €	7,621,304.59 €	1,093,070.51 €	6,473,999.52 €	792,509.76 €	4,693,848.89 €	0.00 €	36,753,559.96 €	10,332,067.88 €	97,947,967.54 €
2037	0.00 €	21,525,385.96 €	0.00 €	7,907,295.20 €	0.00 €	5,581,330.37 €	0.00 €	7,391,243.05 €	0.00 €	7,621,304.59 €	0.00 €	6,473,999.52 €	0.00 €	4,693,848.89 €	0.00 €	36,753,559.96 €	0.00 €	97,947,967.54 €
2038	0.00 €	21,525,385.96 €	0.00 €	7,907,295.20 €	0.00 €	5,581,330.37 €	0.00 €	7,391,243.05 €	0.00 €	7,621,304.59 €	0.00 €	6,473,999.52 €	0.00 €	4,693,848.89 €	0.00 €	36,753,559.96 €	0.00 €	97,947,967.54 €
2039	3,851,129.77 €	25,376,515.74 €	1,414,702.62 €	9,321,997.82 €	998,561.77 €	6,579,892.14 €	1,322,375.18 €	8,713,618.23 €	1,363,535.74 €	8,984,840.33 €	1,158,270.16 €	7,632,269.68 €	839,781.51 €	5,533,630.40 €	0.00 €	36,753,559.96 €	10,948,356.77 €	108,896,324.31 €
2040	0.00 €	25,376,515.74 €	0.00 €	9,321,997.82 €	0.00 €	6,579,892.14 €	0.00 €	8,713,618.23 €	0.00 €	8,984,840.33 €	0.00 €	7,632,269.68 €	0.00 €	5,533,630.40 €	11,629,264.39 €	48,382,824.34 €	11,629,264.39 €	120,525,588.69 €
2041	0.00 €	25,376,515.74 €	0.00 €	9,321,997.82 €	0.00 €	6,579,892.14 €	0.00 €	8,713,618.23 €	0.00 €	8,984,840.33 €	0.00 €	7,632,269.68 €	0.00 €	5,533,630.40 €	0.00 €	48,382,824.34 €	0.00 €	120,525,588.69 €
2042	4,080,842.60 €	29,457,358.34 €	1,499,087.04 €	10,821,084.86 €	1,058,124.15 €	7,638,016.29 €	1,401,252.43 €	10,114,870.66 €	1,444,868.14 €	10,429,708.47 €	1,227,358.85 €	8,859,628.53 €	889,872.94 €	6,423,503.35 €	0.00 €	48,382,824.34 €	11,601,406.15 €	132,126,994.85 €
2043	0.00 €	29,457,358.34 €	0.00 €	10,821,084.86 €	0.00 €	7,638,016.29 €	0.00 €	10,114,870.66 €	0.00 €	10,429,708.47 €	0.00 €	8,859,628.53 €	0.00 €	6,423,503.35 €	0.00 €	48,382,824.34 €	0.00 €	132,126,994.85 €
2044	0.00 €	29,457,358.34 €	0.00 €	10,821,084.86 €	0.00 €	7,638,016.29 €	0.00 €	10,114,870.66 €	0.00 €	10,429,708.47 €	0.00 €	8,859,628.53 €	0.00 €	6,423,503.35 €	0.00 €	48,382,824.34 €	0.00 €	132,126,994.85 €
2045	4,324,257.37 €	33,781,615.71 €	1,588,504.83 €	12,409,589.69 €	1,121,239.31 €	8,759,255.61 €	1,484,834.57 €	11,599,705.23 €	1,531,051.88 €	11,960,760.35 €	1,300,568.56 €	10,160,197.09 €	942,952.23 €	7,366,455.57 €	12,808,208.68 €	61,191,033.02 €	25,101,617.42 €	157,228,612.27 €
2046	0.00 €	33,781,615.71 €	0.00 €	12,409,589.69 €	0.00 €	8,759,255.61 €	0.00 €	11,599,705.23 €	0.00 €	11,960,760.35 €	0.00 €	10,160,197.09 €	0.00 €	7,366,455.57 €	0.00 €	61,191,033.02 €	0.00 €	157,228,612.27 €
2047	0.00 €	33,781,615.71 €	0.00 €	12,409,589.69 €	0.00 €	8,759,255.61 €	0.00 €	11,599,705.23 €	0.00 €	11,960,760.35 €	0.00 €	10,160,197.09 €	0.00 €	7,366,455.57 €	0.00 €	61,191,033.02 €	0.00 €	157,228,612.27 €
2048	4,582,191.39 €	38,363,807.09 €	1,683,256.23 €	14,092,845.91 €	1,188,119.18 €	9,947,374.79 €	1,573,402.23 €	13,173,107.46 €	1,622,376.31 €	13,583,136.66 €	1,378,145.08 €	11,538,342.17 €	999,197.60 €	8,365,653.17 €	0.00 €	61,191,033.02 €	13,026,688.01 €	170,255,300.28 €
2049	0.00 €	38,363,807.09 €	0.00 €	14,092,845.91 €	0.00 €	9,947,374.79 €	0.00 €	13,173,107.46 €	0.00 €	13,583,136.66 €	0.00 €	11,538,342.17 €	0.00 €	8,365,653.17 €	0.00 €	61,191,033.02 €	0.00 €	170,255,300.28 €
2050	0.00 €	38,363,807.09 €	0.00 €	14,092,845.91 €	0.00 €	9,947,374.79 €	0.00 €	13,173,107.46 €	0.00 €	13,583,136.66 €	0.00 €	11,538,342.17 €	0.00 €	8,365,653.17 €	14,106,671.25 €	75,297,704.27 €	14,106,671.25 €	184,361,971.53 €
2051	4,855,510.69 €	43,219,317.79 €	1,783,659.37 €	15,876,505.29 €	1,258,988.31 €	11,206,363.10 €	1,667,252.78 €	14,840,360.24 €	1,719,148.08 €	15,302,284.74 €	1,460,348.91 €	12,998,691.08 €	1,058,797.90 €	9,424,451.07 €	0.00 €	75,297,704.27 €	13,803,706.05 €	198,165,677.58 €
2052	0.00 €	43,219,317.79 €	0.00 €	15,876,505.29 €	0.00 €	11,206,363.10 €	0.00 €	14,840,360.24 €	0.00 €	15,302,284.74 €	0.00 €	12,998,691.08 €	0.00 €	9,424,451.07 €	0.00 €	75,297,704.27 €	0.00 €	198,165,677.58 €
2053	0.00 €	43,219,317.79 €	0.00 €	15,876,505.29 €	0.00 €	11,206,363.10 €	0.00 €	14,840,360.24 €	0.00 €	15,302,284.74 €	0.00 €	12,998,691.08 €	0.00 €	9,424,451.07 €	0.00 €	75,297,704.27 €	0.00 €	198,165,677.58 €
2054	5,145,133.00 €	48,364,450.78 €	1,890,051.38 €	17,766,556.67 €	1,334,084.65 €	12,540,447.75 €	1,766,701.35 €	16,607,061.60 €	1,821,692.11 €	17,123,976.85 €	1,547,456.04 €	14,546,147.12 €	1,121,953.25 €	10,546,404.33 €	0.00 €	75,297,704.27 €	14,627,071.78 €	212,792,749.36 €

Anos	defesa_aderente_praia_urbana		esporão EC6		esporão EC5		esporão EC4		esporão EC3		esporão EC2		esporão EC1		Alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2055	0.00 €	48,364,450.78 €	0.00 €	17,766,556.67 €	0.00 €	12,540,447.75 €	0.00 €	16,607,061.60 €	0.00 €	17,123,976.85 €	0.00 €	14,546,147.12 €	0.00 €	10,546,404.33 €	15,536,768.54 €	90,834,472.81 €	15,536,768.54 €	228,329,517.90 €
2056	0.00 €	48,364,450.78 €	0.00 €	17,766,556.67 €	0.00 €	12,540,447.75 €	0.00 €	16,607,061.60 €	0.00 €	17,123,976.85 €	0.00 €	14,546,147.12 €	0.00 €	10,546,404.33 €	0.00 €	90,834,472.81 €	0.00 €	228,329,517.90 €
2057	5,452,030.74 €	53,816,481.52 €	2,002,789.48 €	19,769,346.14 €	1,413,660.35 €	13,954,108.11 €	1,872,081.85 €	18,479,143.44 €	1,930,352.70 €	19,054,329.55 €	1,639,758.95 €	16,185,906.07 €	1,188,875.71 €	11,735,280.03 €	0.00 €	90,834,472.81 €	15,499,549.77 €	243,829,067.67 €
2058	0.00 €	53,816,481.52 €	0.00 €	19,769,346.14 €	0.00 €	13,954,108.11 €	0.00 €	18,479,143.44 €	0.00 €	19,054,329.55 €	0.00 €	16,185,906.07 €	0.00 €	11,735,280.03 €	0.00 €	90,834,472.81 €	0.00 €	243,829,067.67 €
2059	0.00 €	53,816,481.52 €	0.00 €	19,769,346.14 €	0.00 €	13,954,108.11 €	0.00 €	18,479,143.44 €	0.00 €	19,054,329.55 €	0.00 €	16,185,906.07 €	0.00 €	11,735,280.03 €	0.00 €	90,834,472.81 €	0.00 €	243,829,067.67 €
2060	5,777,234.37 €	59,593,715.88 €	2,122,252.19 €	21,891,598.33 €	1,497,982.60 €	15,452,090.71 €	1,983,748.09 €	20,462,891.53 €	2,045,494.70 €	21,099,824.25 €	1,737,567.57 €	17,923,473.64 €	1,259,789.96 €	12,995,069.99 €	17,111,845.34 €	107,946,318.15 €	33,535,914.81 €	277,364,982.48 €
2061	0.00 €	59,593,715.88 €	0.00 €	21,891,598.33 €	0.00 €	15,452,090.71 €	0.00 €	20,462,891.53 €	0.00 €	21,099,824.25 €	0.00 €	17,923,473.64 €	0.00 €	12,995,069.99 €	0.00 €	107,946,318.15 €	0.00 €	277,364,982.48 €
2062	0.00 €	59,593,715.88 €	0.00 €	21,891,598.33 €	0.00 €	15,452,090.71 €	0.00 €	20,462,891.53 €	0.00 €	21,099,824.25 €	0.00 €	17,923,473.64 €	0.00 €	12,995,069.99 €	0.00 €	107,946,318.15 €	0.00 €	277,364,982.48 €
2063	6,121,835.79 €	65,715,551.68 €	2,248,840.64 €	24,140,438.98 €	1,587,334.51 €	17,039,425.22 €	2,102,075.03 €	22,564,966.56 €	2,167,504.70 €	23,267,328.95 €	1,841,210.28 €	19,764,683.92 €	1,334,934.12 €	14,330,004.11 €	0.00 €	107,946,318.15 €	17,403,735.08 €	294,768,717.56 €
2064	0.00 €	65,715,551.68 €	0.00 €	24,140,438.98 €	0.00 €	17,039,425.22 €	0.00 €	22,564,966.56 €	0.00 €	23,267,328.95 €	0.00 €	19,764,683.92 €	0.00 €	14,330,004.11 €	0.00 €	107,946,318.15 €	0.00 €	294,768,717.56 €
2065	0.00 €	65,715,551.68 €	0.00 €	24,140,438.98 €	0.00 €	17,039,425.22 €	0.00 €	22,564,966.56 €	0.00 €	23,267,328.95 €	0.00 €	19,764,683.92 €	0.00 €	14,330,004.11 €	18,846,599.30 €	126,792,917.45 €	18,846,599.30 €	313,615,316.86 €
2066	6,486,992.06 €	72,202,543.74 €	2,382,979.86 €	26,523,418.83 €	1,682,016.10 €	18,721,441.32 €	2,227,459.94 €	24,792,426.50 €	2,296,792.38 €	25,564,121.32 €	1,951,035.10 €	21,715,719.02 €	1,414,560.49 €	15,744,564.60 €	0.00 €	126,792,917.45 €	18,441,835.93 €	332,057,152.79 €
2067	0.00 €	72,202,543.74 €	0.00 €	26,523,418.83 €	0.00 €	18,721,441.32 €	0.00 €	24,792,426.50 €	0.00 €	25,564,121.32 €	0.00 €	21,715,719.02 €	0.00 €	15,744,564.60 €	0.00 €	126,792,917.45 €	0.00 €	332,057,152.79 €
2068	0.00 €	72,202,543.74 €	0.00 €	26,523,418.83 €	0.00 €	18,721,441.32 €	0.00 €	24,792,426.50 €	0.00 €	25,564,121.32 €	0.00 €	21,715,719.02 €	0.00 €	15,744,564.60 €	0.00 €	126,792,917.45 €	0.00 €	332,057,152.79 €
2069	6,873,929.24 €	79,076,472.98 €	2,525,120.23 €	29,048,539.07 €	1,782,345.28 €	20,503,786.60 €	2,360,323.84 €	27,152,750.34 €	2,433,791.83 €	27,997,913.15 €	2,067,410.76 €	23,783,129.78 €	1,498,936.43 €	17,243,501.03 €	0.00 €	126,792,917.45 €	19,541,857.61 €	351,599,010.40 €
2070	0.00 €	79,076,472.98 €	0.00 €	29,048,539.07 €	0.00 €	20,503,786.60 €	0.00 €	27,152,750.34 €	0.00 €	27,997,913.15 €	0.00 €	23,783,129.78 €	0.00 €	17,243,501.03 €	20,757,218.05 €	147,550,135.50 €	20,757,218.05 €	372,356,228.45 €
2071	0.00 €	79,076,472.98 €	0.00 €	29,048,539.07 €	0.00 €	20,503,786.60 €	0.00 €	27,152,750.34 €	0.00 €	27,997,913.15 €	0.00 €	23,783,129.78 €	0.00 €	17,243,501.03 €	0.00 €	147,550,135.50 €	0.00 €	372,356,228.45 €
2072	7,283,946.50 €	86,360,419.48 €	2,675,739.02 €	31,724,278.09 €	1,888,658.90 €	22,392,445.50 €	2,501,112.83 €	29,653,863.17 €	2,578,963.05 €	30,576,876.20 €	2,190,728.02 €	25,973,857.80 €	1,588,345.23 €	18,831,846.26 €	0.00 €	147,550,135.50 €	20,707,493.55 €	393,063,722.00 €
2073	0.00 €	86,360,419.48 €	0.00 €	31,724,278.09 €	0.00 €	22,392,445.50 €	0.00 €	29,653,863.17 €	0.00 €	30,576,876.20 €	0.00 €	25,973,857.80 €	0.00 €	18,831,846.26 €	0.00 €	147,550,135.50 €	0.00 €	393,063,722.00 €
2074	0.00 €	86,360,419.48 €	0.00 €	31,724,278.09 €	0.00 €	22,392,445.50 €	0.00 €	29,653,863.17 €	0.00 €	30,576,876.20 €	0.00 €	25,973,857.80 €	0.00 €	18,831,846.26 €	0.00 €	147,550,135.50 €	0.00 €	393,063,722.00 €
2075	7,718,420.54 €	94,078,840.02 €	2,835,341.94 €	34,559,620.04 €	2,001,313.94 €	24,393,759.44 €	2,650,299.62 €	32,304,162.79 €	2,732,793.46 €	33,309,669.66 €	2,321,400.92 €	28,295,258.72 €	1,683,087.11 €	20,514,933.37 €	22,861,530.32 €	170,411,665.82 €	44,804,187.86 €	437,867,909.86 €
2076	0.00 €	94,078,840.02 €	0.00 €	34,559,620.04 €	0.00 €	24,393,759.44 €	0.00 €	32,304,162.79 €	0.00 €	33,309,669.66 €	0.00 €	28,295,258.72 €	0.00 €	20,514,933.37 €	0.00 €	170,411,665.82 €	0.00 €	437,867,909.86 €

Anos	defesa_aderente_praia_urbana		esporão EC6		esporão EC5		esporão EC4		esporão EC3		esporão EC2		esporão EC1		Alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2077	0.00 €	94,078,840.02 €	0.00 €	34,559,620.04 €	0.00 €	24,393,759.44 €	0.00 €	32,304,162.79 €	0.00 €	33,309,669.66 €	0.00 €	28,295,258.72 €	0.00 €	20,514,933.37 €	0.00 €	170,411,665.82 €	0.00 €	437,867,909.86 €
2078	8,178,810.16 €	102,257,650.19 €	3,004,464.89 €	37,564,084.93 €	2,120,688.64 €	26,514,448.08 €	2,808,385.13 €	35,112,547.91 €	2,895,799.57 €	36,205,469.23 €	2,459,868.23 €	30,755,126.95 €	1,783,480.17 €	22,298,413.54 €	0.00 €	170,411,665.82 €	23,251,496.79 €	461,119,406.65 €
2079	0.00 €	102,257,650.19 €	0.00 €	37,564,084.93 €	0.00 €	26,514,448.08 €	0.00 €	35,112,547.91 €	0.00 €	36,205,469.23 €	0.00 €	30,755,126.95 €	0.00 €	22,298,413.54 €	0.00 €	170,411,665.82 €	0.00 €	461,119,406.65 €
2080	0.00 €	102,257,650.19 €	0.00 €	37,564,084.93 €	0.00 €	26,514,448.08 €	0.00 €	35,112,547.91 €	0.00 €	36,205,469.23 €	0.00 €	30,755,126.95 €	0.00 €	22,298,413.54 €	25,179,172.24 €	195,590,838.07 €	25,179,172.24 €	486,298,578.89 €
2081	8,666,661.18 €	110,924,311.37 €	3,183,675.71 €	40,747,760.63 €	2,247,183.83 €	28,761,631.91 €	2,975,900.14 €	38,088,448.06 €	3,068,528.70 €	39,273,997.93 €	2,606,594.85 €	33,361,721.81 €	1,889,861.49 €	24,188,275.03 €	0.00 €	195,590,838.07 €	24,638,405.91 €	510,936,984.80 €
2082	0.00 €	110,924,311.37 €	0.00 €	40,747,760.63 €	0.00 €	28,761,631.91 €	0.00 €	38,088,448.06 €	0.00 €	39,273,997.93 €	0.00 €	33,361,721.81 €	0.00 €	24,188,275.03 €	0.00 €	195,590,838.07 €	0.00 €	510,936,984.80 €
2083	0.00 €	110,924,311.37 €	0.00 €	40,747,760.63 €	0.00 €	28,761,631.91 €	0.00 €	38,088,448.06 €	0.00 €	39,273,997.93 €	0.00 €	33,361,721.81 €	0.00 €	24,188,275.03 €	0.00 €	195,590,838.07 €	0.00 €	510,936,984.80 €
2084	9,183,611.62 €	120,107,922.98 €	3,373,576.12 €	44,121,336.75 €	2,381,224.22 €	31,142,856.14 €	3,153,407.13 €	41,241,855.18 €	3,251,560.81 €	42,525,558.74 €	2,762,073.45 €	36,123,795.26 €	2,002,588.26 €	26,190,863.29 €	0.00 €	195,590,838.07 €	26,108,041.61 €	537,045,026.41 €
2085	0.00 €	120,107,922.98 €	0.00 €	44,121,336.75 €	0.00 €	31,142,856.14 €	0.00 €	41,241,855.18 €	0.00 €	42,525,558.74 €	0.00 €	36,123,795.26 €	0.00 €	26,190,863.29 €	27,731,770.62 €	223,322,608.68 €	27,731,770.62 €	564,776,797.03 €
2086	0.00 €	120,107,922.98 €	0.00 €	44,121,336.75 €	0.00 €	31,142,856.14 €	0.00 €	41,241,855.18 €	0.00 €	42,525,558.74 €	0.00 €	36,123,795.26 €	0.00 €	26,190,863.29 €	0.00 €	223,322,608.68 €	0.00 €	564,776,797.03 €
2087	9,731,397.20 €	129,839,320.18 €	3,574,803.74 €	47,696,140.49 €	2,523,259.88 €	33,666,116.01 €	3,341,502.08 €	44,583,357.26 €	3,445,510.44 €	45,971,069.18 €	2,926,826.07 €	39,050,621.33 €	2,122,038.97 €	28,312,902.26 €	0.00 €	223,322,608.68 €	27,665,338.38 €	592,442,135.40 €
2088	0.00 €	129,839,320.18 €	0.00 €	47,696,140.49 €	0.00 €	33,666,116.01 €	0.00 €	44,583,357.26 €	0.00 €	45,971,069.18 €	0.00 €	39,050,621.33 €	0.00 €	28,312,902.26 €	0.00 €	223,322,608.68 €	0.00 €	592,442,135.40 €
2089	0.00 €	129,839,320.18 €	0.00 €	47,696,140.49 €	0.00 €	33,666,116.01 €	0.00 €	44,583,357.26 €	0.00 €	45,971,069.18 €	0.00 €	39,050,621.33 €	0.00 €	28,312,902.26 €	0.00 €	223,322,608.68 €	0.00 €	592,442,135.40 €
2090	10,311,857.18 €	140,151,177.36 €	3,788,034.23 €	51,484,174.72 €	2,673,767.70 €	36,339,883.71 €	3,540,816.54 €	48,124,173.80 €	3,651,028.82 €	49,622,098.00 €	3,101,405.87 €	42,152,027.20 €	2,248,614.70 €	30,561,516.97 €	30,543,144.71 €	253,865,753.40 €	59,858,669.75 €	652,300,805.16 €
2091	0.00 €	140,151,177.36 €	0.00 €	51,484,174.72 €	0.00 €	36,339,883.71 €	0.00 €	48,124,173.80 €	0.00 €	49,622,098.00 €	0.00 €	42,152,027.20 €	0.00 €	30,561,516.97 €	0.00 €	253,865,753.40 €	0.00 €	652,300,805.16 €
2092	0.00 €	140,151,177.36 €	0.00 €	51,484,174.72 €	0.00 €	36,339,883.71 €	0.00 €	48,124,173.80 €	0.00 €	49,622,098.00 €	0.00 €	42,152,027.20 €	0.00 €	30,561,516.97 €	0.00 €	253,865,753.40 €	0.00 €	652,300,805.16 €
2093	10,926,940.54 €	151,078,117.90 €	4,013,983.52 €	55,498,158.24 €	2,833,253.03 €	39,173,136.74 €	3,752,019.75 €	51,876,193.55 €	3,868,805.99 €	53,490,903.99 €	3,286,399.04 €	45,438,426.24 €	2,382,740.44 €	32,944,257.41 €	0.00 €	253,865,753.40 €	31,064,142.31 €	683,364,947.47 €
2094	0.00 €	151,078,117.90 €	0.00 €	55,498,158.24 €	0.00 €	39,173,136.74 €	0.00 €	51,876,193.55 €	0.00 €	53,490,903.99 €	0.00 €	45,438,426.24 €	0.00 €	32,944,257.41 €	0.00 €	253,865,753.40 €	0.00 €	683,364,947.47 €
2095	0.00 €	151,078,117.90 €	0.00 €	55,498,158.24 €	0.00 €	39,173,136.74 €	0.00 €	51,876,193.55 €	0.00 €	53,490,903.99 €	0.00 €	45,438,426.24 €	0.00 €	32,944,257.41 €	33,639,528.53 €	287,505,281.93 €	33,639,528.53 €	717,004,476.00 €
2096	11,578,712.49 €	162,656,830.39 €	4,253,410.27 €	59,751,568.51 €	3,002,251.38 €	42,175,388.12 €	3,975,820.84 €	55,852,014.39 €	4,099,573.17 €	57,590,477.16 €	3,482,426.71 €	48,920,852.95 €	2,524,866.54 €	35,469,123.95 €	0.00 €	287,505,281.93 €	32,917,061.39 €	749,921,537.39 €
2097	0.00 €	162,656,830.39 €	0.00 €	59,751,568.51 €	0.00 €	42,175,388.12 €	0.00 €	55,852,014.39 €	0.00 €	57,590,477.16 €	0.00 €	48,920,852.95 €	0.00 €	35,469,123.95 €	0.00 €	287,505,281.93 €	0.00 €	749,921,537.39 €
2098	0.00 €	162,656,830.39 €	0.00 €	59,751,568.51 €	0.00 €	42,175,388.12 €	0.00 €	55,852,014.39 €	0.00 €	57,590,477.16 €	0.00 €	48,920,852.95 €	0.00 €	35,469,123.95 €	0.00 €	287,505,281.93 €	0.00 €	749,921,537.39 €

Anos	defesa_aderente_praia_urbana		esporão EC6		esporão EC5		esporão EC4		esporão EC3		esporão EC2		esporão EC1		Alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2099	12,269,361.44 €	174,926,191.83 €	4,507,118.38 €	64,258,686.89 €	3,181,330.16 €	45,356,718.28 €	4,212,971.26 €	60,064,985.65 €	4,344,105.18 €	61,934,582.34 €	3,690,147.07 €	52,611,000.03 €	2,675,470.20 €	38,144,594.15 €	0.00 €	287,505,281.93 €	34,880,503.70 €	784,802,041.09 €
2100	0.00 €	174,926,191.83 €	0.00 €	64,258,686.89 €	0.00 €	45,356,718.28 €	0.00 €	60,064,985.65 €	0.00 €	61,934,582.34 €	0.00 €	52,611,000.03 €	0.00 €	38,144,594.15 €	37,049,815.62 €	324,555,097.55 €	37,049,815.62 €	821,851,856.71 €
2101	0.00 €	174,926,191.83 €	0.00 €	64,258,686.89 €	0.00 €	45,356,718.28 €	0.00 €	60,064,985.65 €	0.00 €	61,934,582.34 €	0.00 €	52,611,000.03 €	0.00 €	38,144,594.15 €	0.00 €	324,555,097.55 €	0.00 €	821,851,856.71 €
2102	13,001,206.33 €	187,927,398.16 €	4,775,959.72 €	69,034,646.61 €	3,371,090.67 €	48,727,808.95 €	4,464,267.26 €	64,529,252.92 €	4,603,223.08 €	66,537,805.42 €	3,910,257.58 €	56,521,257.60 €	2,835,057.08 €	40,979,651.23 €	0.00 €	324,555,097.55 €	36,961,061.73 €	858,812,918.44 €
2103	0.00 €	187,927,398.16 €	0.00 €	69,034,646.61 €	0.00 €	48,727,808.95 €	0.00 €	64,529,252.92 €	0.00 €	66,537,805.42 €	0.00 €	56,521,257.60 €	0.00 €	40,979,651.23 €	0.00 €	324,555,097.55 €	0.00 €	858,812,918.44 €
2104	0.00 €	187,927,398.16 €	0.00 €	69,034,646.61 €	0.00 €	48,727,808.95 €	0.00 €	64,529,252.92 €	0.00 €	66,537,805.42 €	0.00 €	56,521,257.60 €	0.00 €	40,979,651.23 €	0.00 €	324,555,097.55 €	0.00 €	858,812,918.44 €
2105	13,776,704.43 €	201,704,102.59 €	5,060,836.96 €	74,095,483.57 €	3,572,170.04 €	52,299,978.99 €	4,730,552.61 €	69,259,805.53 €	4,877,796.89 €	71,415,602.32 €	4,143,497.26 €	60,664,754.87 €	3,004,163.03 €	43,983,814.26 €	40,805,828.65 €	365,360,926.20 €	79,971,549.89 €	938,784,468.33 €
2106	0.00 €	201,704,102.59 €	0.00 €	74,095,483.57 €	0.00 €	52,299,978.99 €	0.00 €	69,259,805.53 €	0.00 €	71,415,602.32 €	0.00 €	60,664,754.87 €	0.00 €	43,983,814.26 €	0.00 €	365,360,926.20 €	0.00 €	938,784,468.33 €
2107	0.00 €	201,704,102.59 €	0.00 €	74,095,483.57 €	0.00 €	52,299,978.99 €	0.00 €	69,259,805.53 €	0.00 €	71,415,602.32 €	0.00 €	60,664,754.87 €	0.00 €	43,983,814.26 €	0.00 €	365,360,926.20 €	0.00 €	938,784,468.33 €
2108	14,598,459.57 €	216,302,562.16 €	5,362,706.60 €	79,458,190.17 €	3,785,243.43 €	56,085,222.42 €	5,012,721.40 €	74,272,526.93 €	5,168,748.53 €	76,584,350.84 €	4,390,649.27 €	65,055,404.14 €	3,183,355.85 €	47,167,170.11 €	0.00 €	365,360,926.20 €	41,501,884.64 €	980,286,352.97 €
2109	0.00 €	216,302,562.16 €	0.00 €	79,458,190.17 €	0.00 €	56,085,222.42 €	0.00 €	74,272,526.93 €	0.00 €	76,584,350.84 €	0.00 €	65,055,404.14 €	0.00 €	47,167,170.11 €	0.00 €	365,360,926.20 €	0.00 €	980,286,352.97 €
2110	0.00 €	216,302,562.16 €	0.00 €	79,458,190.17 €	0.00 €	56,085,222.42 €	0.00 €	74,272,526.93 €	0.00 €	76,584,350.84 €	0.00 €	65,055,404.14 €	0.00 €	47,167,170.11 €	44,942,616.42 €	410,303,542.62 €	44,942,616.42 €	1,025,228,969.40 €
2111	15,469,230.89 €	231,771,793.06 €	5,682,582.20 €	85,140,772.37 €	4,011,026.25 €	60,096,248.67 €	5,311,721.03 €	79,584,247.96 €	5,477,054.89 €	82,061,405.74 €	4,652,543.44 €	69,707,947.58 €	3,373,237.18 €	50,540,407.29 €	0.00 €	410,303,542.62 €	43,977,395.89 €	1,069,206,365.29 €
2112	0.00 €	231,771,793.06 €	0.00 €	85,140,772.37 €	0.00 €	60,096,248.67 €	0.00 €	79,584,247.96 €	0.00 €	82,061,405.74 €	0.00 €	69,707,947.58 €	0.00 €	50,540,407.29 €	0.00 €	410,303,542.62 €	0.00 €	1,069,206,365.29 €
2113	0.00 €	231,771,793.06 €	0.00 €	85,140,772.37 €	0.00 €	60,096,248.67 €	0.00 €	79,584,247.96 €	0.00 €	82,061,405.74 €	0.00 €	69,707,947.58 €	0.00 €	50,540,407.29 €	0.00 €	410,303,542.62 €	0.00 €	1,069,206,365.29 €
2114	16,391,942.13 €	248,163,735.18 €	6,021,537.80 €	91,162,310.17 €	4,250,276.61 €	64,346,525.28 €	5,628,555.44 €	85,212,803.40 €	5,803,751.16 €	87,865,156.90 €	4,930,059.12 €	74,638,006.70 €	3,574,444.59 €	54,114,851.88 €	0.00 €	410,303,542.62 €	46,600,566.86 €	1,115,806,932.15 €
2115	0.00 €	248,163,735.18 €	0.00 €	91,162,310.17 €	0.00 €	64,346,525.28 €	0.00 €	85,212,803.40 €	0.00 €	87,865,156.90 €	0.00 €	74,638,006.70 €	0.00 €	54,114,851.88 €	49,498,780.88 €	459,802,323.50 €	49,498,780.88 €	1,165,305,713.03 €
Total	248,163,735.18 €		91,162,310.17 €		64,346,525.28 €		85,212,803.40 €		87,865,156.90 €		74,638,006.70 €		54,114,851.88 €		459,802,323.50 €		1,165,305,713.03 €	

9.3.4.2 Manutenção da obras de defesa de 5 em 5 anos e alimentação artificial de 10 em 10 anos

Tabela 9.423 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias urbanas, com uma manutenção de 5 em 5 anos e alimentação artificial de 10 em 10 anos

Anos	defesa_aderente_praia_urbana		esporão EC6		esporão EC5		esporão EC4		esporão EC3		esporão EC2		esporão EC1		Alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2019	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2020	2,668,276.19 €	2,668,276.19 €	980,184.40 €	980,184.40 €	691,858.95 €	691,858.95 €	916,214.83 €	916,214.83 €	944,733.15 €	944,733.15 €	802,513.78 €	802,513.78 €	581,847.19 €	581,847.19 €	0.00 €	0.00 €	7,585,628.48 €	7,585,628.48 €
2021	0.00 €	2,668,276.19 €	0.00 €	980,184.40 €	0.00 €	691,858.95 €	0.00 €	916,214.83 €	0.00 €	944,733.15 €	0.00 €	802,513.78 €	0.00 €	581,847.19 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	7,585,628.48 €
2022	0.00 €	2,668,276.19 €	0.00 €	980,184.40 €	0.00 €	691,858.95 €	0.00 €	916,214.83 €	0.00 €	944,733.15 €	0.00 €	802,513.78 €	0.00 €	581,847.19 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	7,585,628.48 €
2023	0.00 €	2,668,276.19 €	0.00 €	980,184.40 €	0.00 €	691,858.95 €	0.00 €	916,214.83 €	0.00 €	944,733.15 €	0.00 €	802,513.78 €	0.00 €	581,847.19 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	7,585,628.48 €
2024	0.00 €	2,668,276.19 €	0.00 €	980,184.40 €	0.00 €	691,858.95 €	0.00 €	916,214.83 €	0.00 €	944,733.15 €	0.00 €	802,513.78 €	0.00 €	581,847.19 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	7,585,628.48 €
2025	2,938,779.03 €	5,607,055.22 €	1,079,552.92 €	2,059,737.32 €	761,997.80 €	1,453,856.75 €	1,009,098.28 €	1,925,313.12 €	1,040,507.71 €	1,985,240.86 €	883,870.52 €	1,686,384.29 €	640,833.33 €	1,222,680.51 €	8,704,499.25 €	8,704,499.25 €	17,059,138.84 €	24,644,767.32 €
2026	0.00 €	5,607,055.22 €	0.00 €	2,059,737.32 €	0.00 €	1,453,856.75 €	0.00 €	1,925,313.12 €	0.00 €	1,985,240.86 €	0.00 €	1,686,384.29 €	0.00 €	1,222,680.51 €	0.00 €	8,704,499.25 €	0.00 €	24,644,767.32 €
2027	0.00 €	5,607,055.22 €	0.00 €	2,059,737.32 €	0.00 €	1,453,856.75 €	0.00 €	1,925,313.12 €	0.00 €	1,985,240.86 €	0.00 €	1,686,384.29 €	0.00 €	1,222,680.51 €	0.00 €	8,704,499.25 €	0.00 €	24,644,767.32 €
2028	0.00 €	5,607,055.22 €	0.00 €	2,059,737.32 €	0.00 €	1,453,856.75 €	0.00 €	1,925,313.12 €	0.00 €	1,985,240.86 €	0.00 €	1,686,384.29 €	0.00 €	1,222,680.51 €	0.00 €	8,704,499.25 €	0.00 €	24,644,767.32 €
2029	0.00 €	5,607,055.22 €	0.00 €	2,059,737.32 €	0.00 €	1,453,856.75 €	0.00 €	1,925,313.12 €	0.00 €	1,985,240.86 €	0.00 €	1,686,384.29 €	0.00 €	1,222,680.51 €	0.00 €	8,704,499.25 €	0.00 €	24,644,767.32 €
2030	3,236,704.73 €	8,843,759.95 €	1,188,995.16 €	3,248,732.48 €	839,247.13 €	2,293,103.88 €	1,111,398.02 €	3,036,711.14 €	1,145,991.65 €	3,131,232.51 €	973,474.99 €	2,659,859.28 €	705,799.33 €	1,928,479.84 €	0.00 €	8,704,499.25 €	9,201,611.01 €	33,846,378.34 €
2031	0.00 €	8,843,759.95 €	0.00 €	3,248,732.48 €	0.00 €	2,293,103.88 €	0.00 €	3,036,711.14 €	0.00 €	3,131,232.51 €	0.00 €	2,659,859.28 €	0.00 €	1,928,479.84 €	0.00 €	8,704,499.25 €	0.00 €	33,846,378.34 €
2032	0.00 €	8,843,759.95 €	0.00 €	3,248,732.48 €	0.00 €	2,293,103.88 €	0.00 €	3,036,711.14 €	0.00 €	3,131,232.51 €	0.00 €	2,659,859.28 €	0.00 €	1,928,479.84 €	0.00 €	8,704,499.25 €	0.00 €	33,846,378.34 €
2033	0.00 €	8,843,759.95 €	0.00 €	3,248,732.48 €	0.00 €	2,293,103.88 €	0.00 €	3,036,711.14 €	0.00 €	3,131,232.51 €	0.00 €	2,659,859.28 €	0.00 €	1,928,479.84 €	0.00 €	8,704,499.25 €	0.00 €	33,846,378.34 €
2034	0.00 €	8,843,759.95 €	0.00 €	3,248,732.48 €	0.00 €	2,293,103.88 €	0.00 €	3,036,711.14 €	0.00 €	3,131,232.51 €	0.00 €	2,659,859.28 €	0.00 €	1,928,479.84 €	0.00 €	8,704,499.25 €	0.00 €	33,846,378.34 €
20	3,564,833	12,408,59	1,309,53	4,558,264	924,327.	3,217,431	1,224,06	4,260,779	1,262,16	4,393,401	1,072,16	3,732,022	777,351.	2,705,831	10,558,83	19,263,33	20,693,28	54,539,66

Anos	defesa_aderente_praia_urbana		esporão EC6		esporão EC5		esporão EC4		esporão EC3		esporão EC2		esporão EC1		Alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
35	.36 €	3.31 €	2.37 €	.85 €	80 €	.68 €	8.63 €	.77 €	9.28 €	.79 €	3.33 €	.61 €	41 €	.25 €	7.19 €	6.45 €	3.37 €	1.71 €
2036	0.00 €	12,408,593.31 €	0.00 €	4,558,264.85 €	0.00 €	3,217,431.68 €	0.00 €	4,260,779.77 €	0.00 €	4,393,401.79 €	0.00 €	3,732,022.61 €	0.00 €	2,705,831.25 €	0.00 €	19,263,336.45 €	0.00 €	54,539,661.71 €
2037	0.00 €	12,408,593.31 €	0.00 €	4,558,264.85 €	0.00 €	3,217,431.68 €	0.00 €	4,260,779.77 €	0.00 €	4,393,401.79 €	0.00 €	3,732,022.61 €	0.00 €	2,705,831.25 €	0.00 €	19,263,336.45 €	0.00 €	54,539,661.71 €
2038	0.00 €	12,408,593.31 €	0.00 €	4,558,264.85 €	0.00 €	3,217,431.68 €	0.00 €	4,260,779.77 €	0.00 €	4,393,401.79 €	0.00 €	3,732,022.61 €	0.00 €	2,705,831.25 €	0.00 €	19,263,336.45 €	0.00 €	54,539,661.71 €
2039	0.00 €	12,408,593.31 €	0.00 €	4,558,264.85 €	0.00 €	3,217,431.68 €	0.00 €	4,260,779.77 €	0.00 €	4,393,401.79 €	0.00 €	3,732,022.61 €	0.00 €	2,705,831.25 €	0.00 €	19,263,336.45 €	0.00 €	54,539,661.71 €
2040	3,926,226.80 €	16,334,820.11 €	1,442,289.32 €	6,000,554.18 €	1,018,033.73 €	4,235,465.41 €	1,348,161.50 €	5,608,941.27 €	1,390,124.69 €	5,783,526.47 €	1,180,856.43 €	4,912,879.04 €	856,157.25 €	3,561,988.50 €	0.00 €	19,263,336.45 €	11,161,849.72 €	65,701,511.43 €
2041	0.00 €	16,334,820.11 €	0.00 €	6,000,554.18 €	0.00 €	4,235,465.41 €	0.00 €	5,608,941.27 €	0.00 €	5,783,526.47 €	0.00 €	4,912,879.04 €	0.00 €	3,561,988.50 €	0.00 €	19,263,336.45 €	0.00 €	65,701,511.43 €
2042	0.00 €	16,334,820.11 €	0.00 €	6,000,554.18 €	0.00 €	4,235,465.41 €	0.00 €	5,608,941.27 €	0.00 €	5,783,526.47 €	0.00 €	4,912,879.04 €	0.00 €	3,561,988.50 €	0.00 €	19,263,336.45 €	0.00 €	65,701,511.43 €
2043	0.00 €	16,334,820.11 €	0.00 €	6,000,554.18 €	0.00 €	4,235,465.41 €	0.00 €	5,608,941.27 €	0.00 €	5,783,526.47 €	0.00 €	4,912,879.04 €	0.00 €	3,561,988.50 €	0.00 €	19,263,336.45 €	0.00 €	65,701,511.43 €
2044	0.00 €	16,334,820.11 €	0.00 €	6,000,554.18 €	0.00 €	4,235,465.41 €	0.00 €	5,608,941.27 €	0.00 €	5,783,526.47 €	0.00 €	4,912,879.04 €	0.00 €	3,561,988.50 €	0.00 €	19,263,336.45 €	0.00 €	65,701,511.43 €
2045	4,324,257.37 €	20,659,077.48 €	1,588,504.83 €	7,589,059.01 €	1,121,239.31 €	5,356,704.72 €	1,484,834.57 €	7,093,775.84 €	1,531,051.88 €	7,314,578.35 €	1,300,568.56 €	6,213,447.60 €	942,952.23 €	4,504,940.73 €	12,808,208.68 €	32,071,545.13 €	25,101,617.42 €	90,803,128.85 €
2046	0.00 €	20,659,077.48 €	0.00 €	7,589,059.01 €	0.00 €	5,356,704.72 €	0.00 €	7,093,775.84 €	0.00 €	7,314,578.35 €	0.00 €	6,213,447.60 €	0.00 €	4,504,940.73 €	0.00 €	32,071,545.13 €	0.00 €	90,803,128.85 €
2047	0.00 €	20,659,077.48 €	0.00 €	7,589,059.01 €	0.00 €	5,356,704.72 €	0.00 €	7,093,775.84 €	0.00 €	7,314,578.35 €	0.00 €	6,213,447.60 €	0.00 €	4,504,940.73 €	0.00 €	32,071,545.13 €	0.00 €	90,803,128.85 €
2048	0.00 €	20,659,077.48 €	0.00 €	7,589,059.01 €	0.00 €	5,356,704.72 €	0.00 €	7,093,775.84 €	0.00 €	7,314,578.35 €	0.00 €	6,213,447.60 €	0.00 €	4,504,940.73 €	0.00 €	32,071,545.13 €	0.00 €	90,803,128.85 €
2049	0.00 €	20,659,077.48 €	0.00 €	7,589,059.01 €	0.00 €	5,356,704.72 €	0.00 €	7,093,775.84 €	0.00 €	7,314,578.35 €	0.00 €	6,213,447.60 €	0.00 €	4,504,940.73 €	0.00 €	32,071,545.13 €	0.00 €	90,803,128.85 €
2050	4,762,639.23 €	25,421,716.71 €	1,749,543.28 €	9,338,602.28 €	1,234,907.61 €	6,591,612.33 €	1,635,363.20 €	8,729,139.04 €	1,686,265.90 €	9,000,844.25 €	1,432,416.78 €	7,645,864.38 €	1,038,546.25 €	5,543,486.98 €	0.00 €	32,071,545.13 €	13,539,682.24 €	104,342,811.09 €
2051	0.00 €	25,421,716.71 €	0.00 €	9,338,602.28 €	0.00 €	6,591,612.33 €	0.00 €	8,729,139.04 €	0.00 €	9,000,844.25 €	0.00 €	7,645,864.38 €	0.00 €	5,543,486.98 €	0.00 €	32,071,545.13 €	0.00 €	104,342,811.09 €
2052	0.00 €	25,421,716.71 €	0.00 €	9,338,602.28 €	0.00 €	6,591,612.33 €	0.00 €	8,729,139.04 €	0.00 €	9,000,844.25 €	0.00 €	7,645,864.38 €	0.00 €	5,543,486.98 €	0.00 €	32,071,545.13 €	0.00 €	104,342,811.09 €
2053	0.00 €	25,421,716.71 €	0.00 €	9,338,602.28 €	0.00 €	6,591,612.33 €	0.00 €	8,729,139.04 €	0.00 €	9,000,844.25 €	0.00 €	7,645,864.38 €	0.00 €	5,543,486.98 €	0.00 €	32,071,545.13 €	0.00 €	104,342,811.09 €
2054	0.00 €	25,421,716.71 €	0.00 €	9,338,602.28 €	0.00 €	6,591,612.33 €	0.00 €	8,729,139.04 €	0.00 €	9,000,844.25 €	0.00 €	7,645,864.38 €	0.00 €	5,543,486.98 €	0.00 €	32,071,545.13 €	0.00 €	104,342,811.09 €
2055	5,245,463.09 €	30,667,179.80 €	1,926,907.38 €	11,265,509.67 €	1,360,099.30 €	7,951,711.64 €	1,801,152.03 €	10,530,291.07 €	1,857,215.10 €	10,858,059.35 €	1,577,631.43 €	9,223,495.81 €	1,143,831.34 €	6,687,318.32 €	15,536,768.54 €	47,608,313.67 €	30,449,068.22 €	134,791,879.31 €
2056	0.00 €	30,667,179.80 €	0.00 €	11,265,509.67 €	0.00 €	7,951,711.64 €	0.00 €	10,530,291.07 €	0.00 €	10,858,059.35 €	0.00 €	9,223,495.81 €	0.00 €	6,687,318.32 €	0.00 €	47,608,313.67 €	0.00 €	134,791,879.31 €
2057	0.00 €	30,667,179.80 €	0.00 €	11,265,509.67 €	0.00 €	7,951,711.64 €	0.00 €	10,530,291.07 €	0.00 €	10,858,059.35 €	0.00 €	9,223,495.81 €	0.00 €	6,687,318.32 €	0.00 €	47,608,313.67 €	0.00 €	134,791,879.31 €

Anos	defesa_aderente_praia_urbana		esporão EC6		esporão EC5		esporão EC4		esporão EC3		esporão EC2		esporão EC1		Alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2058	0.00 €	30,667,179.80 €	0.00 €	11,265,509.67 €	0.00 €	7,951,711.64 €	0.00 €	10,530,291.07 €	0.00 €	10,858,059.35 €	0.00 €	9,223,495.81 €	0.00 €	6,687,318.32 €	0.00 €	47,608,313.67 €	0.00 €	134,791,879.31 €
2059	0.00 €	30,667,179.80 €	0.00 €	11,265,509.67 €	0.00 €	7,951,711.64 €	0.00 €	10,530,291.07 €	0.00 €	10,858,059.35 €	0.00 €	9,223,495.81 €	0.00 €	6,687,318.32 €	0.00 €	47,608,313.67 €	0.00 €	134,791,879.31 €
2060	5,777,234.37 €	36,444,414.17 €	2,122,252.19 €	13,387,761.86 €	1,497,982.60 €	9,449,694.23 €	1,983,748.09 €	12,514,039.16 €	2,045,494.70 €	12,903,554.05 €	1,737,567.57 €	10,961,063.38 €	1,259,789.96 €	7,947,108.28 €	0.00 €	47,608,313.67 €	16,424,069.47 €	151,215,948.79 €
2061	0.00 €	36,444,414.17 €	0.00 €	13,387,761.86 €	0.00 €	9,449,694.23 €	0.00 €	12,514,039.16 €	0.00 €	12,903,554.05 €	0.00 €	10,961,063.38 €	0.00 €	7,947,108.28 €	0.00 €	47,608,313.67 €	0.00 €	151,215,948.79 €
2062	0.00 €	36,444,414.17 €	0.00 €	13,387,761.86 €	0.00 €	9,449,694.23 €	0.00 €	12,514,039.16 €	0.00 €	12,903,554.05 €	0.00 €	10,961,063.38 €	0.00 €	7,947,108.28 €	0.00 €	47,608,313.67 €	0.00 €	151,215,948.79 €
2063	0.00 €	36,444,414.17 €	0.00 €	13,387,761.86 €	0.00 €	9,449,694.23 €	0.00 €	12,514,039.16 €	0.00 €	12,903,554.05 €	0.00 €	10,961,063.38 €	0.00 €	7,947,108.28 €	0.00 €	47,608,313.67 €	0.00 €	151,215,948.79 €
2064	0.00 €	36,444,414.17 €	0.00 €	13,387,761.86 €	0.00 €	9,449,694.23 €	0.00 €	12,514,039.16 €	0.00 €	12,903,554.05 €	0.00 €	10,961,063.38 €	0.00 €	7,947,108.28 €	0.00 €	47,608,313.67 €	0.00 €	151,215,948.79 €
2065	6,362,915.22 €	42,807,329.39 €	2,337,400.55 €	15,725,162.41 €	1,649,844.14 €	11,099,538.38 €	2,184,855.27 €	14,698,894.42 €	2,252,861.58 €	15,156,415.62 €	1,913,717.60 €	12,874,780.98 €	1,387,504.16 €	9,334,612.44 €	18,846,599.30 €	66,454,912.96 €	36,935,697.81 €	188,151,646.60 €
2066	0.00 €	42,807,329.39 €	0.00 €	15,725,162.41 €	0.00 €	11,099,538.38 €	0.00 €	14,698,894.42 €	0.00 €	15,156,415.62 €	0.00 €	12,874,780.98 €	0.00 €	9,334,612.44 €	0.00 €	66,454,912.96 €	0.00 €	188,151,646.60 €
2067	0.00 €	42,807,329.39 €	0.00 €	15,725,162.41 €	0.00 €	11,099,538.38 €	0.00 €	14,698,894.42 €	0.00 €	15,156,415.62 €	0.00 €	12,874,780.98 €	0.00 €	9,334,612.44 €	0.00 €	66,454,912.96 €	0.00 €	188,151,646.60 €
2068	0.00 €	42,807,329.39 €	0.00 €	15,725,162.41 €	0.00 €	11,099,538.38 €	0.00 €	14,698,894.42 €	0.00 €	15,156,415.62 €	0.00 €	12,874,780.98 €	0.00 €	9,334,612.44 €	0.00 €	66,454,912.96 €	0.00 €	188,151,646.60 €
2069	0.00 €	42,807,329.39 €	0.00 €	15,725,162.41 €	0.00 €	11,099,538.38 €	0.00 €	14,698,894.42 €	0.00 €	15,156,415.62 €	0.00 €	12,874,780.98 €	0.00 €	9,334,612.44 €	0.00 €	66,454,912.96 €	0.00 €	188,151,646.60 €
2070	7,007,970.86 €	49,815,300.24 €	2,574,360.08 €	18,299,522.49 €	1,817,101.01 €	12,916,639.39 €	2,406,350.16 €	17,105,244.58 €	2,481,250.77 €	17,637,666.39 €	2,107,725.27 €	14,982,506.25 €	1,528,165.69 €	10,862,778.13 €	0.00 €	66,454,912.96 €	19,922,923.83 €	208,074,570.43 €
2071	0.00 €	49,815,300.24 €	0.00 €	18,299,522.49 €	0.00 €	12,916,639.39 €	0.00 €	17,105,244.58 €	0.00 €	17,637,666.39 €	0.00 €	14,982,506.25 €	0.00 €	10,862,778.13 €	0.00 €	66,454,912.96 €	0.00 €	208,074,570.43 €
2072	0.00 €	49,815,300.24 €	0.00 €	18,299,522.49 €	0.00 €	12,916,639.39 €	0.00 €	17,105,244.58 €	0.00 €	17,637,666.39 €	0.00 €	14,982,506.25 €	0.00 €	10,862,778.13 €	0.00 €	66,454,912.96 €	0.00 €	208,074,570.43 €
2073	0.00 €	49,815,300.24 €	0.00 €	18,299,522.49 €	0.00 €	12,916,639.39 €	0.00 €	17,105,244.58 €	0.00 €	17,637,666.39 €	0.00 €	14,982,506.25 €	0.00 €	10,862,778.13 €	0.00 €	66,454,912.96 €	0.00 €	208,074,570.43 €
2074	0.00 €	49,815,300.24 €	0.00 €	18,299,522.49 €	0.00 €	12,916,639.39 €	0.00 €	17,105,244.58 €	0.00 €	17,637,666.39 €	0.00 €	14,982,506.25 €	0.00 €	10,862,778.13 €	0.00 €	66,454,912.96 €	0.00 €	208,074,570.43 €
2075	7,718,420.54 €	57,533,720.79 €	2,835,341.94 €	21,134,864.43 €	2,001,313.94 €	14,917,953.33 €	2,650,299.62 €	19,755,544.20 €	2,732,793.46 €	20,370,459.85 €	2,321,400.92 €	17,303,907.17 €	1,683,087.11 €	12,545,865.24 €	22,861,530.32 €	89,316,443.28 €	44,804,187.86 €	252,878,758.29 €
2076	0.00 €	57,533,720.79 €	0.00 €	21,134,864.43 €	0.00 €	14,917,953.33 €	0.00 €	19,755,544.20 €	0.00 €	20,370,459.85 €	0.00 €	17,303,907.17 €	0.00 €	12,545,865.24 €	0.00 €	89,316,443.28 €	0.00 €	252,878,758.29 €
2077	0.00 €	57,533,720.79 €	0.00 €	21,134,864.43 €	0.00 €	14,917,953.33 €	0.00 €	19,755,544.20 €	0.00 €	20,370,459.85 €	0.00 €	17,303,907.17 €	0.00 €	12,545,865.24 €	0.00 €	89,316,443.28 €	0.00 €	252,878,758.29 €
2078	0.00 €	57,533,720.79 €	0.00 €	21,134,864.43 €	0.00 €	14,917,953.33 €	0.00 €	19,755,544.20 €	0.00 €	20,370,459.85 €	0.00 €	17,303,907.17 €	0.00 €	12,545,865.24 €	0.00 €	89,316,443.28 €	0.00 €	252,878,758.29 €
2079	0.00 €	57,533,720.79 €	0.00 €	21,134,864.43 €	0.00 €	14,917,953.33 €	0.00 €	19,755,544.20 €	0.00 €	20,370,459.85 €	0.00 €	17,303,907.17 €	0.00 €	12,545,865.24 €	0.00 €	89,316,443.28 €	0.00 €	252,878,758.29 €
2080	8,500,893.75 €	66,034,614.54 €	3,122,781.47 €	24,257,645.90 €	2,204,201.89 €	17,122,155.22 €	2,918,980.03 €	22,674,524.23 €	3,009,836.88 €	23,380,296.73 €	2,556,738.46 €	19,860,645.63 €	1,853,714.06 €	14,399,579.30 €	0.00 €	89,316,443.28 €	24,167,146.55 €	277,045,904.84 €

Anos	defesa_aderente_praia_urbana		esporão EC6		esporão EC5		esporão EC4		esporão EC3		esporão EC2		esporão EC1		Alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2081	0.00 €	66,034,614.54 €	0.00 €	24,257,645.90 €	0.00 €	17,122,155.22 €	0.00 €	22,674,524.23 €	0.00 €	23,380,296.73 €	0.00 €	19,860,645.63 €	0.00 €	14,399,579.30 €	0.00 €	89,316,443.28 €	0.00 €	277,045,904.84 €
2082	0.00 €	66,034,614.54 €	0.00 €	24,257,645.90 €	0.00 €	17,122,155.22 €	0.00 €	22,674,524.23 €	0.00 €	23,380,296.73 €	0.00 €	19,860,645.63 €	0.00 €	14,399,579.30 €	0.00 €	89,316,443.28 €	0.00 €	277,045,904.84 €
2083	0.00 €	66,034,614.54 €	0.00 €	24,257,645.90 €	0.00 €	17,122,155.22 €	0.00 €	22,674,524.23 €	0.00 €	23,380,296.73 €	0.00 €	19,860,645.63 €	0.00 €	14,399,579.30 €	0.00 €	89,316,443.28 €	0.00 €	277,045,904.84 €
2084	0.00 €	66,034,614.54 €	0.00 €	24,257,645.90 €	0.00 €	17,122,155.22 €	0.00 €	22,674,524.23 €	0.00 €	23,380,296.73 €	0.00 €	19,860,645.63 €	0.00 €	14,399,579.30 €	0.00 €	89,316,443.28 €	0.00 €	277,045,904.84 €
2085	9,362,692.04 €	75,397,306.58 €	3,439,360.85 €	27,697,006.75 €	2,427,658.09 €	19,549,813.31 €	3,214,898.57 €	25,889,422.79 €	3,314,966.24 €	26,695,262.98 €	2,815,933.89 €	22,676,579.52 €	2,041,638.73 €	16,441,218.03 €	27,731,770.62 €	117,048,213.90 €	54,348,919.03 €	331,394,823.87 €
2086	0.00 €	75,397,306.58 €	0.00 €	27,697,006.75 €	0.00 €	19,549,813.31 €	0.00 €	25,889,422.79 €	0.00 €	26,695,262.98 €	0.00 €	22,676,579.52 €	0.00 €	16,441,218.03 €	0.00 €	117,048,213.90 €	0.00 €	331,394,823.87 €
2087	0.00 €	75,397,306.58 €	0.00 €	27,697,006.75 €	0.00 €	19,549,813.31 €	0.00 €	25,889,422.79 €	0.00 €	26,695,262.98 €	0.00 €	22,676,579.52 €	0.00 €	16,441,218.03 €	0.00 €	117,048,213.90 €	0.00 €	331,394,823.87 €
2088	0.00 €	75,397,306.58 €	0.00 €	27,697,006.75 €	0.00 €	19,549,813.31 €	0.00 €	25,889,422.79 €	0.00 €	26,695,262.98 €	0.00 €	22,676,579.52 €	0.00 €	16,441,218.03 €	0.00 €	117,048,213.90 €	0.00 €	331,394,823.87 €
2089	0.00 €	75,397,306.58 €	0.00 €	27,697,006.75 €	0.00 €	19,549,813.31 €	0.00 €	25,889,422.79 €	0.00 €	26,695,262.98 €	0.00 €	22,676,579.52 €	0.00 €	16,441,218.03 €	0.00 €	117,048,213.90 €	0.00 €	331,394,823.87 €
2090	10,311,857.18 €	85,709,163.76 €	3,788,034.23 €	31,485,040.98 €	2,673,767.70 €	22,223,581.01 €	3,540,816.54 €	29,430,239.34 €	3,651,028.82 €	30,346,291.80 €	3,101,405.87 €	25,777,985.39 €	2,248,614.70 €	18,689,832.74 €	0.00 €	117,048,213.90 €	29,315,525.04 €	360,710,348.91 €
2091	0.00 €	85,709,163.76 €	0.00 €	31,485,040.98 €	0.00 €	22,223,581.01 €	0.00 €	29,430,239.34 €	0.00 €	30,346,291.80 €	0.00 €	25,777,985.39 €	0.00 €	18,689,832.74 €	0.00 €	117,048,213.90 €	0.00 €	360,710,348.91 €
2092	0.00 €	85,709,163.76 €	0.00 €	31,485,040.98 €	0.00 €	22,223,581.01 €	0.00 €	29,430,239.34 €	0.00 €	30,346,291.80 €	0.00 €	25,777,985.39 €	0.00 €	18,689,832.74 €	0.00 €	117,048,213.90 €	0.00 €	360,710,348.91 €
2093	0.00 €	85,709,163.76 €	0.00 €	31,485,040.98 €	0.00 €	22,223,581.01 €	0.00 €	29,430,239.34 €	0.00 €	30,346,291.80 €	0.00 €	25,777,985.39 €	0.00 €	18,689,832.74 €	0.00 €	117,048,213.90 €	0.00 €	360,710,348.91 €
2094	0.00 €	85,709,163.76 €	0.00 €	31,485,040.98 €	0.00 €	22,223,581.01 €	0.00 €	29,430,239.34 €	0.00 €	30,346,291.80 €	0.00 €	25,777,985.39 €	0.00 €	18,689,832.74 €	0.00 €	117,048,213.90 €	0.00 €	360,710,348.91 €
2095	11,357,246.19 €	97,066,409.95 €	4,172,055.19 €	35,657,096.17 €	2,944,827.25 €	25,168,408.26 €	3,899,775.23 €	33,330,014.56 €	4,021,160.54 €	34,367,452.33 €	3,415,818.26 €	29,193,803.64 €	2,476,573.36 €	21,166,406.09 €	33,639,528.53 €	150,687,742.44 €	65,926,984.54 €	426,637,333.45 €
2096	0.00 €	97,066,409.95 €	0.00 €	35,657,096.17 €	0.00 €	25,168,408.26 €	0.00 €	33,330,014.56 €	0.00 €	34,367,452.33 €	0.00 €	29,193,803.64 €	0.00 €	21,166,406.09 €	0.00 €	150,687,742.44 €	0.00 €	426,637,333.45 €
2097	0.00 €	97,066,409.95 €	0.00 €	35,657,096.17 €	0.00 €	25,168,408.26 €	0.00 €	33,330,014.56 €	0.00 €	34,367,452.33 €	0.00 €	29,193,803.64 €	0.00 €	21,166,406.09 €	0.00 €	150,687,742.44 €	0.00 €	426,637,333.45 €
2098	0.00 €	97,066,409.95 €	0.00 €	35,657,096.17 €	0.00 €	25,168,408.26 €	0.00 €	33,330,014.56 €	0.00 €	34,367,452.33 €	0.00 €	29,193,803.64 €	0.00 €	21,166,406.09 €	0.00 €	150,687,742.44 €	0.00 €	426,637,333.45 €
2099	0.00 €	97,066,409.95 €	0.00 €	35,657,096.17 €	0.00 €	25,168,408.26 €	0.00 €	33,330,014.56 €	0.00 €	34,367,452.33 €	0.00 €	29,193,803.64 €	0.00 €	21,166,406.09 €	0.00 €	150,687,742.44 €	0.00 €	426,637,333.45 €
2100	12,508,613.99 €	109,575,023.94 €	4,595,007.19 €	40,252,103.36 €	3,243,366.10 €	28,411,774.36 €	4,295,124.20 €	37,625,138.76 €	4,428,815.23 €	38,796,267.57 €	3,762,104.94 €	32,955,908.59 €	2,727,641.86 €	23,894,047.96 €	0.00 €	150,687,742.44 €	35,560,673.52 €	462,198,006.97 €
2101	0.00 €	109,575,023.94 €	0.00 €	40,252,103.36 €	0.00 €	28,411,774.36 €	0.00 €	37,625,138.76 €	0.00 €	38,796,267.57 €	0.00 €	32,955,908.59 €	0.00 €	23,894,047.96 €	0.00 €	150,687,742.44 €	0.00 €	462,198,006.97 €
2102	0.00 €	109,575,023.94 €	0.00 €	40,252,103.36 €	0.00 €	28,411,774.36 €	0.00 €	37,625,138.76 €	0.00 €	38,796,267.57 €	0.00 €	32,955,908.59 €	0.00 €	23,894,047.96 €	0.00 €	150,687,742.44 €	0.00 €	462,198,006.97 €
2103	0.00 €	109,575,023.94 €	0.00 €	40,252,103.36 €	0.00 €	28,411,774.36 €	0.00 €	37,625,138.76 €	0.00 €	38,796,267.57 €	0.00 €	32,955,908.59 €	0.00 €	23,894,047.96 €	0.00 €	150,687,742.44 €	0.00 €	462,198,006.97 €

Anos	defesa_aderente_praia_urbana		esporão EC6		esporão EC5		esporão EC4		esporão EC3		esporão EC2		esporão EC1		Alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2104	0.00 €	109,575,023.94 €	0.00 €	40,252,103.36 €	0.00 €	28,411,774.36 €	0.00 €	37,625,138.76 €	0.00 €	38,796,267.57 €	0.00 €	32,955,908.59 €	0.00 €	23,894,047.96 €	0.00 €	150,687,742.44 €	0.00 €	462,198,006.97 €
2105	13,776,704.43 €	123,351,728.37 €	5,060,836.96 €	45,312,940.32 €	3,572,170.04 €	31,983,944.40 €	4,730,552.61 €	42,355,691.38 €	4,877,796.89 €	43,674,064.46 €	4,143,497.26 €	37,099,405.85 €	3,004,163.03 €	26,898,210.99 €	40,805,828.65 €	191,493,571.09 €	79,971,549.89 €	542,169,556.86 €
2106	0.00 €	123,351,728.37 €	0.00 €	45,312,940.32 €	0.00 €	31,983,944.40 €	0.00 €	42,355,691.38 €	0.00 €	43,674,064.46 €	0.00 €	37,099,405.85 €	0.00 €	26,898,210.99 €	0.00 €	191,493,571.09 €	0.00 €	542,169,556.86 €
2107	0.00 €	123,351,728.37 €	0.00 €	45,312,940.32 €	0.00 €	31,983,944.40 €	0.00 €	42,355,691.38 €	0.00 €	43,674,064.46 €	0.00 €	37,099,405.85 €	0.00 €	26,898,210.99 €	0.00 €	191,493,571.09 €	0.00 €	542,169,556.86 €
2108	0.00 €	123,351,728.37 €	0.00 €	45,312,940.32 €	0.00 €	31,983,944.40 €	0.00 €	42,355,691.38 €	0.00 €	43,674,064.46 €	0.00 €	37,099,405.85 €	0.00 €	26,898,210.99 €	0.00 €	191,493,571.09 €	0.00 €	542,169,556.86 €
2109	0.00 €	123,351,728.37 €	0.00 €	45,312,940.32 €	0.00 €	31,983,944.40 €	0.00 €	42,355,691.38 €	0.00 €	43,674,064.46 €	0.00 €	37,099,405.85 €	0.00 €	26,898,210.99 €	0.00 €	191,493,571.09 €	0.00 €	542,169,556.86 €
2110	15,173,350.56 €	138,525,078.93 €	5,573,891.32 €	50,886,831.64 €	3,934,307.26 €	35,918,251.66 €	5,210,123.62 €	47,565,815.00 €	5,372,295.14 €	49,046,359.60 €	4,563,554.14 €	41,662,959.99 €	3,308,717.20 €	30,206,928.19 €	0.00 €	191,493,571.09 €	43,136,239.23 €	585,305,796.09 €
2111	0.00 €	138,525,078.93 €	0.00 €	50,886,831.64 €	0.00 €	35,918,251.66 €	0.00 €	47,565,815.00 €	0.00 €	49,046,359.60 €	0.00 €	41,662,959.99 €	0.00 €	30,206,928.19 €	0.00 €	191,493,571.09 €	0.00 €	585,305,796.09 €
2112	0.00 €	138,525,078.93 €	0.00 €	50,886,831.64 €	0.00 €	35,918,251.66 €	0.00 €	47,565,815.00 €	0.00 €	49,046,359.60 €	0.00 €	41,662,959.99 €	0.00 €	30,206,928.19 €	0.00 €	191,493,571.09 €	0.00 €	585,305,796.09 €
2113	0.00 €	138,525,078.93 €	0.00 €	50,886,831.64 €	0.00 €	35,918,251.66 €	0.00 €	47,565,815.00 €	0.00 €	49,046,359.60 €	0.00 €	41,662,959.99 €	0.00 €	30,206,928.19 €	0.00 €	191,493,571.09 €	0.00 €	585,305,796.09 €
2114	0.00 €	138,525,078.93 €	0.00 €	50,886,831.64 €	0.00 €	35,918,251.66 €	0.00 €	47,565,815.00 €	0.00 €	49,046,359.60 €	0.00 €	41,662,959.99 €	0.00 €	30,206,928.19 €	0.00 €	191,493,571.09 €	0.00 €	585,305,796.09 €
2115	16,711,585.00 €	155,236,663.93 €	6,138,957.79 €	57,025,789.43 €	4,333,157.00 €	40,251,408.66 €	5,738,312.27 €	53,304,127.27 €	5,916,924.31 €	54,963,283.91 €	5,026,195.28 €	46,689,155.26 €	3,644,146.26 €	33,851,074.45 €	49,498,780.88 €	240,992,351.97 €	97,008,058.79 €	682,313,854.88 €

9.3.4.3 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 15 em 15 anos

Tabela 9.424 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias urbanas, com uma manutenção de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 15 em 15 anos

Anos	defesa_aderente_praia_urbana		esporão EC6		esporão EC5		esporão EC4		esporão EC3		esporão EC2		esporão EC1		Alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2019	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2020	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2021	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2022	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2023	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2024	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2025	2,938,779.03 €	2,938,779.03 €	1,079,552.92 €	1,079,552.92 €	761,997.80 €	761,997.80 €	1,009,098.28 €	1,009,098.28 €	1,040,507.71 €	1,040,507.71 €	883,870.52 €	883,870.52 €	640,833.33 €	640,833.33 €	0.00 €	0.00 €	8,354,639.58 €	8,354,639.58 €
2026	0.00 €	2,938,779.03 €	0.00 €	1,079,552.92 €	0.00 €	761,997.80 €	0.00 €	1,009,098.28 €	0.00 €	1,040,507.71 €	0.00 €	883,870.52 €	0.00 €	640,833.33 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	8,354,639.58 €
2027	0.00 €	2,938,779.03 €	0.00 €	1,079,552.92 €	0.00 €	761,997.80 €	0.00 €	1,009,098.28 €	0.00 €	1,040,507.71 €	0.00 €	883,870.52 €	0.00 €	640,833.33 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	8,354,639.58 €
2028	0.00 €	2,938,779.03 €	0.00 €	1,079,552.92 €	0.00 €	761,997.80 €	0.00 €	1,009,098.28 €	0.00 €	1,040,507.71 €	0.00 €	883,870.52 €	0.00 €	640,833.33 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	8,354,639.58 €
2029	0.00 €	2,938,779.03 €	0.00 €	1,079,552.92 €	0.00 €	761,997.80 €	0.00 €	1,009,098.28 €	0.00 €	1,040,507.71 €	0.00 €	883,870.52 €	0.00 €	640,833.33 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	8,354,639.58 €
2030	0.00 €	2,938,779.03 €	0.00 €	1,079,552.92 €	0.00 €	761,997.80 €	0.00 €	1,009,098.28 €	0.00 €	1,040,507.71 €	0.00 €	883,870.52 €	0.00 €	640,833.33 €	9,586,938.54 €	9,586,938.54 €	9,586,938.54 €	17,941,578.12 €
2031	0.00 €	2,938,779.03 €	0.00 €	1,079,552.92 €	0.00 €	761,997.80 €	0.00 €	1,009,098.28 €	0.00 €	1,040,507.71 €	0.00 €	883,870.52 €	0.00 €	640,833.33 €	0.00 €	9,586,938.54 €	0.00 €	17,941,578.12 €
2032	0.00 €	2,938,779.03 €	0.00 €	1,079,552.92 €	0.00 €	761,997.80 €	0.00 €	1,009,098.28 €	0.00 €	1,040,507.71 €	0.00 €	883,870.52 €	0.00 €	640,833.33 €	0.00 €	9,586,938.54 €	0.00 €	17,941,578.12 €
2033	0.00 €	2,938,779.03 €	0.00 €	1,079,552.92 €	0.00 €	761,997.80 €	0.00 €	1,009,098.28 €	0.00 €	1,040,507.71 €	0.00 €	883,870.52 €	0.00 €	640,833.33 €	0.00 €	9,586,938.54 €	0.00 €	17,941,578.12 €
2034	0.00 €	2,938,779.03 €	0.00 €	1,079,552.92 €	0.00 €	761,997.80 €	0.00 €	1,009,098.28 €	0.00 €	1,040,507.71 €	0.00 €	883,870.52 €	0.00 €	640,833.33 €	0.00 €	9,586,938.54 €	0.00 €	17,941,578.12 €
20	3,564,833	6,503,612	1,309,53	2,389,085	924,327.	1,686,325	1,224,06	2,233,166	1,262,16	2,302,676	1,072,16	1,956,033	777,351.	1,418,184	0.00 €	9,586,938.	10,134,44	28,076,02

Anos	defesa_aderente_praia_urbana		esporão EC6		esporão EC5		esporão EC4		esporão EC3		esporão EC2		esporão EC1		Alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
35	.36 €	.39 €	2.37 €	.29 €	80 €	.60 €	8.63 €	.92 €	9.28 €	.99 €	3.33 €	.84 €	41 €	.73 €		54 €	6.18 €	4.30 €
2036	0.00 €	6,503,612.39 €	0.00 €	2,389,085.29 €	0.00 €	1,686,325.60 €	0.00 €	2,233,166.92 €	0.00 €	2,302,676.99 €	0.00 €	1,956,033.84 €	0.00 €	1,418,184.73 €	0.00 €	9,586,938.54 €	0.00 €	28,076,024.30 €
2037	0.00 €	6,503,612.39 €	0.00 €	2,389,085.29 €	0.00 €	1,686,325.60 €	0.00 €	2,233,166.92 €	0.00 €	2,302,676.99 €	0.00 €	1,956,033.84 €	0.00 €	1,418,184.73 €	0.00 €	9,586,938.54 €	0.00 €	28,076,024.30 €
2038	0.00 €	6,503,612.39 €	0.00 €	2,389,085.29 €	0.00 €	1,686,325.60 €	0.00 €	2,233,166.92 €	0.00 €	2,302,676.99 €	0.00 €	1,956,033.84 €	0.00 €	1,418,184.73 €	0.00 €	9,586,938.54 €	0.00 €	28,076,024.30 €
2039	0.00 €	6,503,612.39 €	0.00 €	2,389,085.29 €	0.00 €	1,686,325.60 €	0.00 €	2,233,166.92 €	0.00 €	2,302,676.99 €	0.00 €	1,956,033.84 €	0.00 €	1,418,184.73 €	0.00 €	9,586,938.54 €	0.00 €	28,076,024.30 €
2040	0.00 €	6,503,612.39 €	0.00 €	2,389,085.29 €	0.00 €	1,686,325.60 €	0.00 €	2,233,166.92 €	0.00 €	2,302,676.99 €	0.00 €	1,956,033.84 €	0.00 €	1,418,184.73 €	0.00 €	9,586,938.54 €	0.00 €	28,076,024.30 €
2041	0.00 €	6,503,612.39 €	0.00 €	2,389,085.29 €	0.00 €	1,686,325.60 €	0.00 €	2,233,166.92 €	0.00 €	2,302,676.99 €	0.00 €	1,956,033.84 €	0.00 €	1,418,184.73 €	0.00 €	9,586,938.54 €	0.00 €	28,076,024.30 €
2042	0.00 €	6,503,612.39 €	0.00 €	2,389,085.29 €	0.00 €	1,686,325.60 €	0.00 €	2,233,166.92 €	0.00 €	2,302,676.99 €	0.00 €	1,956,033.84 €	0.00 €	1,418,184.73 €	0.00 €	9,586,938.54 €	0.00 €	28,076,024.30 €
2043	0.00 €	6,503,612.39 €	0.00 €	2,389,085.29 €	0.00 €	1,686,325.60 €	0.00 €	2,233,166.92 €	0.00 €	2,302,676.99 €	0.00 €	1,956,033.84 €	0.00 €	1,418,184.73 €	0.00 €	9,586,938.54 €	0.00 €	28,076,024.30 €
2044	0.00 €	6,503,612.39 €	0.00 €	2,389,085.29 €	0.00 €	1,686,325.60 €	0.00 €	2,233,166.92 €	0.00 €	2,302,676.99 €	0.00 €	1,956,033.84 €	0.00 €	1,418,184.73 €	0.00 €	9,586,938.54 €	0.00 €	28,076,024.30 €
2045	4,324,257.37 €	10,827,869.76 €	1,588,504.83 €	3,977,590.12 €	1,121,239.31 €	2,807,564.91 €	1,484,834.57 €	3,718,001.49 €	1,531,051.88 €	3,833,728.87 €	1,300,568.56 €	3,256,602.40 €	942,952.23 €	2,361,136.96 €	12,808,208.68 €	22,395,147.21 €	25,101,617.42 €	53,177,641.72 €
2046	0.00 €	10,827,869.76 €	0.00 €	3,977,590.12 €	0.00 €	2,807,564.91 €	0.00 €	3,718,001.49 €	0.00 €	3,833,728.87 €	0.00 €	3,256,602.40 €	0.00 €	2,361,136.96 €	0.00 €	22,395,147.21 €	0.00 €	53,177,641.72 €
2047	0.00 €	10,827,869.76 €	0.00 €	3,977,590.12 €	0.00 €	2,807,564.91 €	0.00 €	3,718,001.49 €	0.00 €	3,833,728.87 €	0.00 €	3,256,602.40 €	0.00 €	2,361,136.96 €	0.00 €	22,395,147.21 €	0.00 €	53,177,641.72 €
2048	0.00 €	10,827,869.76 €	0.00 €	3,977,590.12 €	0.00 €	2,807,564.91 €	0.00 €	3,718,001.49 €	0.00 €	3,833,728.87 €	0.00 €	3,256,602.40 €	0.00 €	2,361,136.96 €	0.00 €	22,395,147.21 €	0.00 €	53,177,641.72 €
2049	0.00 €	10,827,869.76 €	0.00 €	3,977,590.12 €	0.00 €	2,807,564.91 €	0.00 €	3,718,001.49 €	0.00 €	3,833,728.87 €	0.00 €	3,256,602.40 €	0.00 €	2,361,136.96 €	0.00 €	22,395,147.21 €	0.00 €	53,177,641.72 €
2050	0.00 €	10,827,869.76 €	0.00 €	3,977,590.12 €	0.00 €	2,807,564.91 €	0.00 €	3,718,001.49 €	0.00 €	3,833,728.87 €	0.00 €	3,256,602.40 €	0.00 €	2,361,136.96 €	0.00 €	22,395,147.21 €	0.00 €	53,177,641.72 €
2051	0.00 €	10,827,869.76 €	0.00 €	3,977,590.12 €	0.00 €	2,807,564.91 €	0.00 €	3,718,001.49 €	0.00 €	3,833,728.87 €	0.00 €	3,256,602.40 €	0.00 €	2,361,136.96 €	0.00 €	22,395,147.21 €	0.00 €	53,177,641.72 €
2052	0.00 €	10,827,869.76 €	0.00 €	3,977,590.12 €	0.00 €	2,807,564.91 €	0.00 €	3,718,001.49 €	0.00 €	3,833,728.87 €	0.00 €	3,256,602.40 €	0.00 €	2,361,136.96 €	0.00 €	22,395,147.21 €	0.00 €	53,177,641.72 €
2053	0.00 €	10,827,869.76 €	0.00 €	3,977,590.12 €	0.00 €	2,807,564.91 €	0.00 €	3,718,001.49 €	0.00 €	3,833,728.87 €	0.00 €	3,256,602.40 €	0.00 €	2,361,136.96 €	0.00 €	22,395,147.21 €	0.00 €	53,177,641.72 €
2054	0.00 €	10,827,869.76 €	0.00 €	3,977,590.12 €	0.00 €	2,807,564.91 €	0.00 €	3,718,001.49 €	0.00 €	3,833,728.87 €	0.00 €	3,256,602.40 €	0.00 €	2,361,136.96 €	0.00 €	22,395,147.21 €	0.00 €	53,177,641.72 €
2055	5,245,463.09 €	16,073,332.85 €	1,926,907.38 €	5,904,497.50 €	1,360,099.30 €	4,167,664.21 €	1,801,152.03 €	5,519,153.52 €	1,857,215.10 €	5,690,943.97 €	1,577,631.43 €	4,834,233.83 €	1,143,831.34 €	3,504,968.30 €	0.00 €	22,395,147.21 €	14,912,299.68 €	68,089,941.40 €
2056	0.00 €	16,073,332.85 €	0.00 €	5,904,497.50 €	0.00 €	4,167,664.21 €	0.00 €	5,519,153.52 €	0.00 €	5,690,943.97 €	0.00 €	4,834,233.83 €	0.00 €	3,504,968.30 €	0.00 €	22,395,147.21 €	0.00 €	68,089,941.40 €
2057	0.00 €	16,073,332.85 €	0.00 €	5,904,497.50 €	0.00 €	4,167,664.21 €	0.00 €	5,519,153.52 €	0.00 €	5,690,943.97 €	0.00 €	4,834,233.83 €	0.00 €	3,504,968.30 €	0.00 €	22,395,147.21 €	0.00 €	68,089,941.40 €

Anos	defesa_aderente_praia_urbana		esporão EC6		esporão EC5		esporão EC4		esporão EC3		esporão EC2		esporão EC1		Alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2058	0.00 €	16,073,332.85 €	0.00 €	5,904,497.50 €	0.00 €	4,167,664.21 €	0.00 €	5,519,153.52 €	0.00 €	5,690,943.97 €	0.00 €	4,834,233.83 €	0.00 €	3,504,968.30 €	0.00 €	22,395,147.21 €	0.00 €	68,089,941.40 €
2059	0.00 €	16,073,332.85 €	0.00 €	5,904,497.50 €	0.00 €	4,167,664.21 €	0.00 €	5,519,153.52 €	0.00 €	5,690,943.97 €	0.00 €	4,834,233.83 €	0.00 €	3,504,968.30 €	0.00 €	22,395,147.21 €	0.00 €	68,089,941.40 €
2060	0.00 €	16,073,332.85 €	0.00 €	5,904,497.50 €	0.00 €	4,167,664.21 €	0.00 €	5,519,153.52 €	0.00 €	5,690,943.97 €	0.00 €	4,834,233.83 €	0.00 €	3,504,968.30 €	17,111,845.34 €	39,506,992.56 €	17,111,845.34 €	85,201,786.74 €
2061	0.00 €	16,073,332.85 €	0.00 €	5,904,497.50 €	0.00 €	4,167,664.21 €	0.00 €	5,519,153.52 €	0.00 €	5,690,943.97 €	0.00 €	4,834,233.83 €	0.00 €	3,504,968.30 €	0.00 €	39,506,992.56 €	0.00 €	85,201,786.74 €
2062	0.00 €	16,073,332.85 €	0.00 €	5,904,497.50 €	0.00 €	4,167,664.21 €	0.00 €	5,519,153.52 €	0.00 €	5,690,943.97 €	0.00 €	4,834,233.83 €	0.00 €	3,504,968.30 €	0.00 €	39,506,992.56 €	0.00 €	85,201,786.74 €
2063	0.00 €	16,073,332.85 €	0.00 €	5,904,497.50 €	0.00 €	4,167,664.21 €	0.00 €	5,519,153.52 €	0.00 €	5,690,943.97 €	0.00 €	4,834,233.83 €	0.00 €	3,504,968.30 €	0.00 €	39,506,992.56 €	0.00 €	85,201,786.74 €
2064	0.00 €	16,073,332.85 €	0.00 €	5,904,497.50 €	0.00 €	4,167,664.21 €	0.00 €	5,519,153.52 €	0.00 €	5,690,943.97 €	0.00 €	4,834,233.83 €	0.00 €	3,504,968.30 €	0.00 €	39,506,992.56 €	0.00 €	85,201,786.74 €
2065	6,362,915.22 €	22,436,248.06 €	2,337,400.55 €	8,241,898.05 €	1,649,844.14 €	5,817,508.36 €	2,184,855.27 €	7,704,008.78 €	2,252,861.58 €	7,943,805.55 €	1,913,717.60 €	6,747,951.44 €	1,387,504.16 €	4,892,472.46 €	0.00 €	39,506,992.56 €	18,089,098.51 €	103,290,885.26 €
2066	0.00 €	22,436,248.06 €	0.00 €	8,241,898.05 €	0.00 €	5,817,508.36 €	0.00 €	7,704,008.78 €	0.00 €	7,943,805.55 €	0.00 €	6,747,951.44 €	0.00 €	4,892,472.46 €	0.00 €	39,506,992.56 €	0.00 €	103,290,885.26 €
2067	0.00 €	22,436,248.06 €	0.00 €	8,241,898.05 €	0.00 €	5,817,508.36 €	0.00 €	7,704,008.78 €	0.00 €	7,943,805.55 €	0.00 €	6,747,951.44 €	0.00 €	4,892,472.46 €	0.00 €	39,506,992.56 €	0.00 €	103,290,885.26 €
2068	0.00 €	22,436,248.06 €	0.00 €	8,241,898.05 €	0.00 €	5,817,508.36 €	0.00 €	7,704,008.78 €	0.00 €	7,943,805.55 €	0.00 €	6,747,951.44 €	0.00 €	4,892,472.46 €	0.00 €	39,506,992.56 €	0.00 €	103,290,885.26 €
2069	0.00 €	22,436,248.06 €	0.00 €	8,241,898.05 €	0.00 €	5,817,508.36 €	0.00 €	7,704,008.78 €	0.00 €	7,943,805.55 €	0.00 €	6,747,951.44 €	0.00 €	4,892,472.46 €	0.00 €	39,506,992.56 €	0.00 €	103,290,885.26 €
2070	0.00 €	22,436,248.06 €	0.00 €	8,241,898.05 €	0.00 €	5,817,508.36 €	0.00 €	7,704,008.78 €	0.00 €	7,943,805.55 €	0.00 €	6,747,951.44 €	0.00 €	4,892,472.46 €	0.00 €	39,506,992.56 €	0.00 €	103,290,885.26 €
2071	0.00 €	22,436,248.06 €	0.00 €	8,241,898.05 €	0.00 €	5,817,508.36 €	0.00 €	7,704,008.78 €	0.00 €	7,943,805.55 €	0.00 €	6,747,951.44 €	0.00 €	4,892,472.46 €	0.00 €	39,506,992.56 €	0.00 €	103,290,885.26 €
2072	0.00 €	22,436,248.06 €	0.00 €	8,241,898.05 €	0.00 €	5,817,508.36 €	0.00 €	7,704,008.78 €	0.00 €	7,943,805.55 €	0.00 €	6,747,951.44 €	0.00 €	4,892,472.46 €	0.00 €	39,506,992.56 €	0.00 €	103,290,885.26 €
2073	0.00 €	22,436,248.06 €	0.00 €	8,241,898.05 €	0.00 €	5,817,508.36 €	0.00 €	7,704,008.78 €	0.00 €	7,943,805.55 €	0.00 €	6,747,951.44 €	0.00 €	4,892,472.46 €	0.00 €	39,506,992.56 €	0.00 €	103,290,885.26 €
2074	0.00 €	22,436,248.06 €	0.00 €	8,241,898.05 €	0.00 €	5,817,508.36 €	0.00 €	7,704,008.78 €	0.00 €	7,943,805.55 €	0.00 €	6,747,951.44 €	0.00 €	4,892,472.46 €	0.00 €	39,506,992.56 €	0.00 €	103,290,885.26 €
2075	7,718,420.54 €	30,154,668.61 €	2,835,341.94 €	11,077,239.99 €	2,001,313.94 €	7,818,822.30 €	2,650,299.62 €	10,354,308.40 €	2,732,793.46 €	10,676,591.01 €	2,321,400.92 €	9,069,352.36 €	1,683,087.11 €	6,575,559.58 €	22,861,530.32 €	62,368,522.88 €	44,804,187.86 €	148,095,073.12 €
2076	0.00 €	30,154,668.61 €	0.00 €	11,077,239.99 €	0.00 €	7,818,822.30 €	0.00 €	10,354,308.40 €	0.00 €	10,676,591.01 €	0.00 €	9,069,352.36 €	0.00 €	6,575,559.58 €	0.00 €	62,368,522.88 €	0.00 €	148,095,073.12 €
2077	0.00 €	30,154,668.61 €	0.00 €	11,077,239.99 €	0.00 €	7,818,822.30 €	0.00 €	10,354,308.40 €	0.00 €	10,676,591.01 €	0.00 €	9,069,352.36 €	0.00 €	6,575,559.58 €	0.00 €	62,368,522.88 €	0.00 €	148,095,073.12 €
2078	0.00 €	30,154,668.61 €	0.00 €	11,077,239.99 €	0.00 €	7,818,822.30 €	0.00 €	10,354,308.40 €	0.00 €	10,676,591.01 €	0.00 €	9,069,352.36 €	0.00 €	6,575,559.58 €	0.00 €	62,368,522.88 €	0.00 €	148,095,073.12 €
2079	0.00 €	30,154,668.61 €	0.00 €	11,077,239.99 €	0.00 €	7,818,822.30 €	0.00 €	10,354,308.40 €	0.00 €	10,676,591.01 €	0.00 €	9,069,352.36 €	0.00 €	6,575,559.58 €	0.00 €	62,368,522.88 €	0.00 €	148,095,073.12 €
2080	0.00 €	30,154,668.61 €	0.00 €	11,077,239.99 €	0.00 €	7,818,822.30 €	0.00 €	10,354,308.40 €	0.00 €	10,676,591.01 €	0.00 €	9,069,352.36 €	0.00 €	6,575,559.58 €	0.00 €	62,368,522.88 €	0.00 €	148,095,073.12 €

Anos	defesa_aderente_praia_urbana		esporão EC6		esporão EC5		esporão EC4		esporão EC3		esporão EC2		esporão EC1		Alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2081	0.00 €	30,154,668.61 €	0.00 €	11,077,239.99 €	0.00 €	7,818,822.30 €	0.00 €	10,354,308.40 €	0.00 €	10,676,599.01 €	0.00 €	9,069,352.36 €	0.00 €	6,575,559.58 €	0.00 €	62,368,522.88 €	0.00 €	148,095,073.12 €
2082	0.00 €	30,154,668.61 €	0.00 €	11,077,239.99 €	0.00 €	7,818,822.30 €	0.00 €	10,354,308.40 €	0.00 €	10,676,599.01 €	0.00 €	9,069,352.36 €	0.00 €	6,575,559.58 €	0.00 €	62,368,522.88 €	0.00 €	148,095,073.12 €
2083	0.00 €	30,154,668.61 €	0.00 €	11,077,239.99 €	0.00 €	7,818,822.30 €	0.00 €	10,354,308.40 €	0.00 €	10,676,599.01 €	0.00 €	9,069,352.36 €	0.00 €	6,575,559.58 €	0.00 €	62,368,522.88 €	0.00 €	148,095,073.12 €
2084	0.00 €	30,154,668.61 €	0.00 €	11,077,239.99 €	0.00 €	7,818,822.30 €	0.00 €	10,354,308.40 €	0.00 €	10,676,599.01 €	0.00 €	9,069,352.36 €	0.00 €	6,575,559.58 €	0.00 €	62,368,522.88 €	0.00 €	148,095,073.12 €
2085	9,362,692.04 €	39,517,360.65 €	3,439,360.85 €	14,516,600.85 €	2,427,658.09 €	10,246,480.39 €	3,214,898.57 €	13,569,206.96 €	3,314,966.24 €	13,991,565.25 €	2,815,933.89 €	11,885,286.25 €	2,041,638.73 €	8,617,198.31 €	0.00 €	62,368,522.88 €	26,617,148.42 €	174,712,221.53 €
2086	0.00 €	39,517,360.65 €	0.00 €	14,516,600.85 €	0.00 €	10,246,480.39 €	0.00 €	13,569,206.96 €	0.00 €	13,991,565.25 €	0.00 €	11,885,286.25 €	0.00 €	8,617,198.31 €	0.00 €	62,368,522.88 €	0.00 €	174,712,221.53 €
2087	0.00 €	39,517,360.65 €	0.00 €	14,516,600.85 €	0.00 €	10,246,480.39 €	0.00 €	13,569,206.96 €	0.00 €	13,991,565.25 €	0.00 €	11,885,286.25 €	0.00 €	8,617,198.31 €	0.00 €	62,368,522.88 €	0.00 €	174,712,221.53 €
2088	0.00 €	39,517,360.65 €	0.00 €	14,516,600.85 €	0.00 €	10,246,480.39 €	0.00 €	13,569,206.96 €	0.00 €	13,991,565.25 €	0.00 €	11,885,286.25 €	0.00 €	8,617,198.31 €	0.00 €	62,368,522.88 €	0.00 €	174,712,221.53 €
2089	0.00 €	39,517,360.65 €	0.00 €	14,516,600.85 €	0.00 €	10,246,480.39 €	0.00 €	13,569,206.96 €	0.00 €	13,991,565.25 €	0.00 €	11,885,286.25 €	0.00 €	8,617,198.31 €	0.00 €	62,368,522.88 €	0.00 €	174,712,221.53 €
2090	0.00 €	39,517,360.65 €	0.00 €	14,516,600.85 €	0.00 €	10,246,480.39 €	0.00 €	13,569,206.96 €	0.00 €	13,991,565.25 €	0.00 €	11,885,286.25 €	0.00 €	8,617,198.31 €	30,543,144.71 €	92,911,667.59 €	30,543,144.71 €	205,255,366.25 €
2091	0.00 €	39,517,360.65 €	0.00 €	14,516,600.85 €	0.00 €	10,246,480.39 €	0.00 €	13,569,206.96 €	0.00 €	13,991,565.25 €	0.00 €	11,885,286.25 €	0.00 €	8,617,198.31 €	0.00 €	92,911,667.59 €	0.00 €	205,255,366.25 €
2092	0.00 €	39,517,360.65 €	0.00 €	14,516,600.85 €	0.00 €	10,246,480.39 €	0.00 €	13,569,206.96 €	0.00 €	13,991,565.25 €	0.00 €	11,885,286.25 €	0.00 €	8,617,198.31 €	0.00 €	92,911,667.59 €	0.00 €	205,255,366.25 €
2093	0.00 €	39,517,360.65 €	0.00 €	14,516,600.85 €	0.00 €	10,246,480.39 €	0.00 €	13,569,206.96 €	0.00 €	13,991,565.25 €	0.00 €	11,885,286.25 €	0.00 €	8,617,198.31 €	0.00 €	92,911,667.59 €	0.00 €	205,255,366.25 €
2094	0.00 €	39,517,360.65 €	0.00 €	14,516,600.85 €	0.00 €	10,246,480.39 €	0.00 €	13,569,206.96 €	0.00 €	13,991,565.25 €	0.00 €	11,885,286.25 €	0.00 €	8,617,198.31 €	0.00 €	92,911,667.59 €	0.00 €	205,255,366.25 €
2095	11,357,246.19 €	50,874,606.84 €	4,172,055.19 €	18,688,656.04 €	2,944,827.25 €	13,191,307.64 €	3,899,775.23 €	17,468,982.19 €	4,021,160.54 €	18,012,725.79 €	3,415,818.26 €	15,301,104.50 €	2,476,573.36 €	11,093,771.66 €	0.00 €	92,911,667.59 €	32,287,456.00 €	237,542,822.25 €
2096	0.00 €	50,874,606.84 €	0.00 €	18,688,656.04 €	0.00 €	13,191,307.64 €	0.00 €	17,468,982.19 €	0.00 €	18,012,725.79 €	0.00 €	15,301,104.50 €	0.00 €	11,093,771.66 €	0.00 €	92,911,667.59 €	0.00 €	237,542,822.25 €
2097	0.00 €	50,874,606.84 €	0.00 €	18,688,656.04 €	0.00 €	13,191,307.64 €	0.00 €	17,468,982.19 €	0.00 €	18,012,725.79 €	0.00 €	15,301,104.50 €	0.00 €	11,093,771.66 €	0.00 €	92,911,667.59 €	0.00 €	237,542,822.25 €
2098	0.00 €	50,874,606.84 €	0.00 €	18,688,656.04 €	0.00 €	13,191,307.64 €	0.00 €	17,468,982.19 €	0.00 €	18,012,725.79 €	0.00 €	15,301,104.50 €	0.00 €	11,093,771.66 €	0.00 €	92,911,667.59 €	0.00 €	237,542,822.25 €
2099	0.00 €	50,874,606.84 €	0.00 €	18,688,656.04 €	0.00 €	13,191,307.64 €	0.00 €	17,468,982.19 €	0.00 €	18,012,725.79 €	0.00 €	15,301,104.50 €	0.00 €	11,093,771.66 €	0.00 €	92,911,667.59 €	0.00 €	237,542,822.25 €
2100	0.00 €	50,874,606.84 €	0.00 €	18,688,656.04 €	0.00 €	13,191,307.64 €	0.00 €	17,468,982.19 €	0.00 €	18,012,725.79 €	0.00 €	15,301,104.50 €	0.00 €	11,093,771.66 €	0.00 €	92,911,667.59 €	0.00 €	237,542,822.25 €
2101	0.00 €	50,874,606.84 €	0.00 €	18,688,656.04 €	0.00 €	13,191,307.64 €	0.00 €	17,468,982.19 €	0.00 €	18,012,725.79 €	0.00 €	15,301,104.50 €	0.00 €	11,093,771.66 €	0.00 €	92,911,667.59 €	0.00 €	237,542,822.25 €
2102	0.00 €	50,874,606.84 €	0.00 €	18,688,656.04 €	0.00 €	13,191,307.64 €	0.00 €	17,468,982.19 €	0.00 €	18,012,725.79 €	0.00 €	15,301,104.50 €	0.00 €	11,093,771.66 €	0.00 €	92,911,667.59 €	0.00 €	237,542,822.25 €
2103	0.00 €	50,874,606.84 €	0.00 €	18,688,656.04 €	0.00 €	13,191,307.64 €	0.00 €	17,468,982.19 €	0.00 €	18,012,725.79 €	0.00 €	15,301,104.50 €	0.00 €	11,093,771.66 €	0.00 €	92,911,667.59 €	0.00 €	237,542,822.25 €

Anos	defesa_aderente_praia_urbana		esporão EC6		esporão EC5		esporão EC4		esporão EC3		esporão EC2		esporão EC1		Alimentação artificial		Total	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2104	0.00 €	50,874,606.84 €	0.00 €	18,688,656.04 €	0.00 €	13,191,307.64 €	0.00 €	17,468,982.19 €	0.00 €	18,012,725.79 €	0.00 €	15,301,104.50 €	0.00 €	11,093,771.66 €	0.00 €	92,911,667.59 €	0.00 €	237,542,822.25 €
2105	13,776,704.43 €	64,651,311.27 €	5,060,836.96 €	23,749,493.00 €	3,572,170.04 €	16,763,477.68 €	4,730,552.61 €	22,199,534.81 €	4,877,796.89 €	22,890,522.68 €	4,143,497.26 €	19,444,601.77 €	3,004,163.03 €	14,097,934.70 €	40,805,828.65 €	133,717,496.24 €	79,971,549.89 €	317,514,372.14 €
2106	0.00 €	64,651,311.27 €	0.00 €	23,749,493.00 €	0.00 €	16,763,477.68 €	0.00 €	22,199,534.81 €	0.00 €	22,890,522.68 €	0.00 €	19,444,601.77 €	0.00 €	14,097,934.70 €	0.00 €	133,717,496.24 €	0.00 €	317,514,372.14 €
2107	0.00 €	64,651,311.27 €	0.00 €	23,749,493.00 €	0.00 €	16,763,477.68 €	0.00 €	22,199,534.81 €	0.00 €	22,890,522.68 €	0.00 €	19,444,601.77 €	0.00 €	14,097,934.70 €	0.00 €	133,717,496.24 €	0.00 €	317,514,372.14 €
2108	0.00 €	64,651,311.27 €	0.00 €	23,749,493.00 €	0.00 €	16,763,477.68 €	0.00 €	22,199,534.81 €	0.00 €	22,890,522.68 €	0.00 €	19,444,601.77 €	0.00 €	14,097,934.70 €	0.00 €	133,717,496.24 €	0.00 €	317,514,372.14 €
2109	0.00 €	64,651,311.27 €	0.00 €	23,749,493.00 €	0.00 €	16,763,477.68 €	0.00 €	22,199,534.81 €	0.00 €	22,890,522.68 €	0.00 €	19,444,601.77 €	0.00 €	14,097,934.70 €	0.00 €	133,717,496.24 €	0.00 €	317,514,372.14 €
2110	0.00 €	64,651,311.27 €	0.00 €	23,749,493.00 €	0.00 €	16,763,477.68 €	0.00 €	22,199,534.81 €	0.00 €	22,890,522.68 €	0.00 €	19,444,601.77 €	0.00 €	14,097,934.70 €	0.00 €	133,717,496.24 €	0.00 €	317,514,372.14 €
2111	0.00 €	64,651,311.27 €	0.00 €	23,749,493.00 €	0.00 €	16,763,477.68 €	0.00 €	22,199,534.81 €	0.00 €	22,890,522.68 €	0.00 €	19,444,601.77 €	0.00 €	14,097,934.70 €	0.00 €	133,717,496.24 €	0.00 €	317,514,372.14 €
2112	0.00 €	64,651,311.27 €	0.00 €	23,749,493.00 €	0.00 €	16,763,477.68 €	0.00 €	22,199,534.81 €	0.00 €	22,890,522.68 €	0.00 €	19,444,601.77 €	0.00 €	14,097,934.70 €	0.00 €	133,717,496.24 €	0.00 €	317,514,372.14 €
2113	0.00 €	64,651,311.27 €	0.00 €	23,749,493.00 €	0.00 €	16,763,477.68 €	0.00 €	22,199,534.81 €	0.00 €	22,890,522.68 €	0.00 €	19,444,601.77 €	0.00 €	14,097,934.70 €	0.00 €	133,717,496.24 €	0.00 €	317,514,372.14 €
2114	0.00 €	64,651,311.27 €	0.00 €	23,749,493.00 €	0.00 €	16,763,477.68 €	0.00 €	22,199,534.81 €	0.00 €	22,890,522.68 €	0.00 €	19,444,601.77 €	0.00 €	14,097,934.70 €	0.00 €	133,717,496.24 €	0.00 €	317,514,372.14 €
2115	16,711,585.00 €	81,362,896.27 €	6,138,957.79 €	29,888,450.79 €	4,333,157.00 €	21,096,634.68 €	5,738,312.27 €	27,937,847.08 €	5,916,924.31 €	28,807,446.99 €	5,026,195.28 €	24,470,797.04 €	3,644,146.26 €	17,742,080.96 €	0.00 €	133,717,496.24 €	47,509,277.91 €	365,023,650.05 €

9.3.4.4 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 20 em 20 anos

Tabela 9.425 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias urbanas, com uma manutenção de 10 em 10 anos e alimentação artificial de 20 em 20 anos

	alim.artificial		alim. Artif. + manutenção 10	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2019	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2020	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2021	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2022	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2023	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2024	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2025	0.00 €	0.00 €	8,354,639.58 €	8,354,639.58 €
2026	0.00 €	0.00 €	0.00 €	8,354,639.58 €
2027	0.00 €	0.00 €	0.00 €	8,354,639.58 €
2028	0.00 €	0.00 €	0.00 €	8,354,639.58 €
2029	0.00 €	0.00 €	0.00 €	8,354,639.58 €
2030	0.00 €	0.00 €	0.00 €	8,354,639.58 €
2031	0.00 €	0.00 €	0.00 €	8,354,639.58 €
2032	0.00 €	0.00 €	0.00 €	8,354,639.58 €
2033	0.00 €	0.00 €	0.00 €	8,354,639.58 €
2034	0.00 €	0.00 €	0.00 €	8,354,639.58 €
2035	10,558,837.19 €	10,558,837.19 €	20,693,283.37 €	29,047,922.96 €
2036	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	29,047,922.96 €
2037	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	29,047,922.96 €
2038	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	29,047,922.96 €
2039	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	29,047,922.96 €
2040	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	29,047,922.96 €
2041	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	29,047,922.96 €
2042	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	29,047,922.96 €
2043	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	29,047,922.96 €
2044	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	29,047,922.96 €
2045	0.00 €	10,558,837.19 €	12,293,408.74 €	41,341,331.70 €
2046	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	41,341,331.70 €
2047	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	41,341,331.70 €
2048	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	41,341,331.70 €
2049	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	41,341,331.70 €
2050	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	41,341,331.70 €
2051	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	41,341,331.70 €
2052	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	41,341,331.70 €
2053	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	41,341,331.70 €
2054	0.00 €	10,558,837.19 €	0.00 €	41,341,331.70 €
2055	15,536,768.54 €	26,095,605.73 €	30,449,068.22 €	71,790,399.92 €
2056	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	71,790,399.92 €
2057	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	71,790,399.92 €
2058	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	71,790,399.92 €
2059	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	71,790,399.92 €

	alim.artificial		alim. Artif. + manutenção 10	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2060	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	71,790,399.92 €
2061	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	71,790,399.92 €
2062	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	71,790,399.92 €
2063	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	71,790,399.92 €
2064	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	71,790,399.92 €
2065	0.00 €	26,095,605.73 €	18,089,098.51 €	89,879,498.43 €
2066	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	89,879,498.43 €
2067	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	89,879,498.43 €
2068	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	89,879,498.43 €
2069	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	89,879,498.43 €
2070	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	89,879,498.43 €
2071	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	89,879,498.43 €
2072	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	89,879,498.43 €
2073	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	89,879,498.43 €
2074	0.00 €	26,095,605.73 €	0.00 €	89,879,498.43 €
2075	22,861,530.32 €	48,957,136.06 €	44,804,187.86 €	134,683,686.29 €
2076	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	134,683,686.29 €
2077	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	134,683,686.29 €
2078	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	134,683,686.29 €
2079	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	134,683,686.29 €
2080	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	134,683,686.29 €
2081	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	134,683,686.29 €
2082	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	134,683,686.29 €
2083	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	134,683,686.29 €
2084	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	134,683,686.29 €
2085	0.00 €	48,957,136.06 €	26,617,148.42 €	161,300,834.71 €
2086	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	161,300,834.71 €
2087	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	161,300,834.71 €
2088	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	161,300,834.71 €
2089	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	161,300,834.71 €
2090	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	161,300,834.71 €
2091	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	161,300,834.71 €
2092	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	161,300,834.71 €
2093	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	161,300,834.71 €
2094	0.00 €	48,957,136.06 €	0.00 €	161,300,834.71 €
2095	33,639,528.53 €	82,596,664.59 €	65,926,984.54 €	227,227,819.25 €
2096	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	227,227,819.25 €
2097	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	227,227,819.25 €
2098	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	227,227,819.25 €
2099	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	227,227,819.25 €
2100	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	227,227,819.25 €
2101	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	227,227,819.25 €
2102	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	227,227,819.25 €
2103	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	227,227,819.25 €
2104	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	227,227,819.25 €
2105	0.00 €	82,596,664.59 €	39,165,721.24 €	266,393,540.48 €
2106	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	266,393,540.48 €
2107	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	266,393,540.48 €
2108	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	266,393,540.48 €

	alim.artificial		alim. Artif. + manutenção 10	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2109	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	266,393,540.48 €
2110	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	266,393,540.48 €
2111	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	266,393,540.48 €
2112	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	266,393,540.48 €
2113	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	266,393,540.48 €
2114	0.00 €	82,596,664.59 €	0.00 €	266,393,540.48 €
2115	49,498,780.88 €	132,095,445.47 €	97,008,058.79 €	363,401,599.27 €

9.3.5 Frente parques de campismo, sul

9.3.5.1 Manutenção da obras de defesa de 3 em 3anos

Tabela 9.426 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias frontais ao pq. Camp. a sul na área de estudo, com uma manutenção de 3 em 3 anos.

Anos	cordão dunar frt_pq_camp_S_s_relocalização	
	custo instantâneo	custo acumulado
2015	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €
2018	316,034.22 €	316,034.22 €
2019	0.00 €	316,034.22 €
2020	0.00 €	316,034.22 €
2021	334,885.08 €	650,919.31 €
2022	0.00 €	650,919.31 €
2023	0.00 €	650,919.31 €
2024	354,860.37 €	1,005,779.67 €
2025	0.00 €	1,005,779.67 €
2026	0.00 €	1,005,779.67 €
2027	376,027.13 €	1,381,806.81 €
2028	0.00 €	1,381,806.81 €
2029	0.00 €	1,381,806.81 €
2030	398,456.46 €	1,780,263.27 €
2031	0.00 €	1,780,263.27 €
2032	0.00 €	1,780,263.27 €
2033	422,223.66 €	2,202,486.93 €
2034	0.00 €	2,202,486.93 €
2035	0.00 €	2,202,486.93 €
2036	447,408.53 €	2,649,895.46 €
2037	0.00 €	2,649,895.46 €
2038	0.00 €	2,649,895.46 €
2039	474,095.62 €	3,123,991.08 €
2040	0.00 €	3,123,991.08 €
2041	0.00 €	3,123,991.08 €
2042	502,374.56 €	3,626,365.64 €
2043	0.00 €	3,626,365.64 €
2044	0.00 €	3,626,365.64 €
2045	532,340.28 €	4,158,705.92 €
2046	0.00 €	4,158,705.92 €
2047	0.00 €	4,158,705.92 €
2048	564,093.40 €	4,722,799.32 €
2049	0.00 €	4,722,799.32 €
2050	0.00 €	4,722,799.32 €
2051	597,740.54 €	5,320,539.86 €
2052	0.00 €	5,320,539.86 €
2053	0.00 €	5,320,539.86 €
2054	633,394.66 €	5,953,934.52 €
2055	0.00 €	5,953,934.52 €
2056	0.00 €	5,953,934.52 €
2057	671,175.49 €	6,625,110.01 €
2058	0.00 €	6,625,110.01 €

Anos	cordão dunar frt_pq_camp_S_s_relocalização	
	custo instantâneo	custo acumulado
2059	0.00 €	6,625,110.01 €
2060	711,209.88 €	7,336,319.89 €
2061	0.00 €	7,336,319.89 €
2062	0.00 €	7,336,319.89 €
2063	753,632.24 €	8,089,952.13 €
2064	0.00 €	8,089,952.13 €
2065	0.00 €	8,089,952.13 €
2066	798,585.02 €	8,888,537.15 €
2067	0.00 €	8,888,537.15 €
2068	0.00 €	8,888,537.15 €
2069	846,219.15 €	9,734,756.30 €
2070	0.00 €	9,734,756.30 €
2071	0.00 €	9,734,756.30 €
2072	896,694.57 €	10,631,450.87 €
2073	0.00 €	10,631,450.87 €
2074	0.00 €	10,631,450.87 €
2075	950,180.76 €	11,581,631.63 €
2076	0.00 €	11,581,631.63 €
2077	0.00 €	11,581,631.63 €
2078	1,006,857.30 €	12,588,488.93 €
2079	0.00 €	12,588,488.93 €
2080	0.00 €	12,588,488.93 €
2081	1,066,914.49 €	13,655,403.41 €
2082	0.00 €	13,655,403.41 €
2083	0.00 €	13,655,403.41 €
2084	1,130,553.98 €	14,785,957.39 €
2085	0.00 €	14,785,957.39 €
2086	0.00 €	14,785,957.39 €
2087	1,197,989.45 €	15,983,946.84 €
2088	0.00 €	15,983,946.84 €
2089	0.00 €	15,983,946.84 €
2090	1,269,447.32 €	17,253,394.16 €
2091	0.00 €	17,253,394.16 €
2092	0.00 €	17,253,394.16 €
2093	1,345,167.52 €	18,598,561.68 €
2094	0.00 €	18,598,561.68 €
2095	0.00 €	18,598,561.68 €
2096	1,425,404.30 €	20,023,965.98 €
2097	0.00 €	20,023,965.98 €
2098	0.00 €	20,023,965.98 €
2099	1,510,427.05 €	21,534,393.03 €
2100	0.00 €	21,534,393.03 €
2101	0.00 €	21,534,393.03 €
2102	1,600,521.25 €	23,134,914.28 €
2103	0.00 €	23,134,914.28 €
2104	0.00 €	23,134,914.28 €
2105	1,695,989.40 €	24,830,903.68 €
2106	0.00 €	24,830,903.68 €
2107	0.00 €	24,830,903.68 €

Anos	cordão dunar frt_pq_camp_S_s_relocalização	
	custo instantâneo	custo acumulado
2108	1,797,152.06 €	26,628,055.74 €
2109	0.00 €	26,628,055.74 €
2110	0.00 €	26,628,055.74 €
2111	1,904,348.88 €	28,532,404.62 €
2112	0.00 €	28,532,404.62 €
2113	0.00 €	28,532,404.62 €
2114	2,017,939.80 €	30,550,344.42 €
2115	0.00 €	30,550,344.42 €
Total	30,550,344.42 €	

9.3.5.2 Manutenção da obras de defesa de 5 em 5 anos

Tabela 9.427 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias frontais ao pq. Camp. a sul na área de estudo, com uma manutenção de 5 em 5 anos

	cordão dunar frt_pq_camp_S_s_relocalização	
	custo instantâneo	custo acumulado
2015	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €
2018	0.00 €	0.00 €
2019	0.00 €	0.00 €
2020	328,479.73 €	328,479.73 €
2021	0.00 €	328,479.73 €
2022	0.00 €	328,479.73 €
2023	0.00 €	328,479.73 €
2024	0.00 €	328,479.73 €
2025	361,780.14 €	690,259.87 €
2026	0.00 €	690,259.87 €
2027	0.00 €	690,259.87 €
2028	0.00 €	690,259.87 €
2029	0.00 €	690,259.87 €
2030	398,456.46 €	1,088,716.34 €
2031	0.00 €	1,088,716.34 €
2032	0.00 €	1,088,716.34 €
2033	0.00 €	1,088,716.34 €
2034	0.00 €	1,088,716.34 €
2035	438,850.93 €	1,527,567.27 €
2036	0.00 €	1,527,567.27 €
2037	0.00 €	1,527,567.27 €
2038	0.00 €	1,527,567.27 €
2039	0.00 €	1,527,567.27 €
2040	483,340.49 €	2,010,907.76 €
2041	0.00 €	2,010,907.76 €
2042	0.00 €	2,010,907.76 €
2043	0.00 €	2,010,907.76 €
2044	0.00 €	2,010,907.76 €
2045	532,340.28 €	2,543,248.04 €
2046	0.00 €	2,543,248.04 €
2047	0.00 €	2,543,248.04 €
2048	0.00 €	2,543,248.04 €
2049	0.00 €	2,543,248.04 €
2050	586,307.54 €	3,129,555.58 €
2051	0.00 €	3,129,555.58 €
2052	0.00 €	3,129,555.58 €
2053	0.00 €	3,129,555.58 €
2054	0.00 €	3,129,555.58 €
2055	645,745.86 €	3,775,301.43 €
2056	0.00 €	3,775,301.43 €
2057	0.00 €	3,775,301.43 €
2058	0.00 €	3,775,301.43 €
2059	0.00 €	3,775,301.43 €
2060	711,209.88 €	4,486,511.31 €

	cordão dunar frt_pq_camp_S_s_relocalização	
	custo instantâneo	custo acumulado
2061	0.00 €	4,486,511.31 €
2062	0.00 €	4,486,511.31 €
2063	0.00 €	4,486,511.31 €
2064	0.00 €	4,486,511.31 €
2065	783,310.47 €	5,269,821.78 €
2066	0.00 €	5,269,821.78 €
2067	0.00 €	5,269,821.78 €
2068	0.00 €	5,269,821.78 €
2069	0.00 €	5,269,821.78 €
2070	862,720.43 €	6,132,542.21 €
2071	0.00 €	6,132,542.21 €
2072	0.00 €	6,132,542.21 €
2073	0.00 €	6,132,542.21 €
2074	0.00 €	6,132,542.21 €
2075	950,180.76 €	7,082,722.96 €
2076	0.00 €	7,082,722.96 €
2077	0.00 €	7,082,722.96 €
2078	0.00 €	7,082,722.96 €
2079	0.00 €	7,082,722.96 €
2080	1,046,507.59 €	8,129,230.55 €
2081	0.00 €	8,129,230.55 €
2082	0.00 €	8,129,230.55 €
2083	0.00 €	8,129,230.55 €
2084	0.00 €	8,129,230.55 €
2085	1,152,599.78 €	9,281,830.33 €
2086	0.00 €	9,281,830.33 €
2087	0.00 €	9,281,830.33 €
2088	0.00 €	9,281,830.33 €
2089	0.00 €	9,281,830.33 €
2090	1,269,447.32 €	10,551,277.65 €
2091	0.00 €	10,551,277.65 €
2092	0.00 €	10,551,277.65 €
2093	0.00 €	10,551,277.65 €
2094	0.00 €	10,551,277.65 €
2095	1,398,140.56 €	11,949,418.21 €
2096	0.00 €	11,949,418.21 €
2097	0.00 €	11,949,418.21 €
2098	0.00 €	11,949,418.21 €
2099	0.00 €	11,949,418.21 €
2100	1,539,880.37 €	13,489,298.58 €
2101	0.00 €	13,489,298.58 €
2102	0.00 €	13,489,298.58 €
2103	0.00 €	13,489,298.58 €
2104	0.00 €	13,489,298.58 €
2105	1,695,989.40 €	15,185,287.99 €
2106	0.00 €	15,185,287.99 €
2107	0.00 €	15,185,287.99 €
2108	0.00 €	15,185,287.99 €
2109	0.00 €	15,185,287.99 €

	cordão dunar frt_pq_camp_S_s_relocalização	
	custo instantâneo	custo acumulado
2110	1,867,924.36 €	17,053,212.34 €
2111	0.00 €	17,053,212.34 €
2112	0.00 €	17,053,212.34 €
2113	0.00 €	17,053,212.34 €
2114	0.00 €	17,053,212.34 €
2115	2,057,289.62 €	19,110,501.97 €
Total	0.00 €	19,110,501.97 €

9.3.5.3 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos, com e sem relocalização

Tabela 9.428 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias frontais ao pq. Camp. a sul na área de estudo, com uma manutenção de 10 em 10 anos, com e sem relocalização.

	cordão dunar_frt_pq_camp_S_c_relocalização		cordão dunar frt_pq_camp_S_s_relocalização	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2019	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2020	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2021	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2022	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2023	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2024	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2025	363,151.89 €	363,151.89 €	361,780.14 €	361,780.14 €
2026	0.00 €	363,151.89 €	0.00 €	361,780.14 €
2027	0.00 €	363,151.89 €	0.00 €	361,780.14 €
2028	0.00 €	363,151.89 €	0.00 €	361,780.14 €
2029	0.00 €	363,151.89 €	0.00 €	361,780.14 €
2030	0.00 €	363,151.89 €	0.00 €	361,780.14 €
2031	0.00 €	363,151.89 €	0.00 €	361,780.14 €
2032	0.00 €	363,151.89 €	0.00 €	361,780.14 €
2033	0.00 €	363,151.89 €	0.00 €	361,780.14 €
2034	0.00 €	363,151.89 €	0.00 €	361,780.14 €
2035	440,514.91 €	803,666.81 €	438,850.93 €	800,631.08 €
2036	0.00 €	803,666.81 €	0.00 €	800,631.08 €
2037	0.00 €	803,666.81 €	0.00 €	800,631.08 €
2038	0.00 €	803,666.81 €	0.00 €	800,631.08 €
2039	0.00 €	803,666.81 €	0.00 €	800,631.08 €
2040	0.00 €	803,666.81 €	0.00 €	800,631.08 €
2041	0.00 €	803,666.81 €	0.00 €	800,631.08 €
2042	0.00 €	803,666.81 €	0.00 €	800,631.08 €
2043	0.00 €	803,666.81 €	0.00 €	800,631.08 €
2044	0.00 €	803,666.81 €	0.00 €	800,631.08 €
2045	534,358.74 €	1,338,025.55 €	532,340.28 €	1,332,971.36 €
2046	0.00 €	1,338,025.55 €	0.00 €	1,332,971.36 €
2047	0.00 €	1,338,025.55 €	0.00 €	1,332,971.36 €
2048	0.00 €	1,338,025.55 €	0.00 €	1,332,971.36 €
2049	0.00 €	1,338,025.55 €	0.00 €	1,332,971.36 €
2050	0.00 €	1,338,025.55 €	0.00 €	1,332,971.36 €
2051	0.00 €	1,338,025.55 €	0.00 €	1,332,971.36 €
2052	0.00 €	1,338,025.55 €	0.00 €	1,332,971.36 €
2053	0.00 €	1,338,025.55 €	0.00 €	1,332,971.36 €
2054	0.00 €	1,338,025.55 €	0.00 €	1,332,971.36 €
2055	648,194.31 €	1,986,219.86 €	645,745.86 €	1,978,717.21 €
2056	0.00 €	1,986,219.86 €	0.00 €	1,978,717.21 €
2057	0.00 €	1,986,219.86 €	0.00 €	1,978,717.21 €
2058	0.00 €	1,986,219.86 €	0.00 €	1,978,717.21 €
2059	0.00 €	1,986,219.86 €	0.00 €	1,978,717.21 €

	cordão dunar_frt_pq_camp_S_c_relocalização		cordão dunar frt_pq_camp_S_s_relocalização	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2060	0.00 €	1,986,219.86 €	0.00 €	1,978,717.21 €
2061	0.00 €	1,986,219.86 €	0.00 €	1,978,717.21 €
2062	0.00 €	1,986,219.86 €	0.00 €	1,978,717.21 €
2063	0.00 €	1,986,219.86 €	0.00 €	1,978,717.21 €
2064	0.00 €	1,986,219.86 €	0.00 €	1,978,717.21 €
2065	786,280.52 €	2,772,500.38 €	783,310.47 €	2,762,027.68 €
2066	0.00 €	2,772,500.38 €	0.00 €	2,762,027.68 €
2067	0.00 €	2,772,500.38 €	0.00 €	2,762,027.68 €
2068	0.00 €	2,772,500.38 €	0.00 €	2,762,027.68 €
2069	0.00 €	2,772,500.38 €	0.00 €	2,762,027.68 €
2070	0.00 €	2,772,500.38 €	0.00 €	2,762,027.68 €
2071	0.00 €	2,772,500.38 €	0.00 €	2,762,027.68 €
2072	0.00 €	2,772,500.38 €	0.00 €	2,762,027.68 €
2073	0.00 €	2,772,500.38 €	0.00 €	2,762,027.68 €
2074	0.00 €	2,772,500.38 €	0.00 €	2,762,027.68 €
2075	953,783.53 €	3,726,283.91 €	950,180.76 €	3,712,208.44 €
2076	0.00 €	3,726,283.91 €	0.00 €	3,712,208.44 €
2077	0.00 €	3,726,283.91 €	0.00 €	3,712,208.44 €
2078	0.00 €	3,726,283.91 €	0.00 €	3,712,208.44 €
2079	0.00 €	3,726,283.91 €	0.00 €	3,712,208.44 €
2080	0.00 €	3,726,283.91 €	0.00 €	3,712,208.44 €
2081	0.00 €	3,726,283.91 €	0.00 €	3,712,208.44 €
2082	0.00 €	3,726,283.91 €	0.00 €	3,712,208.44 €
2083	0.00 €	3,726,283.91 €	0.00 €	3,712,208.44 €
2084	0.00 €	3,726,283.91 €	0.00 €	3,712,208.44 €
2085	1,156,970.06 €	4,883,253.97 €	1,152,599.78 €	4,864,808.22 €
2086	0.00 €	4,883,253.97 €	0.00 €	4,864,808.22 €
2087	0.00 €	4,883,253.97 €	0.00 €	4,864,808.22 €
2088	0.00 €	4,883,253.97 €	0.00 €	4,864,808.22 €
2089	0.00 €	4,883,253.97 €	0.00 €	4,864,808.22 €
2090	0.00 €	4,883,253.97 €	0.00 €	4,864,808.22 €
2091	0.00 €	4,883,253.97 €	0.00 €	4,864,808.22 €
2092	0.00 €	4,883,253.97 €	0.00 €	4,864,808.22 €
2093	0.00 €	4,883,253.97 €	0.00 €	4,864,808.22 €
2094	0.00 €	4,883,253.97 €	0.00 €	4,864,808.22 €
2095	1,403,441.85 €	6,286,695.82 €	1,398,140.56 €	6,262,948.77 €
2096	0.00 €	6,286,695.82 €	0.00 €	6,262,948.77 €
2097	0.00 €	6,286,695.82 €	0.00 €	6,262,948.77 €
2098	0.00 €	6,286,695.82 €	0.00 €	6,262,948.77 €
2099	0.00 €	6,286,695.82 €	0.00 €	6,262,948.77 €
2100	0.00 €	6,286,695.82 €	0.00 €	6,262,948.77 €
2101	0.00 €	6,286,695.82 €	0.00 €	6,262,948.77 €
2102	0.00 €	6,286,695.82 €	0.00 €	6,262,948.77 €
2103	0.00 €	6,286,695.82 €	0.00 €	6,262,948.77 €
2104	0.00 €	6,286,695.82 €	0.00 €	6,262,948.77 €
2105	1,702,420.04 €	7,989,115.86 €	1,695,989.40 €	7,958,938.18 €
2106	0.00 €	7,989,115.86 €	0.00 €	7,958,938.18 €
2107	0.00 €	7,989,115.86 €	0.00 €	7,958,938.18 €
2108	0.00 €	7,989,115.86 €	0.00 €	7,958,938.18 €

	cordão dunar_frt_pq_camp_S_c_relocalização		cordão dunar frt_pq_camp_S_s_relocalização	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2109	0.00 €	7,989,115.86 €	0.00 €	7,958,938.18 €
2110	0.00 €	7,989,115.86 €	0.00 €	7,958,938.18 €
2111	0.00 €	7,989,115.86 €	0.00 €	7,958,938.18 €
2112	0.00 €	7,989,115.86 €	0.00 €	7,958,938.18 €
2113	0.00 €	7,989,115.86 €	0.00 €	7,958,938.18 €
2114	0.00 €	7,989,115.86 €	0.00 €	7,958,938.18 €
2115	2,065,090.19 €	10,054,206.05 €	2,057,289.62 €	10,016,227.80 €

9.3.6 Mata-Rainha

9.3.6.1 Manutenção da obras de defesa de 3 em 3 anos

Tabela 9.429 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias Mata / Rainha, com uma manutenção de 3 em 3 anos.

	cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização1		cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização_2	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	202,767.39 €	202,767.39 €	42,556.43 €	42,556.43 €
2019	0.00 €	202,767.39 €	0.00 €	42,556.43 €
2020	0.00 €	202,767.39 €	0.00 €	42,556.43 €
2021	214,862.10 €	417,629.49 €	45,094.84 €	87,651.27 €
2022	0.00 €	417,629.49 €	0.00 €	87,651.27 €
2023	0.00 €	417,629.49 €	0.00 €	87,651.27 €
2024	227,678.22 €	645,307.71 €	47,784.66 €	135,435.93 €
2025	0.00 €	645,307.71 €	0.00 €	135,435.93 €
2026	0.00 €	645,307.71 €	0.00 €	135,435.93 €
2027	241,258.81 €	886,566.53 €	50,634.93 €	186,070.86 €
2028	0.00 €	886,566.53 €	0.00 €	186,070.86 €
2029	0.00 €	886,566.53 €	0.00 €	186,070.86 €
2030	255,649.46 €	1,142,215.98 €	53,655.21 €	239,726.08 €
2031	0.00 €	1,142,215.98 €	0.00 €	239,726.08 €
2032	0.00 €	1,142,215.98 €	0.00 €	239,726.08 €
2033	270,898.48 €	1,413,114.46 €	56,855.65 €	296,581.72 €
2034	0.00 €	1,413,114.46 €	0.00 €	296,581.72 €
2035	0.00 €	1,413,114.46 €	0.00 €	296,581.72 €
2036	287,057.08 €	1,700,171.54 €	60,246.98 €	356,828.71 €
2037	0.00 €	1,700,171.54 €	0.00 €	356,828.71 €
2038	0.00 €	1,700,171.54 €	0.00 €	356,828.71 €
2039	304,179.50 €	2,004,351.05 €	63,840.60 €	420,669.31 €
2040	0.00 €	2,004,351.05 €	0.00 €	420,669.31 €
2041	0.00 €	2,004,351.05 €	0.00 €	420,669.31 €
2042	322,323.25 €	2,326,674.30 €	67,648.58 €	488,317.89 €
2043	0.00 €	2,326,674.30 €	0.00 €	488,317.89 €
2044	0.00 €	2,326,674.30 €	0.00 €	488,317.89 €
2045	341,549.24 €	2,668,223.54 €	71,683.69 €	560,001.59 €
2046	0.00 €	2,668,223.54 €	0.00 €	560,001.59 €
2047	0.00 €	2,668,223.54 €	0.00 €	560,001.59 €
2048	361,922.03 €	3,030,145.57 €	75,959.49 €	635,961.08 €
2049	0.00 €	3,030,145.57 €	0.00 €	635,961.08 €
2050	0.00 €	3,030,145.57 €	0.00 €	635,961.08 €
2051	383,510.02 €	3,413,655.59 €	80,490.34 €	716,451.42 €
2052	0.00 €	3,413,655.59 €	0.00 €	716,451.42 €
2053	0.00 €	3,413,655.59 €	0.00 €	716,451.42 €
2054	406,385.68 €	3,820,041.27 €	85,291.44 €	801,742.86 €
2055	0.00 €	3,820,041.27 €	0.00 €	801,742.86 €
2056	0.00 €	3,820,041.27 €	0.00 €	801,742.86 €
2057	430,625.84 €	4,250,667.12 €	90,378.92 €	892,121.78 €
2058	0.00 €	4,250,667.12 €	0.00 €	892,121.78 €

	cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização1		cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização_2	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2059	0.00 €	4,250,667.12 €	0.00 €	892,121.78 €
2060	456,311.89 €	4,706,979.00 €	95,769.85 €	987,891.63 €
2061	0.00 €	4,706,979.00 €	0.00 €	987,891.63 €
2062	0.00 €	4,706,979.00 €	0.00 €	987,891.63 €
2063	483,530.05 €	5,190,509.06 €	101,482.35 €	1,089,373.98 €
2064	0.00 €	5,190,509.06 €	0.00 €	1,089,373.98 €
2065	0.00 €	5,190,509.06 €	0.00 €	1,089,373.98 €
2066	512,371.73 €	5,702,880.79 €	107,535.59 €	1,196,909.57 €
2067	0.00 €	5,702,880.79 €	0.00 €	1,196,909.57 €
2068	0.00 €	5,702,880.79 €	0.00 €	1,196,909.57 €
2069	542,933.77 €	6,245,814.55 €	113,949.89 €	1,310,859.45 €
2070	0.00 €	6,245,814.55 €	0.00 €	1,310,859.45 €
2071	0.00 €	6,245,814.55 €	0.00 €	1,310,859.45 €
2072	575,318.77 €	6,821,133.32 €	120,746.79 €	1,431,606.24 €
2073	0.00 €	6,821,133.32 €	0.00 €	1,431,606.24 €
2074	0.00 €	6,821,133.32 €	0.00 €	1,431,606.24 €
2075	609,635.48 €	7,430,768.80 €	127,949.11 €	1,559,555.35 €
2076	0.00 €	7,430,768.80 €	0.00 €	1,559,555.35 €
2077	0.00 €	7,430,768.80 €	0.00 €	1,559,555.35 €
2078	645,999.11 €	8,076,767.91 €	135,581.04 €	1,695,136.40 €
2079	0.00 €	8,076,767.91 €	0.00 €	1,695,136.40 €
2080	0.00 €	8,076,767.91 €	0.00 €	1,695,136.40 €
2081	684,531.78 €	8,761,299.69 €	143,668.20 €	1,838,804.60 €
2082	0.00 €	8,761,299.69 €	0.00 €	1,838,804.60 €
2083	0.00 €	8,761,299.69 €	0.00 €	1,838,804.60 €
2084	725,362.84 €	9,486,662.53 €	152,237.75 €	1,991,042.35 €
2085	0.00 €	9,486,662.53 €	0.00 €	1,991,042.35 €
2086	0.00 €	9,486,662.53 €	0.00 €	1,991,042.35 €
2087	768,629.40 €	10,255,291.94 €	161,318.45 €	2,152,360.79 €
2088	0.00 €	10,255,291.94 €	0.00 €	2,152,360.79 €
2089	0.00 €	10,255,291.94 €	0.00 €	2,152,360.79 €
2090	814,476.74 €	11,069,768.67 €	170,940.80 €	2,323,301.59 €
2091	0.00 €	11,069,768.67 €	0.00 €	2,323,301.59 €
2092	0.00 €	11,069,768.67 €	0.00 €	2,323,301.59 €
2093	863,058.78 €	11,932,827.45 €	181,137.10 €	2,504,438.70 €
2094	0.00 €	11,932,827.45 €	0.00 €	2,504,438.70 €
2095	0.00 €	11,932,827.45 €	0.00 €	2,504,438.70 €
2096	914,538.65 €	12,847,366.10 €	191,941.60 €	2,696,380.30 €
2097	0.00 €	12,847,366.10 €	0.00 €	2,696,380.30 €
2098	0.00 €	12,847,366.10 €	0.00 €	2,696,380.30 €
2099	969,089.20 €	13,816,455.31 €	203,390.56 €	2,899,770.86 €
2100	0.00 €	13,816,455.31 €	0.00 €	2,899,770.86 €
2101	0.00 €	13,816,455.31 €	0.00 €	2,899,770.86 €
2102	1,026,893.60 €	14,843,348.90 €	215,522.44 €	3,115,293.30 €
2103	0.00 €	14,843,348.90 €	0.00 €	3,115,293.30 €
2104	0.00 €	14,843,348.90 €	0.00 €	3,115,293.30 €
2105	1,088,145.92 €	15,931,494.82 €	228,377.96 €	3,343,671.25 €
2106	0.00 €	15,931,494.82 €	0.00 €	3,343,671.25 €
2107	0.00 €	15,931,494.82 €	0.00 €	3,343,671.25 €

	cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização1		cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização_2	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2108	1,153,051.82 €	17,084,546.64 €	242,000.28 €	3,585,671.54 €
2109	0.00 €	17,084,546.64 €	0.00 €	3,585,671.54 €
2110	0.00 €	17,084,546.64 €	0.00 €	3,585,671.54 €
2111	1,221,829.25 €	18,306,375.89 €	256,435.15 €	3,842,106.69 €
2112	0.00 €	18,306,375.89 €	0.00 €	3,842,106.69 €
2113	0.00 €	18,306,375.89 €	0.00 €	3,842,106.69 €
2114	1,294,709.12 €	19,601,085.01 €	271,731.04 €	4,113,837.73 €
2115	0.00 €	19,601,085.01 €	0.00 €	4,113,837.73 €
Total	19,601,085.01 €		4,113,837.73 €	

9.3.6.2 Manutenção da obras de defesa de 5 em 5 anos

Tabela 9.430 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias Mata / Rainha, com uma manutenção de 5 em 5 anos.

	cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização1		cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização_2		Total s/relocalização	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2019	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2020	210,752.42 €	210,752.42 €	44,232.31 €	44,232.31 €	254,984.73 €	254,984.73 €
2021	0.00 €	210,752.42 €	0.00 €	44,232.31 €	0.00 €	254,984.73 €
2022	0.00 €	210,752.42 €	0.00 €	44,232.31 €	0.00 €	254,984.73 €
2023	0.00 €	210,752.42 €	0.00 €	44,232.31 €	0.00 €	254,984.73 €
2024	0.00 €	210,752.42 €	0.00 €	44,232.31 €	0.00 €	254,984.73 €
2025	232,117.95 €	442,870.37 €	48,716.47 €	92,948.78 €	280,834.42 €	535,819.15 €
2026	0.00 €	442,870.37 €	0.00 €	92,948.78 €	0.00 €	535,819.15 €
2027	0.00 €	442,870.37 €	0.00 €	92,948.78 €	0.00 €	535,819.15 €
2028	0.00 €	442,870.37 €	0.00 €	92,948.78 €	0.00 €	535,819.15 €
2029	0.00 €	442,870.37 €	0.00 €	92,948.78 €	0.00 €	535,819.15 €
2030	255,649.46 €	698,519.83 €	53,655.21 €	146,603.99 €	309,304.67 €	845,123.82 €
2031	0.00 €	698,519.83 €	0.00 €	146,603.99 €	0.00 €	845,123.82 €
2032	0.00 €	698,519.83 €	0.00 €	146,603.99 €	0.00 €	845,123.82 €
2033	0.00 €	698,519.83 €	0.00 €	146,603.99 €	0.00 €	845,123.82 €
2034	0.00 €	698,519.83 €	0.00 €	146,603.99 €	0.00 €	845,123.82 €
2035	281,566.53 €	980,086.36 €	59,094.64 €	205,698.63 €	340,661.17 €	1,185,784.99 €
2036	0.00 €	980,086.36 €	0.00 €	205,698.63 €	0.00 €	1,185,784.99 €
2037	0.00 €	980,086.36 €	0.00 €	205,698.63 €	0.00 €	1,185,784.99 €
2038	0.00 €	980,086.36 €	0.00 €	205,698.63 €	0.00 €	1,185,784.99 €
2039	0.00 €	980,086.36 €	0.00 €	205,698.63 €	0.00 €	1,185,784.99 €
2040	310,111.01 €	1,290,197.37 €	65,085.50 €	270,784.12 €	375,196.50 €	1,560,981.49 €
2041	0.00 €	1,290,197.37 €	0.00 €	270,784.12 €	0.00 €	1,560,981.49 €
2042	0.00 €	1,290,197.37 €	0.00 €	270,784.12 €	0.00 €	1,560,981.49 €
2043	0.00 €	1,290,197.37 €	0.00 €	270,784.12 €	0.00 €	1,560,981.49 €
2044	0.00 €	1,290,197.37 €	0.00 €	270,784.12 €	0.00 €	1,560,981.49 €
2045	341,549.24 €	1,631,746.61 €	71,683.69 €	342,467.82 €	413,232.94 €	1,974,214.43 €
2046	0.00 €	1,631,746.61 €	0.00 €	342,467.82 €	0.00 €	1,974,214.43 €
2047	0.00 €	1,631,746.61 €	0.00 €	342,467.82 €	0.00 €	1,974,214.43 €
2048	0.00 €	1,631,746.61 €	0.00 €	342,467.82 €	0.00 €	1,974,214.43 €
2049	0.00 €	1,631,746.61 €	0.00 €	342,467.82 €	0.00 €	1,974,214.43 €
2050	376,174.61 €	2,007,921.22 €	78,950.80 €	421,418.61 €	455,125.41 €	2,429,339.84 €
2051	0.00 €	2,007,921.22 €	0.00 €	421,418.61 €	0.00 €	2,429,339.84 €
2052	0.00 €	2,007,921.22 €	0.00 €	421,418.61 €	0.00 €	2,429,339.84 €
2053	0.00 €	2,007,921.22 €	0.00 €	421,418.61 €	0.00 €	2,429,339.84 €
2054	0.00 €	2,007,921.22 €	0.00 €	421,418.61 €	0.00 €	2,429,339.84 €
2055	414,310.20 €	2,422,231.43 €	86,954.62 €	508,373.24 €	501,264.83 €	2,930,604.66 €
2056	0.00 €	2,422,231.43 €	0.00 €	508,373.24 €	0.00 €	2,930,604.66 €
2057	0.00 €	2,422,231.43 €	0.00 €	508,373.24 €	0.00 €	2,930,604.66 €
2058	0.00 €	2,422,231.43 €	0.00 €	508,373.24 €	0.00 €	2,930,604.66 €
2059	0.00 €	2,422,231.43 €	0.00 €	508,373.24 €	0.00 €	2,930,604.66 €
2060	456,311.89 €	2,878,543.31 €	95,769.85 €	604,143.09 €	552,081.74 €	3,482,686.40 €

	cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização1		cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização_2		Total s/relocalização	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2061	0.00 €	2,878,543.31 €	0.00 €	604,143.09 €	0.00 €	3,482,686.40 €
2062	0.00 €	2,878,543.31 €	0.00 €	604,143.09 €	0.00 €	3,482,686.40 €
2063	0.00 €	2,878,543.31 €	0.00 €	604,143.09 €	0.00 €	3,482,686.40 €
2064	0.00 €	2,878,543.31 €	0.00 €	604,143.09 €	0.00 €	3,482,686.40 €
2065	502,571.59 €	3,381,114.90 €	105,478.75 €	709,621.84 €	608,050.34 €	4,090,736.74 €
2066	0.00 €	3,381,114.90 €	0.00 €	709,621.84 €	0.00 €	4,090,736.74 €
2067	0.00 €	3,381,114.90 €	0.00 €	709,621.84 €	0.00 €	4,090,736.74 €
2068	0.00 €	3,381,114.90 €	0.00 €	709,621.84 €	0.00 €	4,090,736.74 €
2069	0.00 €	3,381,114.90 €	0.00 €	709,621.84 €	0.00 €	4,090,736.74 €
2070	553,520.97 €	3,934,635.87 €	116,171.91 €	825,793.75 €	669,692.88 €	4,760,429.62 €
2071	0.00 €	3,934,635.87 €	0.00 €	825,793.75 €	0.00 €	4,760,429.62 €
2072	0.00 €	3,934,635.87 €	0.00 €	825,793.75 €	0.00 €	4,760,429.62 €
2073	0.00 €	3,934,635.87 €	0.00 €	825,793.75 €	0.00 €	4,760,429.62 €
2074	0.00 €	3,934,635.87 €	0.00 €	825,793.75 €	0.00 €	4,760,429.62 €
2075	609,635.48 €	4,544,271.35 €	127,949.11 €	953,742.86 €	737,584.59 €	5,498,014.21 €
2076	0.00 €	4,544,271.35 €	0.00 €	953,742.86 €	0.00 €	5,498,014.21 €
2077	0.00 €	4,544,271.35 €	0.00 €	953,742.86 €	0.00 €	5,498,014.21 €
2078	0.00 €	4,544,271.35 €	0.00 €	953,742.86 €	0.00 €	5,498,014.21 €
2079	0.00 €	4,544,271.35 €	0.00 €	953,742.86 €	0.00 €	5,498,014.21 €
2080	671,438.72 €	5,215,710.07 €	140,920.26 €	1,094,663.12 €	812,358.98 €	6,310,373.19 €
2081	0.00 €	5,215,710.07 €	0.00 €	1,094,663.12 €	0.00 €	6,310,373.19 €
2082	0.00 €	5,215,710.07 €	0.00 €	1,094,663.12 €	0.00 €	6,310,373.19 €
2083	0.00 €	5,215,710.07 €	0.00 €	1,094,663.12 €	0.00 €	6,310,373.19 €
2084	0.00 €	5,215,710.07 €	0.00 €	1,094,663.12 €	0.00 €	6,310,373.19 €
2085	739,507.42 €	5,955,217.49 €	155,206.38 €	1,249,869.50 €	894,713.80 €	7,205,086.99 €
2086	0.00 €	5,955,217.49 €	0.00 €	1,249,869.50 €	0.00 €	7,205,086.99 €
2087	0.00 €	5,955,217.49 €	0.00 €	1,249,869.50 €	0.00 €	7,205,086.99 €
2088	0.00 €	5,955,217.49 €	0.00 €	1,249,869.50 €	0.00 €	7,205,086.99 €
2089	0.00 €	5,955,217.49 €	0.00 €	1,249,869.50 €	0.00 €	7,205,086.99 €
2090	814,476.74 €	6,769,694.22 €	170,940.80 €	1,420,810.30 €	985,417.54 €	8,190,504.53 €
2091	0.00 €	6,769,694.22 €	0.00 €	1,420,810.30 €	0.00 €	8,190,504.53 €
2092	0.00 €	6,769,694.22 €	0.00 €	1,420,810.30 €	0.00 €	8,190,504.53 €
2093	0.00 €	6,769,694.22 €	0.00 €	1,420,810.30 €	0.00 €	8,190,504.53 €
2094	0.00 €	6,769,694.22 €	0.00 €	1,420,810.30 €	0.00 €	8,190,504.53 €
2095	897,046.25 €	7,666,740.47 €	188,270.33 €	1,609,080.63 €	1,085,316.58 €	9,275,821.11 €
2096	0.00 €	7,666,740.47 €	0.00 €	1,609,080.63 €	0.00 €	9,275,821.11 €
2097	0.00 €	7,666,740.47 €	0.00 €	1,609,080.63 €	0.00 €	9,275,821.11 €
2098	0.00 €	7,666,740.47 €	0.00 €	1,609,080.63 €	0.00 €	9,275,821.11 €
2099	0.00 €	7,666,740.47 €	0.00 €	1,609,080.63 €	0.00 €	9,275,821.11 €
2100	987,986.44 €	8,654,726.92 €	207,356.68 €	1,816,437.31 €	1,195,343.12 €	10,471,164.23 €
2101	0.00 €	8,654,726.92 €	0.00 €	1,816,437.31 €	0.00 €	10,471,164.23 €
2102	0.00 €	8,654,726.92 €	0.00 €	1,816,437.31 €	0.00 €	10,471,164.23 €
2103	0.00 €	8,654,726.92 €	0.00 €	1,816,437.31 €	0.00 €	10,471,164.23 €
2104	0.00 €	8,654,726.92 €	0.00 €	1,816,437.31 €	0.00 €	10,471,164.23 €
2105	1,088,145.92 €	9,742,872.83 €	228,377.96 €	2,044,815.27 €	1,316,523.87 €	11,787,688.10 €
2106	0.00 €	9,742,872.83 €	0.00 €	2,044,815.27 €	0.00 €	11,787,688.10 €
2107	0.00 €	9,742,872.83 €	0.00 €	2,044,815.27 €	0.00 €	11,787,688.10 €
2108	0.00 €	9,742,872.83 €	0.00 €	2,044,815.27 €	0.00 €	11,787,688.10 €
2109	0.00 €	9,742,872.83 €	0.00 €	2,044,815.27 €	0.00 €	11,787,688.10 €

	cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização1		cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização_2		Total s/relocalização	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2110	1,198,459.29 €	10,941,332.12 €	251,530.31 €	2,296,345.58 €	1,449,989.60 €	13,237,677.70 €
2111	0.00 €	10,941,332.12 €	0.00 €	2,296,345.58 €	0.00 €	13,237,677.70 €
2112	0.00 €	10,941,332.12 €	0.00 €	2,296,345.58 €	0.00 €	13,237,677.70 €
2113	0.00 €	10,941,332.12 €	0.00 €	2,296,345.58 €	0.00 €	13,237,677.70 €
2114	0.00 €	10,941,332.12 €	0.00 €	2,296,345.58 €	0.00 €	13,237,677.70 €
2115	1,319,955.95 €	12,261,288.07 €	277,029.80 €	2,573,375.38 €	1,596,985.74 €	14,834,663.45 €

9.3.6.3 Manutenção da obras de defesa de 10 em 10 anos

Tabela 9.431 – Custo instantâneo e acumulado das obras de defesa nas praias Mata / Rainha, com uma manutenção de 5 em 5 anos, com e sem relocalização.

	cordão dunar_mata_rainha_c_relocalização1		cordão dunar_mata_rainha_c_relocalização_2		cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização1		cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização_2		Total c/relocalização		Total s/relocalização	
Anos	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2015	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2016	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2017	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2018	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2019	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2020	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2021	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2022	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2023	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2024	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €
2025	232,423.86 €	232,423.86 €	45,958.90 €	45,958.90 €	232,117.95 €	232,117.95 €	48,716.47 €	48,716.47 €	278,382.76 €	278,382.76 €	280,834.42 €	280,834.42 €
2026	0.00 €	232,423.86 €	0.00 €	45,958.90 €	0.00 €	232,117.95 €	0.00 €	48,716.47 €	0.00 €	278,382.76 €	0.00 €	280,834.42 €
2027	0.00 €	232,423.86 €	0.00 €	45,958.90 €	0.00 €	232,117.95 €	0.00 €	48,716.47 €	0.00 €	278,382.76 €	0.00 €	280,834.42 €
2028	0.00 €	232,423.86 €	0.00 €	45,958.90 €	0.00 €	232,117.95 €	0.00 €	48,716.47 €	0.00 €	278,382.76 €	0.00 €	280,834.42 €
2029	0.00 €	232,423.86 €	0.00 €	45,958.90 €	0.00 €	232,117.95 €	0.00 €	48,716.47 €	0.00 €	278,382.76 €	0.00 €	280,834.42 €
2030	0.00 €	232,423.86 €	0.00 €	45,958.90 €	0.00 €	232,117.95 €	0.00 €	48,716.47 €	0.00 €	278,382.76 €	0.00 €	280,834.42 €
2031	0.00 €	232,423.86 €	0.00 €	45,958.90 €	0.00 €	232,117.95 €	0.00 €	48,716.47 €	0.00 €	278,382.76 €	0.00 €	280,834.42 €
2032	0.00 €	232,423.86 €	0.00 €	45,958.90 €	0.00 €	232,117.95 €	0.00 €	48,716.47 €	0.00 €	278,382.76 €	0.00 €	280,834.42 €
2033	0.00 €	232,423.86 €	0.00 €	45,958.90 €	0.00 €	232,117.95 €	0.00 €	48,716.47 €	0.00 €	278,382.76 €	0.00 €	280,834.42 €
2034	0.00 €	232,423.86 €	0.00 €	45,958.90 €	0.00 €	232,117.95 €	0.00 €	48,716.47 €	0.00 €	278,382.76 €	0.00 €	280,834.42 €

Anos	cordão dunar_mata_rainha_c_relocalização1		cordão dunar_mata_rainha_c_relocalização_2		cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização1		cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização_2		Total c/relocalização		Total s/relocalização	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
2035	281,937.61 €	514,361.48 €	55,749.62 €	101,708.52 €	281,566.53 €	513,684.48 €	59,094.64 €	107,811.10 €	337,687.23 €	616,069.99 €	340,661.17 €	621,495.58 €
2036	0.00 €	514,361.48 €	0.00 €	101,708.52 €	0.00 €	513,684.48 €	0.00 €	107,811.10 €	0.00 €	616,069.99 €	0.00 €	621,495.58 €
2037	0.00 €	514,361.48 €	0.00 €	101,708.52 €	0.00 €	513,684.48 €	0.00 €	107,811.10 €	0.00 €	616,069.99 €	0.00 €	621,495.58 €
2038	0.00 €	514,361.48 €	0.00 €	101,708.52 €	0.00 €	513,684.48 €	0.00 €	107,811.10 €	0.00 €	616,069.99 €	0.00 €	621,495.58 €
2039	0.00 €	514,361.48 €	0.00 €	101,708.52 €	0.00 €	513,684.48 €	0.00 €	107,811.10 €	0.00 €	616,069.99 €	0.00 €	621,495.58 €
2040	0.00 €	514,361.48 €	0.00 €	101,708.52 €	0.00 €	513,684.48 €	0.00 €	107,811.10 €	0.00 €	616,069.99 €	0.00 €	621,495.58 €
2041	0.00 €	514,361.48 €	0.00 €	101,708.52 €	0.00 €	513,684.48 €	0.00 €	107,811.10 €	0.00 €	616,069.99 €	0.00 €	621,495.58 €
2042	0.00 €	514,361.48 €	0.00 €	101,708.52 €	0.00 €	513,684.48 €	0.00 €	107,811.10 €	0.00 €	616,069.99 €	0.00 €	621,495.58 €
2043	0.00 €	514,361.48 €	0.00 €	101,708.52 €	0.00 €	513,684.48 €	0.00 €	107,811.10 €	0.00 €	616,069.99 €	0.00 €	621,495.58 €
2044	0.00 €	514,361.48 €	0.00 €	101,708.52 €	0.00 €	513,684.48 €	0.00 €	107,811.10 €	0.00 €	616,069.99 €	0.00 €	621,495.58 €
2045	341,999.38 €	856,360.86 €	67,626.08 €	169,334.60 €	341,549.24 €	855,233.72 €	71,683.69 €	179,494.80 €	409,625.46 €	1,025,695.46 €	413,232.94 €	1,034,728.52 €
2046	0.00 €	856,360.86 €	0.00 €	169,334.60 €	0.00 €	855,233.72 €	0.00 €	179,494.80 €	0.00 €	1,025,695.46 €	0.00 €	1,034,728.52 €
2047	0.00 €	856,360.86 €	0.00 €	169,334.60 €	0.00 €	855,233.72 €	0.00 €	179,494.80 €	0.00 €	1,025,695.46 €	0.00 €	1,034,728.52 €
2048	0.00 €	856,360.86 €	0.00 €	169,334.60 €	0.00 €	855,233.72 €	0.00 €	179,494.80 €	0.00 €	1,025,695.46 €	0.00 €	1,034,728.52 €
2049	0.00 €	856,360.86 €	0.00 €	169,334.60 €	0.00 €	855,233.72 €	0.00 €	179,494.80 €	0.00 €	1,025,695.46 €	0.00 €	1,034,728.52 €
2050	0.00 €	856,360.86 €	0.00 €	169,334.60 €	0.00 €	855,233.72 €	0.00 €	179,494.80 €	0.00 €	1,025,695.46 €	0.00 €	1,034,728.52 €
2051	0.00 €	856,360.86 €	0.00 €	169,334.60 €	0.00 €	855,233.72 €	0.00 €	179,494.80 €	0.00 €	1,025,695.46 €	0.00 €	1,034,728.52 €
2052	0.00 €	856,360.86 €	0.00 €	169,334.60 €	0.00 €	855,233.72 €	0.00 €	179,494.80 €	0.00 €	1,025,695.46 €	0.00 €	1,034,728.52 €
2053	0.00 €	856,360.86 €	0.00 €	169,334.60 €	0.00 €	855,233.72 €	0.00 €	179,494.80 €	0.00 €	1,025,695.46 €	0.00 €	1,034,728.52 €
2054	0.00 €	856,360.86 €	0.00 €	169,334.60 €	0.00 €	855,233.72 €	0.00 €	179,494.80 €	0.00 €	1,025,695.46 €	0.00 €	1,034,728.52 €
2055	414,856.23 €	1,271,217.09 €	82,032.61 €	251,367.20 €	414,310.20 €	1,269,543.93 €	86,954.62 €	266,449.42 €	496,888.84 €	1,522,584.30 €	501,264.83 €	1,535,993.35 €
2	0.00 €	1,271,21	0.00 €	251,367.2	0.00 €	1,269,54	0.00 €	266,449.4	0.00 €	1,522,5	0.00 €	1,535,9

Anos	cordão dunar_mata_rainha_c_relocalização1		cordão dunar_mata_rainha_c_relocalização_2		cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização1		cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização_2		Total c/relocalização		Total s/relocalização	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
056		7.09 €		0 €		3.93 €		2 €		84.30 €		93.35 €
2057	0.00 €	1,271,217.09 €	0.00 €	251,367.20 €	0.00 €	1,269,543.93 €	0.00 €	266,449.42 €	0.00 €	1,522,584.30 €	0.00 €	1,535,993.35 €
2058	0.00 €	1,271,217.09 €	0.00 €	251,367.20 €	0.00 €	1,269,543.93 €	0.00 €	266,449.42 €	0.00 €	1,522,584.30 €	0.00 €	1,535,993.35 €
2059	0.00 €	1,271,217.09 €	0.00 €	251,367.20 €	0.00 €	1,269,543.93 €	0.00 €	266,449.42 €	0.00 €	1,522,584.30 €	0.00 €	1,535,993.35 €
2060	0.00 €	1,271,217.09 €	0.00 €	251,367.20 €	0.00 €	1,269,543.93 €	0.00 €	266,449.42 €	0.00 €	1,522,584.30 €	0.00 €	1,535,993.35 €
2061	0.00 €	1,271,217.09 €	0.00 €	251,367.20 €	0.00 €	1,269,543.93 €	0.00 €	266,449.42 €	0.00 €	1,522,584.30 €	0.00 €	1,535,993.35 €
2062	0.00 €	1,271,217.09 €	0.00 €	251,367.20 €	0.00 €	1,269,543.93 €	0.00 €	266,449.42 €	0.00 €	1,522,584.30 €	0.00 €	1,535,993.35 €
2063	0.00 €	1,271,217.09 €	0.00 €	251,367.20 €	0.00 €	1,269,543.93 €	0.00 €	266,449.42 €	0.00 €	1,522,584.30 €	0.00 €	1,535,993.35 €
2064	0.00 €	1,271,217.09 €	0.00 €	251,367.20 €	0.00 €	1,269,543.93 €	0.00 €	266,449.42 €	0.00 €	1,522,584.30 €	0.00 €	1,535,993.35 €
2065	503,233.94 €	1,774,451.03 €	99,508.19 €	350,875.39 €	502,571.59 €	1,772,115.52 €	105,478.75 €	371,928.17 €	602,742.12 €	2,125,326.42 €	608,050.34 €	2,144,043.69 €
2066	0.00 €	1,774,451.03 €	0.00 €	350,875.39 €	0.00 €	1,772,115.52 €	0.00 €	371,928.17 €	0.00 €	2,125,326.42 €	0.00 €	2,144,043.69 €
2067	0.00 €	1,774,451.03 €	0.00 €	350,875.39 €	0.00 €	1,772,115.52 €	0.00 €	371,928.17 €	0.00 €	2,125,326.42 €	0.00 €	2,144,043.69 €
2068	0.00 €	1,774,451.03 €	0.00 €	350,875.39 €	0.00 €	1,772,115.52 €	0.00 €	371,928.17 €	0.00 €	2,125,326.42 €	0.00 €	2,144,043.69 €
2069	0.00 €	1,774,451.03 €	0.00 €	350,875.39 €	0.00 €	1,772,115.52 €	0.00 €	371,928.17 €	0.00 €	2,125,326.42 €	0.00 €	2,144,043.69 €
2070	0.00 €	1,774,451.03 €	0.00 €	350,875.39 €	0.00 €	1,772,115.52 €	0.00 €	371,928.17 €	0.00 €	2,125,326.42 €	0.00 €	2,144,043.69 €
2071	0.00 €	1,774,451.03 €	0.00 €	350,875.39 €	0.00 €	1,772,115.52 €	0.00 €	371,928.17 €	0.00 €	2,125,326.42 €	0.00 €	2,144,043.69 €
2072	0.00 €	1,774,451.03 €	0.00 €	350,875.39 €	0.00 €	1,772,115.52 €	0.00 €	371,928.17 €	0.00 €	2,125,326.42 €	0.00 €	2,144,043.69 €
2073	0.00 €	1,774,451.03 €	0.00 €	350,875.39 €	0.00 €	1,772,115.52 €	0.00 €	371,928.17 €	0.00 €	2,125,326.42 €	0.00 €	2,144,043.69 €
2074	0.00 €	1,774,451.03 €	0.00 €	350,875.39 €	0.00 €	1,772,115.52 €	0.00 €	371,928.17 €	0.00 €	2,125,326.42 €	0.00 €	2,144,043.69 €
2075	610,438.93 €	2,384,889.96 €	120,706.63 €	471,582.02 €	609,635.48 €	2,381,750.99 €	127,949.11 €	499,877.28 €	731,145.56 €	2,856,471.98 €	737,584.59 €	2,881,628.28 €
2076	0.00 €	2,384,889.96 €	0.00 €	471,582.02 €	0.00 €	2,381,750.99 €	0.00 €	499,877.28 €	0.00 €	2,856,471.98 €	0.00 €	2,881,628.28 €
20	0.00 €	2,384,889.96 €	0.00 €	471,582.02 €	0.00 €	2,381,750.99 €	0.00 €	499,877.28 €	0.00 €	2,856,471.98 €	0.00 €	2,881,628.28 €

Anos	cordão dunar_mata_rainha_c_relocalização1		cordão dunar_mata_rainha_c_relocalização_2		cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização1		cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização_2		Total c/relocalização		Total s/relocalização	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
77												
2078	0.00 €	2,384,889.96 €	0.00 €	471,582.02 €	0.00 €	2,381,750.99 €	0.00 €	499,877.28 €	0.00 €	2,856,471.98 €	0.00 €	2,881,628.28 €
2079	0.00 €	2,384,889.96 €	0.00 €	471,582.02 €	0.00 €	2,381,750.99 €	0.00 €	499,877.28 €	0.00 €	2,856,471.98 €	0.00 €	2,881,628.28 €
2080	0.00 €	2,384,889.96 €	0.00 €	471,582.02 €	0.00 €	2,381,750.99 €	0.00 €	499,877.28 €	0.00 €	2,856,471.98 €	0.00 €	2,881,628.28 €
2081	0.00 €	2,384,889.96 €	0.00 €	471,582.02 €	0.00 €	2,381,750.99 €	0.00 €	499,877.28 €	0.00 €	2,856,471.98 €	0.00 €	2,881,628.28 €
2082	0.00 €	2,384,889.96 €	0.00 €	471,582.02 €	0.00 €	2,381,750.99 €	0.00 €	499,877.28 €	0.00 €	2,856,471.98 €	0.00 €	2,881,628.28 €
2083	0.00 €	2,384,889.96 €	0.00 €	471,582.02 €	0.00 €	2,381,750.99 €	0.00 €	499,877.28 €	0.00 €	2,856,471.98 €	0.00 €	2,881,628.28 €
2084	0.00 €	2,384,889.96 €	0.00 €	471,582.02 €	0.00 €	2,381,750.99 €	0.00 €	499,877.28 €	0.00 €	2,856,471.98 €	0.00 €	2,881,628.28 €
2085	740,482.03 €	3,125,371.99 €	146,421.02 €	618,003.03 €	739,507.42 €	3,121,258.41 €	155,206.38 €	655,083.67 €	886,903.05 €	3,743,375.02 €	894,713.80 €	3,776,342.07 €
2086	0.00 €	3,125,371.99 €	0.00 €	618,003.03 €	0.00 €	3,121,258.41 €	0.00 €	655,083.67 €	0.00 €	3,743,375.02 €	0.00 €	3,776,342.07 €
2087	0.00 €	3,125,371.99 €	0.00 €	618,003.03 €	0.00 €	3,121,258.41 €	0.00 €	655,083.67 €	0.00 €	3,743,375.02 €	0.00 €	3,776,342.07 €
2088	0.00 €	3,125,371.99 €	0.00 €	618,003.03 €	0.00 €	3,121,258.41 €	0.00 €	655,083.67 €	0.00 €	3,743,375.02 €	0.00 €	3,776,342.07 €
2089	0.00 €	3,125,371.99 €	0.00 €	618,003.03 €	0.00 €	3,121,258.41 €	0.00 €	655,083.67 €	0.00 €	3,743,375.02 €	0.00 €	3,776,342.07 €
2090	0.00 €	3,125,371.99 €	0.00 €	618,003.03 €	0.00 €	3,121,258.41 €	0.00 €	655,083.67 €	0.00 €	3,743,375.02 €	0.00 €	3,776,342.07 €
2091	0.00 €	3,125,371.99 €	0.00 €	618,003.03 €	0.00 €	3,121,258.41 €	0.00 €	655,083.67 €	0.00 €	3,743,375.02 €	0.00 €	3,776,342.07 €
2092	0.00 €	3,125,371.99 €	0.00 €	618,003.03 €	0.00 €	3,121,258.41 €	0.00 €	655,083.67 €	0.00 €	3,743,375.02 €	0.00 €	3,776,342.07 €
2093	0.00 €	3,125,371.99 €	0.00 €	618,003.03 €	0.00 €	3,121,258.41 €	0.00 €	655,083.67 €	0.00 €	3,743,375.02 €	0.00 €	3,776,342.07 €
2094	0.00 €	3,125,371.99 €	0.00 €	618,003.03 €	0.00 €	3,121,258.41 €	0.00 €	655,083.67 €	0.00 €	3,743,375.02 €	0.00 €	3,776,342.07 €
2095	898,228.49 €	4,023,600.48 €	177,613.40 €	795,616.43 €	897,046.25 €	4,018,304.66 €	188,270.33 €	843,353.99 €	1,075,841.88 €	4,819,216.91 €	1,085,316.58 €	4,861,658.65 €
2096	0.00 €	4,023,600.48 €	0.00 €	795,616.43 €	0.00 €	4,018,304.66 €	0.00 €	843,353.99 €	0.00 €	4,819,216.91 €	0.00 €	4,861,658.65 €
2097	0.00 €	4,023,600.48 €	0.00 €	795,616.43 €	0.00 €	4,018,304.66 €	0.00 €	843,353.99 €	0.00 €	4,819,216.91 €	0.00 €	4,861,658.65 €
209	0.00 €	4,023,600.48 €	0.00 €	795,616.43 €	0.00 €	4,018,304.66 €	0.00 €	843,353.99 €	0.00 €	4,819,216.91 €	0.00 €	4,861,658.65 €

Anos	cordão dunar_mata_rainha_c_relocalização1		cordão dunar_mata_rainha_c_relocalização_2		cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização1		cordão dunar_mata_rainha_s_relocalização_2		Total c/relocalização		Total s/relocalização	
	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado	custo instantâneo	custo acumulado
8												
2099	0.00 €	4,023,600.48 €	0.00 €	795,616.43 €	0.00 €	4,018,304.66 €	0.00 €	843,353.99 €	0.00 €	4,819,216.91 €	0.00 €	4,861,658.65 €
2100	0.00 €	4,023,600.48 €	0.00 €	795,616.43 €	0.00 €	4,018,304.66 €	0.00 €	843,353.99 €	0.00 €	4,819,216.91 €	0.00 €	4,861,658.65 €
2101	0.00 €	4,023,600.48 €	0.00 €	795,616.43 €	0.00 €	4,018,304.66 €	0.00 €	843,353.99 €	0.00 €	4,819,216.91 €	0.00 €	4,861,658.65 €
2102	0.00 €	4,023,600.48 €	0.00 €	795,616.43 €	0.00 €	4,018,304.66 €	0.00 €	843,353.99 €	0.00 €	4,819,216.91 €	0.00 €	4,861,658.65 €
2103	0.00 €	4,023,600.48 €	0.00 €	795,616.43 €	0.00 €	4,018,304.66 €	0.00 €	843,353.99 €	0.00 €	4,819,216.91 €	0.00 €	4,861,658.65 €
2104	0.00 €	4,023,600.48 €	0.00 €	795,616.43 €	0.00 €	4,018,304.66 €	0.00 €	843,353.99 €	0.00 €	4,819,216.91 €	0.00 €	4,861,658.65 €
2105	1,089,580.01 €	5,113,180.49 €	215,450.75 €	1,011,067.18 €	1,088,145.92 €	5,106,450.57 €	228,377.96 €	1,071,731.95 €	1,305,030.76 €	6,124,247.67 €	1,316,523.87 €	6,178,182.52 €
2106	0.00 €	5,113,180.49 €	0.00 €	1,011,067.18 €	0.00 €	5,106,450.57 €	0.00 €	1,071,731.95 €	0.00 €	6,124,247.67 €	0.00 €	6,178,182.52 €
2107	0.00 €	5,113,180.49 €	0.00 €	1,011,067.18 €	0.00 €	5,106,450.57 €	0.00 €	1,071,731.95 €	0.00 €	6,124,247.67 €	0.00 €	6,178,182.52 €
2108	0.00 €	5,113,180.49 €	0.00 €	1,011,067.18 €	0.00 €	5,106,450.57 €	0.00 €	1,071,731.95 €	0.00 €	6,124,247.67 €	0.00 €	6,178,182.52 €
2109	0.00 €	5,113,180.49 €	0.00 €	1,011,067.18 €	0.00 €	5,106,450.57 €	0.00 €	1,071,731.95 €	0.00 €	6,124,247.67 €	0.00 €	6,178,182.52 €
2110	0.00 €	5,113,180.49 €	0.00 €	1,011,067.18 €	0.00 €	5,106,450.57 €	0.00 €	1,071,731.95 €	0.00 €	6,124,247.67 €	0.00 €	6,178,182.52 €
2111	0.00 €	5,113,180.49 €	0.00 €	1,011,067.18 €	0.00 €	5,106,450.57 €	0.00 €	1,071,731.95 €	0.00 €	6,124,247.67 €	0.00 €	6,178,182.52 €
2112	0.00 €	5,113,180.49 €	0.00 €	1,011,067.18 €	0.00 €	5,106,450.57 €	0.00 €	1,071,731.95 €	0.00 €	6,124,247.67 €	0.00 €	6,178,182.52 €
2113	0.00 €	5,113,180.49 €	0.00 €	1,011,067.18 €	0.00 €	5,106,450.57 €	0.00 €	1,071,731.95 €	0.00 €	6,124,247.67 €	0.00 €	6,178,182.52 €
2114	0.00 €	5,113,180.49 €	0.00 €	1,011,067.18 €	0.00 €	5,106,450.57 €	0.00 €	1,071,731.95 €	0.00 €	6,124,247.67 €	0.00 €	6,178,182.52 €
2115	1,321,695.55 €	6,434,876.04 €	261,348.68 €	1,272,415.87 €	1,319,955.95 €	6,426,406.52 €	277,029.80 €	1,348,761.75 €	1,583,044.23 €	7,707,291.90 €	1,596,985.74 €	7,775,168.27 €

9.4 Custos de relocalizaço

9.4.1 Cova do Vapor

Tabela 9.432 – Custos de relocalização na Cova do Vapor.

Edifício	perigo	area_ m2	pisos	area_total_ m2	IMI	vc	Ca	Cv	Cq	valor_patrimonial_tributario (€)	Preço demolicao (€)
vivenda_casa_construcoes_em_geral	3	46.68	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	10,830.65	614.72
vivenda_casa_construcoes_em_geral	3	100.20	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	23,246.93	1,319.44
vivenda_casa_construcoes_em_geral	3	78.54	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	18,222.32	1,034.25
vivenda_casa_construcoes_em_geral	3	85.28	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	39,569.99	2,245.89
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	36.85	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	17,098.64	970.48
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	47.01	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	21,812.55	1,238.02
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	24.54	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,385.92	646.24
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	52.91	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	24,552.89	1,393.56
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	55.51	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	12,879.69	731.02
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	45.37	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	10,526.48	597.46
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	56.28	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,056.94	741.08
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	50.04	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,608.81	658.89
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	48.35	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,218.04	636.71
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	39.66	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	18,403.66	1,044.54
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	45.73	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	10,609.99	602.20
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	86.06	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	19,966.20	1,133.23
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	5.85	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,356.12	76.97
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	9.98	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,315.34	131.41
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	41.38	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	19,200.27	1,089.76
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	56.48	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,104.33	743.77
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	9.99	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,318.71	131.60
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	88.19	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	20,461.10	1,161.32
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	26.09	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	6,053.30	343.57
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1.83	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	424.88	24.11
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	141.28	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	65,556.96	3,720.85
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	50.27	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,662.81	661.95
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	54.56	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	12,658.31	718.45
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	9.25	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,145.94	121.80
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	23.39	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	10,851.96	615.93
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	81.54	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	37,837.16	2,147.54
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	19.65	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	9,118.17	517.52
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	12.90	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,993.50	169.90
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	42.74	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	19,829.68	1,125.48
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	30.44	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,061.81	400.81
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	8.76	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,063.36	230.63
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	48.65	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,287.36	640.64
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2.93	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,360.28	77.21
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	31.77	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,370.82	418.35

Edifício	perigo	area_ m2	pis os	area_total_ m2	IMI	vc	Ca	Cv	Cq	valor_patrimonial_tributario (€)	Preço demolicao (€)
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	6.72	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,560.03	88.54
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	101.76	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	23,608.34	1,339.95
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	40.91	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	9,490.25	538.64
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	44.61	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	10,349.07	587.39
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	4.36	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,010.59	57.36
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	41.76	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	9,688.33	549.88
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	17.21	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,985.68	453.25
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	22.05	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	10,230.63	580.66
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	18.82	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	8,731.86	495.60
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	9.49	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,403.46	249.93
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	3.65	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,693.23	96.10
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	36.49	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	8,466.31	480.53
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	39.27	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	9,111.09	517.12
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	19.63	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,554.74	258.52
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	19.28	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	8,946.09	507.76
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	5.76	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,336.26	75.84
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	28.48	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,213.95	749.99
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	10.43	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,418.95	137.29
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	6.68	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,549.55	87.95
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	37.40	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	17,356.14	985.09
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	58.99	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,685.02	776.73
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	49.25	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	22,851.98	1,297.02
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	17.17	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,967.02	452.19
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	16.95	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,864.11	446.35
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	62.61	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	29,051.81	1,648.91
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	28.53	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,236.15	751.25
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	25.38	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,774.25	668.28
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2.13	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	495.20	28.11
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	33.63	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,801.82	442.81
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	8.25	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,913.53	108.61
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	42.38	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	9,832.17	558.05
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	29.50	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,686.07	776.79
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	18.80	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,361.00	247.52
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	64.31	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	29,841.63	1,693.73
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	75.65	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	17,550.90	996.14
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	44.04	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	20,435.43	1,159.86
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	27.26	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	6,323.69	358.92
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	49.18	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	22,818.33	1,295.11
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	59.92	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	27,803.19	1,578.04
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	91.27	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	42,350.71	2,403.72
vivenda_casa_const	4	30.90	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	14,336.31	813.69

Edifício	perigo	area_ m2	pis os	area_total_ m2	IMI	vc	Ca	Cv	Cq	valor_patrimonial_tributario (€)	Preço demolicao (€)
rucoes_em_geral											
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	32.47	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,533.23	427.57
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	56.46	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	26,200.00	1,487.05
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	41.22	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	19,126.21	1,085.55
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	50.00	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,600.21	658.40
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	23.73	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	5,505.42	312.47
vivenda_casa_construcoes_em_geral	3	30.06	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	6,973.56	395.80
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	30.28	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,024.54	398.69
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	43.66	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	20,256.47	1,149.71
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	35.35	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	16,402.23	930.95
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	11.46	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	5,315.57	301.70
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	42.49	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	9,858.96	559.57
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	36.61	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	16,986.10	964.09
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	17.77	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,122.82	234.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	45.33	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	21,033.02	1,193.78
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	33.47	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,764.96	440.72
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	176.24	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	40,887.95	2,320.70
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	33.41	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	15,504.53	880.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	62.06	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	28,798.61	1,634.54
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	10.91	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,531.68	143.69
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	37.72	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	8,751.42	496.71
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	26.66	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	6,185.32	351.06
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	58.51	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	27,150.51	1,540.99
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	71.68	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	16,631.06	943.94
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	79.67	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	36,968.56	2,098.24
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	40.21	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	18,655.52	1,058.84
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	30.00	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	6,959.99	395.03
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	36.09	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	16,744.38	950.37
vivenda_casa_construcoes_em_geral	5	35.74	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	16,582.08	941.16
vivenda_casa_construcoes_em_geral	5	34.93	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	16,209.97	920.04
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	48.26	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	22,392.56	1,270.94
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	36.27	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	16,831.79	955.33
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	12.18	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	5,652.71	320.83
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	39.09	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	9,069.81	514.78
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	32.61	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	15,130.33	858.76
vivenda_casa_construcoes_em_geral	5	16.55	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,679.66	435.88
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	64.84	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	15,042.27	853.76
vivenda_casa_construcoes_em_geral	5	19.23	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,460.85	253.19
vivenda_casa_construcoes_em_geral	5	8.87	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,058.58	116.84
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	25.27	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,725.21	665.49
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	3.56	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,649.64	93.63

Edifício	perigo	area_ m2	pis os	area_total_ m2	IMI	vc	Ca	Cv	Cq	valor_patrimonial_tributario (€)	Preço demolicao (€)
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	34.75	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	16,122.98	915.10
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	60.90	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	28,258.83	1,603.90
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	52.29	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	24,263.89	1,377.16
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	42.78	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	19,848.34	1,126.54
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	61.22	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	28,407.18	1,612.32
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	18.76	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,352.56	247.04
vivenda_casa_construcoes_em_geral	5	9.98	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,314.85	131.38
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1.62	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	753.90	42.79
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	8.42	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,952.80	110.84
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	56.49	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	26,211.44	1,487.69
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	5.65	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,310.27	74.37
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	56.03	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	25,996.07	1,475.47
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	8.61	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,997.77	113.39
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	9.55	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,430.88	251.49
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	4.28	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	993.12	56.37
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	24.78	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,497.37	652.56
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	46.81	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	21,722.44	1,232.91
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	52.03	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	24,143.75	1,370.34
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	4.53	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,052.06	59.71
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	38.49	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	8,929.94	506.84
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	1.87	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	433.12	24.58
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	18.76	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	8,705.94	494.13
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	33.73	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,825.44	444.15
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	49.88	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	23,145.65	1,313.69
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	9.45	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,191.54	124.39
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	6.24	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,897.13	164.43
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	53.02	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	24,602.09	1,396.35
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	34.79	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	8,072.02	458.15
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	33.16	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	15,387.03	873.33
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	44.84	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	20,805.50	1,180.87
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	10.16	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,716.03	267.67
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	24.37	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	5,655.00	320.96
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	77.29	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	17,931.68	1,017.76
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	40.18	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	18,645.30	1,058.26
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	69.60	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	32,294.99	1,832.98
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	51.17	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,871.96	673.82
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	90.06	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	20,894.90	1,185.94
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	12.84	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,978.14	169.03
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	22.00	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	10,208.87	579.43
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	9.70	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,499.17	255.36
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	22.16	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	5,141.27	291.81

Edifício	perigo	area_ m2	pis os	area_total_ m2	IMI	vc	Ca	Cv	Cq	valor_patrimonial_tributario (€)	Preço demolicao (€)
rucoes_em_geral											
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	15.77	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	3,658.17	207.63
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	4.40	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,021.94	58.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	22.53	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	5,226.26	296.63
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	32.21	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,473.97	424.20
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	8.11	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,880.73	106.75
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	47.07	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	21,838.75	1,239.51
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	97.00	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	45,007.49	2,554.51
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	13.63	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	3,161.38	179.43
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	21.09	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	9,785.08	555.38
vivenda_casa_construcoes_em_geral	5	7.47	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,732.48	98.33
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	28.48	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,212.98	749.94
vivenda_casa_construcoes_em_geral	5	10.11	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,346.14	133.16
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	25.36	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,766.36	667.83
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	8.22	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,906.69	108.22
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	28.87	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	6,698.33	380.18
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	15.52	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	3,600.62	204.36
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	21.59	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	10,017.87	568.59
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	54.31	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	25,201.90	1,430.40
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	43.69	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	20,273.82	1,150.69
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	99.62	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	23,111.83	1,311.77
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	57.84	3	1809.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	40,260.49	2,285.08
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	24.26	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,258.05	638.98
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	31.46	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	14,597.81	828.53
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	12.91	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,994.85	169.98
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	31.51	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	14,622.19	829.92
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	29.76	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,810.64	783.86
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	4.03	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	936.05	53.13
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	11.16	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	5,176.03	293.78
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	59.93	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,903.78	789.14
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	4.66	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,081.52	61.38
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	5.71	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,324.48	75.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	12.76	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,960.06	168.01
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	47.75	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	22,156.64	1,257.55
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	22.71	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	5,268.14	299.01
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	2.54	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,180.11	66.98
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	57.72	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	26,782.52	1,520.11
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	30.62	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	14,205.79	806.28
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	14.69	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	3,407.17	193.38
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	54.14	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	12,561.43	712.95
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	5.48	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,270.74	72.12

Edifício	perigo	area_ m2	pis os	area_total_ m2	IMI	vc	Ca	Cv	Cq	valor_patrimonial_tributario (€)	Preço demolicao (€)
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	39.67	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	18,408.86	1,044.84
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2.28	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,055.77	59.92
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	57.52	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	26,688.31	1,514.76
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	22.64	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	5,252.84	298.14
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	45.75	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	21,227.89	1,204.84
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	60.23	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	27,949.47	1,586.34
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	53.78	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	12,476.15	708.11
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	3.36	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	780.58	44.30
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	7.34	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,703.38	96.68
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	44.58	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	20,683.73	1,173.96
vivenda_casa_construcoes_em_geral	5	47.17	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	21,887.64	1,242.29
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	6.89	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,599.65	90.79
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	10.10	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,342.95	132.98
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	11.37	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,638.66	149.76
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	15.19	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	3,524.73	200.05
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	18.21	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,224.91	239.80
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	43.16	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	10,013.80	568.36
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	24.04	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	5,577.84	316.58
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	47.36	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	21,973.50	1,247.16
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	34.79	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	16,144.53	916.32
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	25.56	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,857.94	673.03
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	29.46	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,668.26	775.78
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	35.64	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	16,535.46	938.51
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	30.71	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	14,247.75	808.67
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	61.90	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	28,720.12	1,630.08
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	33.74	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,827.88	444.29
vivenda_casa_construcoes_em_geral	3	85.80	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	39,811.69	2,259.61
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	38.24	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	17,741.39	1,006.96
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	32.11	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	14,901.39	845.76
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	5.35	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,240.76	70.42
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	6.31	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,929.02	166.24
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	36.94	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	17,141.50	972.91
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	10.90	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,528.68	143.52
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	31.89	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,397.86	419.88
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	9.51	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,411.02	250.36
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	22.73	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	10,547.29	598.64
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	58.80	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,642.74	774.33
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	55.06	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	25,548.03	1,450.04
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	12.42	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	5,763.89	327.14
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	26.76	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	12,414.99	704.64
vivenda_casa_const	4	43.10	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	19,997.41	1,135.00

Edifício	perigo	area_ m2	pis os	area_total_ m2	IMI	vc	Ca	Cv	Cq	valor_patrimonial_tributario (€)	Preço demolicao (€)
rucoes_em_geral											
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	49.23	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	22,841.36	1,296.42
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	55.96	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	12,982.12	736.83
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	2.91	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	676.08	38.37
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	43.40	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	10,069.84	571.54
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	10.69	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,959.13	281.47
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	56.38	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	26,162.05	1,484.89
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	17.76	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,119.98	233.84
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	25.36	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,766.11	667.81
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	1.48	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	343.56	19.50
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	25.17	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,680.47	662.95
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	32.58	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,558.29	428.99
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	58.92	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	27,339.61	1,551.73
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	19.52	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,527.85	256.99
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	36.97	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	17,155.50	973.70
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	42.92	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	9,957.17	565.14
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	105.53	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	24,484.51	1,389.68
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	2.76	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,282.57	72.80
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	9.10	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,111.49	119.84
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	48.64	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	22,569.40	1,280.98
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	31.13	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,222.88	409.95
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	25.58	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,867.89	673.59
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	31.47	3	1809.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	21,901.36	1,243.07
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	42.24	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	19,601.90	1,112.55
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	20.38	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,729.32	268.42
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	33.88	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,859.52	446.09
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	32.57	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	15,110.55	857.64
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	26.55	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	6,158.69	349.55
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	35.54	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	16,489.40	935.90
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	38.85	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	18,028.95	1,023.28
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	46.04	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	21,364.68	1,212.61
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	48.77	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,315.93	642.26
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	28.03	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,006.14	738.20
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	46.58	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	10,807.01	613.38
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	34.77	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	8,066.40	457.83
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	33.85	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	15,706.49	891.46
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	37.29	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	17,304.43	982.16
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	41.55	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	19,279.63	1,094.26
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	46.07	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	21,375.93	1,213.24
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	8.06	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	3,739.47	212.24
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	48.73	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	22,611.33	1,283.36

Edifício	perigo	area_ m2	pis os	area_total_ m2	IMI	vc	Ca	Cv	Cq	valor_patrimonial_tributario (€)	Preço demolicao (€)
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	38.89	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	18,045.24	1,024.20
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	45.03	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	20,893.73	1,185.88
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	9.05	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,099.43	119.16
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	52.57	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	24,391.58	1,384.40
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	34.66	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	8,041.36	456.41
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	43.29	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	20,087.49	1,140.11
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	35.48	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	8,231.29	467.19
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	29.94	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	6,945.38	394.20
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	43.92	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	20,377.93	1,156.60
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	27.65	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	12,829.86	728.19
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	35.71	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	8,285.66	470.27
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	98.77	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	45,831.93	2,601.30
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	7.00	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,624.09	92.18
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	46.73	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	21,685.00	1,230.79
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	15.35	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,122.32	404.24
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	43.06	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	9,990.44	567.03
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	50.43	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	23,402.21	1,328.25
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	36.05	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	16,725.80	949.31
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	4.13	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	958.49	54.40
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	28.48	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,214.81	750.04
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	28.76	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,346.47	757.51
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	13.94	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	3,233.87	183.55
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	14.72	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	6,831.60	387.74
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	23.75	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	5,510.99	312.79
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	35.34	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	16,399.54	930.80
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	39.58	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	18,366.63	1,042.44
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	3.76	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	871.44	49.46
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	11.51	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	5,339.09	303.03
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1.80	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	416.64	23.65
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	55.31	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	12,831.48	728.28
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	11.00	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,551.32	144.81
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2.70	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	626.80	35.58
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	65.74	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	15,252.23	865.68
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	22.64	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	5,252.42	298.11
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	34.00	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	15,774.30	895.31
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	49.67	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,523.89	654.07
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	58.65	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,608.00	772.36
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	32.56	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	15,108.86	857.54
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	35.46	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	16,454.55	933.92
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	40.45	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	9,385.23	532.68
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	26.10	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	6,054.44	343.63

Edifício	perigo	area_ m2	pis os	area_total_ m2	IMI	vc	Ca	Cv	Cq	valor_patrimonial_tributario (€)	Preço demolicao (€)
rucoes_em_geral											
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	43.37	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	20,125.01	1,142.24
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	24.99	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,595.52	658.13
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	62.97	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	29,217.96	1,658.34
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	25.75	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	5,973.69	339.05
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	34.24	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	15,887.13	901.71
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	23.59	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	10,947.97	621.38
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	50.22	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	23,301.94	1,322.56
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	10.60	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,920.22	279.26
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	33.26	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,717.51	438.03
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	36.35	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	16,868.37	957.41
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	22.93	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	10,639.05	603.85
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	20.95	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,861.56	275.93
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	49.25	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	22,850.95	1,296.96
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	11.80	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,736.65	155.33
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	28.44	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	6,598.07	374.49
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	31.30	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	7,262.85	412.22
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	29.60	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,735.46	779.59
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	36.24	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	8,408.55	477.25
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	19.34	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	8,975.00	509.40
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	57.37	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,309.09	755.39
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	46.47	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	21,561.81	1,223.79
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	37.96	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	17,615.78	999.83
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	6.77	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,571.47	89.19
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	17.57	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,076.18	231.35
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	21.48	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	9,968.34	565.78
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	56.67	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	26,296.83	1,492.54
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	51.55	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	11,959.92	678.81
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	29.86	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	6,927.76	393.20
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	53.52	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	12,416.72	704.74
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	43.94	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	10,194.69	578.62
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	52.80	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	24,498.16	1,390.45
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	50.27	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	23,326.59	1,323.96
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	29.57	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	6,860.06	389.36
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	52.40	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	24,316.16	1,380.12
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1.81	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	420.63	23.87
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	53.03	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	24,604.29	1,396.48
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	31.14	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	14,450.81	820.19
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	35.69	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	8,280.96	470.01
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	11.03	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,557.95	145.18
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	210.12	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	97,495.50	5,533.60

Edifício	perigo	area_ m2	pis os	area_total_ m2	IMI	vc	Ca	Cv	Cq	valor_patrimonial_tributario (€)	Preço demolicao (€)
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	54.47	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	12,637.08	717.25
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	38.37	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	8,902.33	505.27
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	35.12	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	8,147.39	462.42
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	29.60	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	13,735.92	779.62
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	59.32	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	27,524.19	1,562.20
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	8.48	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	1,967.76	111.69
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	32.83	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	15,231.76	864.52
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	28.32	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	6,569.37	372.86
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	17.94	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	4,161.28	236.18
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	46.32	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	21,491.24	1,219.79
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	38.14	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	17,698.11	1,004.50
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	8.49	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	3,937.71	223.49
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	53.41	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	12,391.59	703.32
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	22.35	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	10,369.67	588.56
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	9.72	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,254.95	127.99
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	12.93	1	603.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	2,999.74	170.26
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	40.04	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	18,577.50	1,054.41
vivenda_casa_construcoes_em_geral	2	42.40	2	1206.00	1.4	603	0.4	0.50	1.37	19,673.83	1,116.64
arrecadacao	4	9.54	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,243.99	128.02
apoio de praia	4	209.77	1	603.00	1.4	603	0.8	0.50	1.37	134,206.26	2,418.44
arrecadacao	3	1.71	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	223.23	22.97
arrecadacao	2	10.59	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,381.30	142.15
arrecadacao	3	8.59	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,120.68	115.33
arrecadacao	4	24.69	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	3,219.80	331.34
arrecadacao	4	36.03	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	4,697.77	483.44
arrecadacao	4	9.86	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,285.58	132.30
arrecadacao	4	4.09	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	533.88	54.94
arrecadacao	4	2.00	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	260.20	26.78
arrecadacao	4	13.30	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,734.33	178.48
arrecadacao	4	8.83	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,151.62	118.51
arrecadacao	2	11.58	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,509.66	155.36
arrecadacao	4	4.75	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	618.84	63.68
arrecadacao	4	6.94	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	905.13	93.15
arrecadacao	4	5.57	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	726.11	74.72
arrecadacao	2	4.83	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	629.90	64.82
arrecadacao	4	13.92	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,814.67	186.74
arrecadacao	4	12.36	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,611.24	165.81
arrecadacao	2	17.01	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,218.43	228.29
arrecadacao	4	36.74	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	4,790.13	492.94
arrecadacao	4	8.07	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,052.60	108.32
arrecadacao	4	9.80	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,277.76	131.49
arrecadacao	4	17.39	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,267.94	233.39
arrecadacao	2	19.73	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,572.72	264.75
arrecadacao	2	3.89	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	507.13	52.19
arrecadacao	4	46.06	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	6,005.97	618.06

Edifício	perigo	area_ m2	pis os	area_total_ m2	IMI	vc	Ca	Cv	Cq	valor_patrimonial_tributario (€)	Preço demolicao (€)
arrecadacao	3	6.77	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	883.10	90.88
arrecadacao	4	34.96	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	4,558.30	469.09
arrecadacao	4	21.57	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,812.83	289.46
arrecadacao	4	13.67	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,782.30	183.41
arrecadacao	4	7.08	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	923.79	95.07
arrecadacao	4	11.87	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,547.36	159.24
arrecadacao	2	10.64	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,387.28	142.76
arrecadacao	4	35.03	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	4,567.33	470.02
arrecadacao	4	4.21	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	548.75	56.47
arrecadacao	4	6.55	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	853.57	87.84
arrecadacao	4	8.59	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,120.58	115.32
arrecadacao	4	10.68	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,392.64	143.31
arrecadacao	5	4.32	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	562.91	57.93
arrecadacao	4	7.24	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	943.91	97.14
arrecadacao	4	6.38	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	831.87	85.61
arrecadacao	5	18.73	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,442.37	251.34
arrecadacao	2	15.64	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,039.22	209.85
arrecadacao	4	6.03	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	786.50	80.94
arrecadacao	4	17.14	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,234.87	229.99
arrecadacao	4	15.38	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,004.95	206.33
arrecadacao	4	5.74	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	748.90	77.07
arrecadacao	4	61.32	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	7,995.41	822.79
arrecadacao	4	30.94	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	4,034.30	415.16
arrecadacao	4	9.81	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,278.67	131.59
arrecadacao	4	9.68	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,261.74	129.84
arrecadacao	4	14.73	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,921.16	197.70
arrecadacao	4	16.94	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,209.21	227.35
arrecadacao	4	13.80	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,799.95	185.23
arrecadacao	2	3.56	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	463.97	47.75
arrecadacao	4	15.36	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,002.72	206.10
arrecadacao	4	40.85	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	5,326.72	548.16
arrecadacao	4	21.86	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,850.43	293.33
arrecadacao	4	4.58	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	596.81	61.42
arrecadacao	4	9.27	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,209.24	124.44
arrecadacao	4	33.55	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	4,374.71	450.19
arrecadacao	4	16.87	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,199.68	226.37
arrecadacao	4	10.61	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,383.57	142.38
arrecadacao	4	12.01	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,566.07	161.16
arrecadacao	4	23.48	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	3,061.60	315.06
arrecadacao	4	7.48	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	975.98	100.44
arrecadacao	4	9.44	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,231.36	126.72
arrecadacao	4	19.84	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,586.79	266.20
arrecadacao	4	4.99	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	650.75	66.97
arrecadacao	4	7.92	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,032.34	106.24
arrecadacao	4	6.04	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	787.83	81.07
arrecadacao	4	4.66	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	607.20	62.49
arrecadacao	4	10.58	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,380.03	142.02
arrecadacao	4	12.33	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,608.13	165.49
arrecadacao	4	8.93	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,164.25	119.81

Edifício	perigo	area_ m2	pis os	area_total_ m2	IMI	vc	Ca	Cv	Cq	valor_patrimonial_tributario (€)	Preço demolicao (€)
arrecadacao	4	25.07	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	3,268.97	336.40
arrecadacao	4	15.19	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,981.13	203.87
arrecadacao	4	24.11	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	3,144.42	323.59
arrecadacao	4	19.20	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,503.05	257.58
arrecadacao	4	3.53	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	460.50	47.39
arrecadacao	4	15.82	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,063.51	212.35
arrecadacao	4	25.15	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	3,279.45	337.48
arrecadacao	4	9.10	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,186.20	122.07
arrecadacao	4	8.04	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,048.02	107.85
arrecadacao	4	14.26	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,858.83	191.29
arrecadacao	4	5.67	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	738.90	76.04
arrecadacao	4	16.25	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,119.40	218.10
arrecadacao	4	7.63	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	994.97	102.39
arrecadacao	4	21.15	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,757.58	283.78
arrecadacao	2	13.05	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,701.95	175.14
arrecadacao	4	24.89	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	3,245.69	334.01
arrecadacao	4	9.10	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,186.82	122.13
arrecadacao	2	12.44	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,622.40	166.96
arrecadacao	2	10.47	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,364.74	140.44
arrecadacao	4	18.53	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,416.67	248.70
arrecadacao	4	8.19	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,067.44	109.85
arrecadacao	2	2.01	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	261.95	26.96
arrecadacao	2	17.91	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,335.69	240.36
arrecadacao	4	3.87	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	504.86	51.95
arrecadacao	4	6.86	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	894.16	92.02
arrecadacao	4	29.56	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	3,855.15	396.73
arrecadacao	4	18.58	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,422.73	249.32
arrecadacao	4	14.14	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,843.45	189.71
arrecadacao	4	18.88	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,461.31	253.29
arrecadacao	4	2.18	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	284.46	29.27
arrecadacao	4	3.17	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	413.22	42.52
arrecadacao	4	16.76	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,186.07	224.96
arrecadacao	4	15.28	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,992.15	205.01
arrecadacao	4	8.47	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,104.69	113.68
arrecadacao	4	19.42	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,532.79	260.65
arrecadacao	4	7.00	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	912.66	93.92
arrecadacao	4	2.05	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	267.09	27.49
arrecadacao	2	6.71	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	874.32	89.97
arrecadacao	4	6.71	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	874.85	90.03
arrecadacao	2	7.92	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,032.36	106.24
arrecadacao	4	9.35	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,219.66	125.51
arrecadacao	4	25.51	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	3,325.99	342.27
arrecadacao	4	28.37	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	3,699.77	380.74
arrecadacao	4	2.85	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	372.22	38.30
arrecadacao	2	11.69	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,523.98	156.83
arrecadacao	4	3.83	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	499.30	51.38
arrecadacao	4	6.47	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	843.67	86.82
arrecadacao	2	18.57	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	2,421.11	249.15
arrecadacao	4	8.46	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	1,102.78	113.49

Edifício	perigo	area_ m2	pis os	area_total_ m2	IMI	vc	Ca	Cv	Cq	valor_patrimonial_tributario (€)	Preço demolicao (€)
arrecadacao	4	1.75	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.88	228.36	23.50
barracas	3	44.62	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	3,305.60	598.87
barracas	3	44.62	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	3,305.60	598.87
barracas	4	16.52	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	1,223.95	221.74
barracas	2	12.55	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	929.52	168.40
barracas	4	4.23	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	313.04	56.71
barracas	2	19.28	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	1,428.71	258.84
barracas	4	4.54	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	336.73	61.00
barracas	4	8.77	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	650.09	117.77
barracas	4	30.58	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	2,265.89	410.51
barracas	4	4.86	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	360.31	65.28
barracas	4	39.53	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	2,928.58	530.56
barracas	4	7.43	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	550.53	99.74
barracas	4	4.65	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	344.71	62.45
barracas	4	13.14	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	973.30	176.33
barracas	4	3.65	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	270.64	49.03
barracas	2	32.11	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	2,379.02	431.00
barracas	4	4.26	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	315.73	57.20
barracas	2	10.82	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	801.75	145.25
barracas	2	5.54	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	410.40	74.35
barracas	2	9.22	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	683.37	123.81
barracas	2	7.26	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	537.73	97.42
barracas	2	27.28	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	2,021.22	366.18
barracas	2	11.83	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	876.15	158.73
barracas	2	16.44	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	1,217.78	220.62
barracas	4	27.78	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	2,058.55	372.94
barracas	2	46.26	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	3,427.49	620.95
barracas	4	54.67	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	4,050.07	733.74
barracas	4	22.62	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	1,675.91	303.62
barracas	2	9.88	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	731.88	132.59
barracas	4	25.59	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	1,896.19	343.53
barracas	4	21.80	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.50	1,614.83	292.55
garagem	3	68.71	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.84	8,552.67	919.17
garagem	2	29.09	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.84	3,620.50	389.10
garagem	2	18.59	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.84	2,314.25	248.72
garagem	4	27.51	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.84	3,424.07	367.99
garagem	4	27.59	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.84	3,434.06	369.07
garagem	4	35.59	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.84	4,430.26	476.13
garagem	2	10.68	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.84	1,328.90	142.82
garagem	2	6.46	1	603.00	1.4	603	0.35	0.50	0.84	803.63	86.37
Sub-Total										**5,260,299.05**	**310,399.77**
Total										**5,570,698.82**	

9.4.2 São João

Tabela 9.433 – Valor patrimonial tributário médio do apoio de praia (calculado com dados cedidos pela Polis – Costa da Caparica)

Edifício	Valor patrimonial tributário médio (€/m2)
Apoio de praia	639.79

Tabela 9.434 – Custos de relocalização em São João.

Edifício	perigo	area_m2	pisos	area_total_m2	valor_patrimonial_tributario (€)	Preço demolicao (€)
apoio de praia	5	67.34	1	67.34	43,080.61	804.88
apoio de praia	4	137.19	1	137.19	87,771.65	1,639.84
apoio de praia	5	0.54	1	0.54	342.35	6.40
apoio de praia	4	0.70	1	0.70	444.70	8.31
apoio de praia	5	3.07	1	3.07	1,961.76	36.65
apoio de praia	5	127.72	1	127.72	81,713.81	1,526.66
apoio de praia	4	75.62	1	75.62	48,380.17	903.89
apoio de praia	5	289.15	1	289.15	184,992.27	3,456.22
apoio de praia	5	363.64	1	363.64	232,655.92	4,346.72
apoio de praia	5	323.39	1	323.39	206,900.01	3,865.52
apoio de praia	5	278.98	1	278.98	178,489.96	3,334.73
apoio de praia	5	783.96	1	783.96	501,571.92	9,370.88
barracas	5	4.30	1	4.30	670.00	61.08
barracas	4	17.01	1	17.01	2,652.39	241.81
barracas	4	14.12	1	14.12	2,201.28	200.69
barracas	5	6.12	1	6.12	954.00	86.97
barracas	4	22.11	1	22.11	2,340.06	314.33
Sub-Total					1,577,122.85	30,205.58
Total					1,607,328.43	

9.4.3 Frt. Pq. Camp. N

Tabela 9.435 – Custos de relocalização na área frontal aos parques de campismo a norte na área de estudo. O valor do apoio de praia foi calculado com apoio a dados cedidos pela Polis – Costa da Caparica.

Edifício	perigo	Area m^2	Valor (€)	Preço demolicao (€)
apoio de praia	4	351.98	231,123.65	3,816.65
apoio de praia	4	362.19	237,827.19	3,927.35
apoio de praia	4	363.34	238,578.43	3,939.75
Sub total			707,529.28	11,683.74
Total			719,213.02	

9.4.4 Praias Urbanas

Tabela 9.436 – Preço unitário do *"Flood Gate"*

	Custo (€)
Flood gate	662.17

Tabela 9.437 – Valores patrimoniais dos edifícios a relocalizar e custo da acomodação nas praias urbanas.

Edifício	perigo	pisos	valor_patrimonial_tributario (€)	flood gate (n.º)	custo flood gate (€)
apoio de praia_10	4	1	306,228.63	0	0.00
apoio de praia_11	4	1	271,570.86	0	0.00
apoio de praia_11	4	1	19,723.27	0	0.00
apoio de praia_12	4	1	260,109.24	0	0.00
apoio de praia_12	4	1	15,231.41	0	0.00
apoio de praia_13	4	1	288,909.75	0	0.00
apoio de praia_14	4	1	284,722.36	0	0.00
apoio de praia_15	4	1	287,701.06	0	0.00
apoio de praia_16	4	1	315,402.95	0	0.00
apoio de praia_17	4	1	266,893.96	0	0.00
apoio de praia_18	4	1	285,070.15	0	0.00
apoio de praia_19	4	1	280,875.40	0	0.00
apoio de praia_20	4	1	269,769.31	0	0.00
apoio de praia_21	4	1	265,062.76	0	0.00
apoio de praia_22	4	1	280,523.27	0	0.00
apoio de praia_23	4	1	232,115.98	0	0.00
apoio de praia_24	4	1	230,912.08	0	0.00
apoio de praia_25	4	1	241,474.01	0	0.00
apoio de praia_26 (incendiou-se)	4	1	224,943.15	0	0.00
apoio de praia_27	4	1	244,718.47	0	0.00
apoio de praia_8	4	1	282,976.38	0	0.00
apoio de praia_9	4	1	271,577.31	0	0.00
apoios de pesca	4	1	318,322.89	0	0.00
apoios de pesca	4	1	181,560.64	0	0.00
apoios de pesca	4	1	95,464.80	0	0.00
arrecadação	4	1	3,768.71	1	662.17
arrecadação	4	1	2,541.15	0	0.00
arrecadação	4	1	3,753.05	0	0.00
arrecadação	4	1	990.04	0	0.00
arrecadação	4	1	1,006.04	0	0.00
arrecadação	4	1	8,515.61	0	0.00
arrecadação	4	1	2,770.22	0	0.00
arrecadação	4	1	422.60	0	0.00
arrecadação	4	1	6,146.60	0	0.00
arrecadação	4	1	6,873.42	0	0.00
arrecadação	4	1	1,459.69	0	0.00
arrecadação	4	1	326.72	0	0.00
arrecadação	4	1	7,008.38	0	0.00

Edifício	perigo	pisos	valor_patrimonial_tributario (€)	flood gate (n.º)	custo flood gate (€)
arrecadação	4	1	71.82	0	0.00
arrecadação	4	1	337.17	0	0.00
arrecadação	4	1	1,124.90	0	0.00
arrecadação	4	1	2,086.64	0	0.00
arrecadação	4	1	1,168.18	0	0.00
arrecadação	4	1	4,864.76	0	0.00
arrecadação	4	1	3,267.50	0	0.00
arrecadação	4	1	2,966.61	0	0.00
arrecadação	4	1	7,740.05	0	0.00
arrecadação	4	1	4,735.73	0	0.00
arrecadação	4	1	6,283.62	0	0.00
arrecadação	4	1	2,183.64	0	0.00
arrecadação	4	1	8,587.99	0	0.00
arrecadação	4	1	4,050.13	0	0.00
arrecadação	4	1	10,164.71	0	0.00
arrecadação	4	1	14,228.36	0	0.00
arrecadação	4	1	7,653.82	0	0.00
arrecadação	4	1	1,048.80	0	0.00
arrecadação	4	1	4,272.42	0	0.00
arrecadação	4	1	2,955.27	0	0.00
arrecadação	4	1	6,955.10	0	0.00
arrecadação	4	1	9,838.42	0	0.00
arrecadação	4	1	8,455.98	0	0.00
arrecadação	4	1	4,780.61	0	0.00
arrecadação	4	1	3,111.30	0	0.00
arrecadação	4	1	4,691.26	0	0.00
arrecadação	4	1	6,730.72	0	0.00
arrecadação	4	1	10,306.36	0	0.00
arrecadação	4	1	809.52	0	0.00
arrecadação	4	1	4,862.18	0	0.00
arrecadação	4	1	1,711.29	0	0.00
arrecadação	4	1	2,291.82	0	0.00
arrecadação	4	1	7,861.47	0	0.00
arrecadação	4	1	4,867.58	0	0.00
arrecadação	4	1	2,022.64	0	0.00
arrecadação	4	1	3,472.27	0	0.00
arrecadação	4	1	17,924.31	0	0.00
barracas	4	1	595.00	0	0.00
barracas	4	1	229.11	0	0.00
barracas	4	1	359.00	0	0.00
barracas	4	1	1,502.31	0	0.00
barracas	4	1	595.00	0	0.00
barracas	4	1	595.00	0	0.00
comercio/restaurante	4	1	1,076,061.46	10	6,621.69
comercio/restaurante	4	1	1,392,739.84	4	2,648.68
comercio/restaurante	4	1	1,319,411.66	3	1,986.51
comercio/restaurante	4	1	1,087,786.77	2	1,324.34
Edificio Da GNR	4	2	156.57	0	0.00
Edificio Da GNR	4	2	35,517.41	0	0.00
Edificio Da GNR	4	2	1,165,128.33	1	662.17

Edifício	perigo	pisos	valor_patrimonial_tributario (€)	flood gate (n.º)	custo flood gate (€)
Edificio Da GNR	4	2	78,587.75	0	0.00
Edificio Da GNR	4	2	297,513.28	0	0.00
equipamento privado - comboio	4	1	14,746.26	0	0.00
equipamento publico - policia_posto_turismo_socorr	4	1	831,790.15	3	1,986.51
equipamento_publico_lota_pesca	4	1	769,985.88	1	662.17
equipamento_publico_SMIA	4	1	1,045,638.59	1	662.17
garagem	4	1	8,022.94	0	0.00
garagem	4	1	6,696.50	0	0.00
garagem	4	1	6,430.53	1	662.17
garagem	4	1	5,066.94	0	0.00
garagem	4	1	6,837.93	1	662.17
garagem	4	1	5,885.83	0	0.00
garagem	4	1	3,022.07	0	0.00
garagem	4	1	2,937.24	0	0.00
garagem	4	1	2,955.76	0	0.00
garagem	4	1	4,665.30	1	662.17
garagem	4	1	2,793.57	0	0.00
garagem	4	1	3,378.99	0	0.00
garagem	4	1	3,890.16	0	0.00
garagem	4	1	3,935.73	0	0.00
garagem	4	1	3,938.91	0	0.00
garagem	4	1	8,093.31	0	0.00
garagem	4	1	3,942.59	0	0.00
garagem	4	1	4,721.61	0	0.00
garagem	4	1	3,884.89	0	0.00
garagem	4	1	5,749.39	0	0.00
garagem	4	1	47,767.90	2	1,324.34
garagem	4	1	45,087.53	2	1,324.34
garagem	4	1	34,721.38	2	1,324.34
garagem	4	1	34,142.72	2	1,324.34
garagem	4	1	34,868.06	1	662.17
garagem	4	1	6,327.65	0	0.00
garagem	4	1	801.63	0	0.00
hotel	4	8	1,492,280.92	2	1,324.34
hotel	4	9	361,308.58	3	1,986.51
hotel	4	9	480,368.19	3	1,986.51
hotel	4	9	230,511.81	3	1,986.51
hotel	4	9	14,581,357.73	1	662.17
hotel	4	8	6,738,301.34	0	0.00
Jardim de Infância	4	2	168,381.50	1	662.17
Prédio	4	10	4,687,884.39	2	1,324.34
Prédio	4	7	757,767.55	0	0.00
Prédio	4	8	1,467,870.72	4	2,648.68
Prédio	4	7	559,656.99	0	0.00
Prédio	4	8	17,607.90	0	0.00
Prédio	4	8	1,692,843.33	2	1,324.34
Prédio	4	7	134,311.03	0	0.00
Prédio	4	7	32,490.02	0	0.00
Prédio	4	7	33,788.37	0	0.00

Edifício	perigo	pisos	valor_patrimonial_tributario (€)	flood gate (n.º)	custo flood gate (€)
Prédio	4	8	2,064,352.42	2	1,324.34
Prédio	4	7	131,115.19	0	0.00
Prédio	4	7	13,093.12	0	0.00
Prédio	4	8	2,026,309.20	2	1,324.34
Prédio	4	7	114,874.95	0	0.00
Prédio	4	8	2,099,029.54	2	1,324.34
Prédio	4	13	7,731,067.22	3	1,986.51
Prédio	4	13	173,592.26	0	0.00
Prédio	4	14	5,191,466.93	2	1,324.34
Prédio	4	12	161,857.36	0	0.00
Prédio	4	13	3,380,058.63	3	1,986.51
Prédio	4	12	410,597.51	0	0.00
Prédio	4	12	1,431,483.25	0	0.00
Prédio	4	12	6,721.16	0	0.00
Prédio	4	12	216,269.49	0	0.00
Prédio	4	12	296,611.52	0	0.00
Prédio	4	14	8,301.59	0	0.00
Prédio	4	14	14,060.35	0	0.00
Prédio	4	13	3,480,924.00	0	0.00
Prédio	4	12	129,930.78	0	0.00
Prédio	4	12	2,465.67	0	0.00
Prédio	4	12	646.98	0	0.00
Prédio	4	12	26,666.02	0	0.00
Prédio	4	12	96,430.17	0	0.00
Prédio	4	13	420,744.66	0	0.00
Prédio	4	12	847,550.15	0	0.00
Prédio	4	8	1,122,978.19	1	662.17
Prédio	4	8	1,131,291.17	1	662.17
Prédio	4	2	597,274.61	5	3,310.85
Prédio	4	8	224,108.46	0	0.00
Prédio	4	8	1,131,251.47	1	662.17
Prédio	4	9	1,501,944.99	0	0.00
Prédio	4	9	1,475,192.38	0	0.00
Prédio	4	7	406,295.44	1	662.17
Prédio	4	8	1,347,832.82	1	662.17
Prédio	4	4	1,837,641.12	6	3,973.01
Prédio	4	9	8,497,330.56	6	3,973.01
Prédio	4	6	2,016,911.42	0	0.00
Prédio	4	6	943,594.69	0	0.00
Prédio	4	6	2,298,050.12	0	0.00
Prédio	4	6	1,062,015.46	0	0.00
Prédio	4	6	92,868.33	0	0.00
Prédio	4	6	361,642.07	0	0.00
Prédio	4	6	1,316,432.78	0	0.00
Prédio	4	6	896,307.34	0	0.00
Vivenda Casa	4	2	109,315.03	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	3	338,536.73	3	1,986.51
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	38,531.13	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	15,087.54	0	0.00

Edifício	perigo	pisos	valor_patrimonial_tributario (€)	flood gate (n.º)	custo flood gate (€)
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	160,284.73	2	1,324.34
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	76,662.46	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	95,220.70	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	3	316,895.44	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	26,531.99	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	166,454.92	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	159,806.50	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	3	261,629.08	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	142,123.48	2	1,324.34
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	46,337.99	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	67,342.85	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	41,216.87	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	41,357.17	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	41,237.92	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	41,058.58	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	15,949.25	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	8,882.50	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	1,426.92	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	64,454.47	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	9,979.87	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	89,632.40	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	147,239.81	3	1,986.51
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	73,654.28	2	1,324.34
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	99,382.12	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	41,448.40	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	100,256.13	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	22,453.51	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	41,106.43	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	3	180,214.50	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	41,488.02	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	99,455.10	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	19,917.50	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	41,057.67	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	101,007.11	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	20,364.38	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	41,041.32	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	98,701.17	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	19,470.72	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	39,937.77	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	40,253.83	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	21,179.72	0	0.00

Edifício	perigo	pisos	valor_patrimonial_tributario (€)	flood gate (n.º)	custo flood gate (€)
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	42,294.64	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	86,199.34	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	13,801.64	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	19,164.95	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	14,595.62	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	3	237,225.18	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	103,948.64	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	26,884.10	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	3	307,945.59	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	23,040.73	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	99,743.20	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	176,143.05	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	155,502.88	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	124,933.20	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	207,324.30	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	3	280,824.93	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	216,007.43	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	74,116.32	0	0.00
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	79,324.48	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	46,750.89	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	69,593.68	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	210,687.81	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	147,727.71	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2	189,012.11	1	662.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	1	18,874.57	0	0.00

Tabela 9.438 – Custos de demolição dos edifícios a relocalizar nas praias urbanas.

Edifício	perigo	Área Total	Custo de demolição (€)
apoio de praia	4	1718.959	19,872.84
apoio de praia	4	478.2115	5,528.59
apoio de praia	4	475.0169	5,491.66
apoio de praia	4	511.8094	5,917.02
apoio de praia	4	436.7828	5,049.63
apoio de praia	4	502.3513	5,807.67
apoio de praia	4	510.4369	5,901.15
apoio de praia	4	559.39	6,467.09
apoio de praia	4	166.3635	1,923.32
apoio de praia	4	312.6916	3,615.02
apoio de praia	4	540.9464	6,253.87
apoio de praia	4	45.29195	523.62
apoio de praia	4	522.7068	6,043.00
apoio de praia	4	458.7119	5,303.16
apoio de praia	4	435.262	5,032.05

Edifício	perigo	Área Total	Custo de demolição (€)
apoio de praia	4	430.5688	4,977.79
apoio de praia	4	402.5487	4,653.86
apoio de praia	4	416.6295	4,816.64
apoio de praia	4	30.52401	352.89
apoio de praia	4	23.57234	272.52
arrecadação	4	16.66123	215.66
arrecadação	4	10.39168	134.51
arrecadação	4	24.56184	317.93
arrecadação	4	6.479308	83.87
arrecadação	4	6.583997	85.22
arrecadação	4	55.73034	721.37
arrecadação	4	18.12972	234.67
arrecadação	4	2.765697	35.80
arrecadação	4	40.22637	520.69
arrecadação	4	44.98307	582.26
arrecadação	4	9.552938	123.65
arrecadação	4	2.13825	27.68
arrecadação	4	45.86628	593.69
arrecadação	4	0.470006	6.08
arrecadação	4	2.206587	28.56
arrecadação	4	7.361892	95.29
arrecadação	4	13.65601	176.76
arrecadação	4	7.645126	98.96
arrecadação	4	31.83739	412.10
arrecadação	4	21.38413	276.80
arrecadação	4	19.41497	251.31
arrecadação	4	50.65474	655.67
arrecadação	4	30.99295	401.17
arrecadação	4	41.12314	532.30
arrecadação	4	14.2908	184.98
arrecadação	4	56.20404	727.50
arrecadação	4	26.50607	343.09
arrecadação	4	66.52291	861.07
arrecadação	4	93.1174	1,205.31
arrecadação	4	50.09038	648.37
arrecadação	4	6.863866	88.85
arrecadação	4	27.96084	361.92
arrecadação	4	19.34076	250.35
arrecadação	4	45.51764	589.18
arrecadação	4	64.38745	833.43
arrecadação	4	55.34013	716.32
arrecadação	4	31.28669	404.97
arrecadação	4	20.36191	263.56
arrecadação	4	30.70193	397.41
arrecadação	4	44.04917	570.17
arrecadação	4	67.44988	873.07
arrecadação	4	5.297928	68.58
arrecadação	4	31.82054	411.88
arrecadação	4	11.19954	144.97

Edifício	perigo	Área Total	Custo de demolição (€)
arrecadação	4	14.99881	194.14
arrecadação	4	51.44932	665.96
arrecadação	4	31.85587	412.34
arrecadação	4	13.23717	171.34
arrecadação	4	15.79931	204.51
arrecadação	4	81.55815	1,055.69
barracas	4	4.500188	60.15
barracas	4	5.974135	79.85
barracas	4	5.974135	79.85
barracas	4	1.648989	22.04
barracas	4	2.583835	34.54
barracas	4	10.81254	144.52
barracas	4	4.500188	60.15
barracas	4	4.500188	60.15
barracas	4	5.974135	79.85
comercio/restaurante	4	539.4922	6,970.11
comercio/restaurante	4	698.2615	9,021.37
comercio/restaurante	4	661.4978	8,546.39
comercio/restaurante	4	545.3708	7,046.06
Edificio Da GNR	4	0.175336	2.09
Edificio Da GNR	4	39.77366	474.89
Edificio Da GNR	4	1304.752	15,578.43
Edificio Da GNR	4	88.00536	1,050.76
Edificio Da GNR	4	333.166	3,977.92
equipamento privado - comboio	4	43.52024	599.46
equipamento publico - policia_posto_turismo_socorr	4	1155.414	13,720.63
equipamento_publico_lota_pesca	4	808.1805	9,816.93
equipamento_publico_SMIA	4	888.1233	10,985.98
garagem	4	52.50608	678.78
garagem	4	43.82523	566.56
garagem	4	42.08454	544.06
garagem	4	31.17952	403.08
garagem	4	44.75079	578.53
garagem	4	38.5198	497.97
garagem	4	19.77793	255.68
garagem	4	19.22274	248.51
garagem	4	19.34393	250.07
garagem	4	30.53206	394.71
garagem	4	18.28248	236.35
garagem	4	22.11377	285.88
garagem	4	25.45915	329.13
garagem	4	25.75738	332.98
garagem	4	25.77819	333.25
garagem	4	52.96665	684.74
garagem	4	25.80224	333.56
garagem	4	30.90054	399.47
garagem	4	25.42463	328.68
garagem	4	26.16053	338.20
garagem	4	205.2757	2,653.75

Edifício	perigo	Área Total	Custo de demolição (€)
garagem	4	193.7571	2,504.84
garagem	4	149.2101	1,928.95
garagem	4	146.7234	1,896.80
garagem	4	149.8404	1,937.10
garagem	4	39.69341	513.15
garagem	4	5.246253	67.82
hotel	4	1075.796	15,738.90
hotel	4	260.4699	3,810.68
hotel	4	346.3009	5,066.38
hotel	4	166.1776	2,431.18
hotel	4	10511.8	153,787.79
hotel	4	4857.69	71,068.04
Jardim de Infância	4	146.9296	1,523.37
Prédio	4	5170.68	76,521.15
Prédio	4	835.8085	12,369.17
Prédio	4	1619.044	23,960.31
Prédio	4	617.2949	9,135.38
Prédio	4	19.4213	287.42
Prédio	4	1867.186	27,632.57
Prédio	4	148.1434	2,192.38
Prédio	4	35.8361	530.34
Prédio	4	37.26817	551.53
Prédio	4	2276.956	33,696.78
Prédio	4	144.6185	2,140.22
Prédio	4	14.44155	213.72
Prédio	4	2234.995	33,075.79
Prédio	4	126.7057	1,875.12
Prédio	4	2315.204	34,262.82
Prédio	4	8527.274	126,195.54
Prédio	4	191.4702	2,833.58
Prédio	4	5726.125	84,741.21
Prédio	4	178.5267	2,642.03
Prédio	4	3728.164	55,173.28
Prédio	4	452.8841	6,702.25
Prédio	4	1578.909	23,366.35
Prédio	4	7.41336	109.71
Prédio	4	238.5426	3,530.20
Prédio	4	327.1589	4,841.64
Prédio	4	9.156555	135.51
Prédio	4	15.50839	229.51
Prédio	4	3839.417	56,819.72
Prédio	4	143.3121	2,120.88
Prédio	4	2.719602	40.25
Prédio	4	0.71361	10.56
Prédio	4	29.4123	435.27
Prédio	4	106.3613	1,574.05
Prédio	4	464.0763	6,867.89
Prédio	4	934.8376	13,834.71
Prédio	4	1468.044	21,725.66

Edifício	perigo	Área Total	Custo de demolição (€)
Prédio	4	1478.911	21,886.48
Prédio	4	780.8036	11,555.15
Prédio	4	292.9719	4,335.71
Prédio	4	1478.86	21,885.71
Prédio	4	1963.459	29,057.32
Prédio	4	1928.486	28,539.75
Prédio	4	531.1409	7,860.38
Prédio	4	1761.991	26,075.80
Prédio	4	1813.987	26,845.28
Prédio	4	8509.516	125,932.75
Prédio	4	1858.219	27,499.88
Prédio	4	869.352	12,865.58
Prédio	4	2117.238	31,333.11
Prédio	4	978.4554	14,480.21
Prédio	4	84.62115	1,252.31
Prédio	4	329.5264	4,876.68
Prédio	4	1199.527	17,751.86
Prédio	4	816.7107	12,086.54
Vivenda Casa	4	114.499	1,439.94
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	336.4731	4,227.06
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	38.29625	481.11
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	13.8709	174.26
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	159.3077	2,001.36
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	76.19514	957.23
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	94.64025	1,188.95
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	314.9637	3,956.84
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	26.37026	331.29
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	165.4403	2,078.40
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	158.8324	1,995.39
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	240.5317	3,021.76
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	141.2571	1,774.59
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	42.60136	535.19
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	61.91242	777.80
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	60.64308	761.85
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	60.84951	764.44
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	60.67404	762.24
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	60.41018	758.92
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	22.49295	282.58
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	13.06897	164.18
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	2.099457	26.38
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	94.83295	1,191.37
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	14.68355	184.47
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	126.407	1,588.03
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	216.6364	2,721.57
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	108.3688	1,361.42
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	146.2226	1,836.97
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	60.98373	766.13
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	147.5085	1,853.13
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	33.03623	415.03

Edifício	perigo	Área Total	Custo de demolição (€)
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	60.48059	759.81
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	249.3124	3,132.07
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	61.04203	766.86
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	146.33	1,838.32
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	29.30496	368.15
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	60.40884	758.91
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	148.6135	1,867.01
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	29.96246	376.41
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	60.38479	758.61
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	145.2207	1,824.39
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	28.6476	359.90
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	58.76111	738.21
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	59.22614	744.05
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	31.16208	391.48
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	62.22882	781.77
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	126.8266	1,593.30
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	20.30659	255.11
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	28.19772	354.24
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	21.47479	269.78
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	349.0334	4,384.86
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	152.9414	1,921.38
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	39.55503	496.92
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	453.0856	5,692.05
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	33.90021	425.88
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	146.7539	1,843.65
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	259.1623	3,255.82
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	228.794	2,874.31
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	183.8163	2,309.26
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	305.0397	3,832.17
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	413.1825	5,190.75
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	317.8154	3,992.67
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	109.0486	1,369.96
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	116.7114	1,466.23
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	68.78538	864.14
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	71.19095	894.36
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	215.5234	2,707.59
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	151.1183	1,898.48
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	193.3502	2,429.03
vivenda_casa_construcoes_em_geral	4	19.30777	242.56
Total			**1,689,330.81**

9.4.5 Frte. Pq Camp. Sul

Tabela 9.439 – Valor patrimonial tributário médio do apoio de praia (calculado com dados cedidos pela Polis – Costa da Caparica)

Edifício	Valor patrimonial tributário médio (€/m2)
Apoio de praia	639.79

Tabela 9.440 – Custos de relocalização na frt. Pq. Camp. S.

Edifício	perigo	area_m2	IMI	vc	Ca	Cv	Cq	valor_patrimonial_tributario (€)	Preço demolicao (€)
barracas_costeiras	4	22.16	1.85	603	0.41	0.45	1.16	5,290.92	303.38
barracas_costeiras	4	64.99	1.85	603	0.41	0.45	1.16	15,517.48	889.77
barracas_costeiras	4	56.83	1.85	603	0.41	0.45	1.16	13,567.67	777.97
barracas_costeiras	4	8.42	1.85	603	0.41	0.45	1.16	2,011.07	115.31
barracas_costeiras	4	16.48	1.85	603	0.41	0.45	1.16	3,934.47	225.60
barracas_costeiras	4	86.88	1.85	603	0.41	0.45	1.16	20,741.83	1,189.33
barracas_costeiras	4	34.73	1.85	603	0.41	0.45	1.16	8,291.01	475.41
barracas_costeiras	4	13.40	1.85	603	0.41	0.45	1.16	3,200.22	183.50
barracas_costeiras	4	60.15	1.85	603	0.41	0.45	1.16	14,360.64	823.44
barracas_costeiras	4	13.06	1.85	603	0.41	0.45	1.16	3,118.13	178.79
barracas_costeiras	4	28.61	1.85	603	0.41	0.45	1.16	6,830.93	391.68
barracas_costeiras	4	30.21	1.85	603	0.41	0.45	1.16	7,213.81	413.64
barracas_costeiras	4	4.73	1.85	603	0.41	0.45	1.16	1,128.11	64.69
barracas_costeiras	4	2.52	1.85	603	0.41	0.45	1.16	601.82	34.51
barracas_costeiras	4	28.86	1.85	603	0.41	0.45	1.16	6,889.47	395.04
barracas_costeiras	4	41.29	1.85	603	0.41	0.45	1.16	9,857.17	565.21
barracas_costeiras	4	24.07	1.85	603	0.41	0.45	1.16	5,746.26	329.49
barracas_costeiras	4	17.89	1.85	603	0.41	0.45	1.16	4,271.08	244.90
barracas_costeiras	4	23.16	1.85	603	0.41	0.45	1.16	5,529.74	317.07
barracas_costeiras	4	39.07	1.85	603	0.41	0.45	1.16	9,327.79	534.85
barracas_costeiras	4	21.86	1.85	603	0.41	0.45	1.16	5,219.99	299.31
barracas_costeiras	4	34.04	1.85	603	0.41	0.45	1.16	8,126.96	466.00
barracas_costeiras	4	26.17	1.85	603	0.41	0.45	1.16	6,248.67	358.30
barracas_costeiras	4	37.64	1.85	603	0.41	0.45	1.16	8,987.40	515.34
barracas_costeiras	4	44.33	1.85	603	0.41	0.45	1.16	10,583.72	606.87
barracas_costeiras	4	33.75	1.85	603	0.41	0.45	1.16	8,057.21	462.00
barracas_costeiras	4	33.01	1.85	603	0.41	0.45	1.16	7,882.15	451.96
barracas_costeiras	4	58.85	1.85	603	0.41	0.45	1.16	14,051.58	805.72
barracas_costeiras	4	55.24	1.85	603	0.41	0.45	1.16	13,187.37	756.16
barracas_costeiras	4	48.28	1.85	603	0.41	0.45	1.16	11,526.13	660.91
barracas_costeiras	4	63.95	1.85	603	0.41	0.45	1.16	15,268.15	875.47
barracas_costeiras	4	27.16	1.85	603	0.41	0.45	1.16	6,483.90	371.79
barracas_costeiras	4	25.24	1.85	603	0.41	0.45	1.16	6,025.91	345.52
barracas_costeiras	4	33.82	1.85	603	0.41	0.45	1.16	8,073.61	462.94
barracas_costeiras	4	58.18	1.85	603	0.41	0.45	1.16	13,889.36	796.41

Edifício	perigo	area_m2	IMI	vc	Ca	Cv	Cq	valor_patrimonial_tributario (€)	Preço demolicao (€)
barracas_costeiras	4	18.54	1.85	603	0.41	0.45	1.16	4,426.38	253.81
barracas_costeiras	4	26.38	1.85	603	0.41	0.45	1.16	6,298.72	361.17
barracas_costeiras	4	2.70	1.85	603	0.41	0.45	1.16	645.75	37.03
barracas_costeiras	4	33.19	1.85	603	0.41	0.45	1.16	7,924.81	454.41
barracas_costeiras	4	33.66	1.85	603	0.41	0.45	1.16	8,035.36	460.75
barracas_costeiras	4	19.16	1.85	603	0.41	0.45	1.16	4,573.94	262.27
barracas_costeiras	4	32.77	1.85	603	0.41	0.45	1.16	7,824.38	448.65
barracas_costeiras	4	24.99	1.85	603	0.41	0.45	1.16	5,966.50	342.12
barracas_costeiras	4	19.46	1.85	603	0.41	0.45	1.16	4,645.85	266.39
barracas_costeiras	4	18.37	1.85	603	0.41	0.45	1.16	4,385.28	251.45
barracas_costeiras	4	45.65	1.85	603	0.41	0.45	1.16	10,897.83	624.88
barracas_costeiras	4	76.40	1.85	603	0.41	0.45	1.16	18,239.77	1,045.87
barracas_costeiras	4	28.09	1.85	603	0.41	0.45	1.16	6,706.11	384.53
barracas_costeiras	4	42.37	1.85	603	0.41	0.45	1.16	10,115.45	580.02
barracas_costeiras	4	76.13	1.85	603	0.41	0.45	1.16	18,175.48	1,042.18
apoio de praia	4	816.47	1.85	603	n/a	n/a	n/a	522,368.77	9,718.93
apoio de praia	4	269.43	1.85	603	n/a	n/a	n/a	172,376.79	3,207.16
barracas	4	41.02	1.85	603	0.41	0.35	0.5	1,774.80	583.33
barracas	4	14.40	1.85	603	0.41	0.35	0.5	622.93	204.74
barracas_costeiras	3	12.78	1.85	603	0.41	0.45	1.16	3,038.80	174.99
barracas_costeiras	4	12.76	1.85	603	0.41	0.45	1.16	3,032.32	174.62
barracas_costeiras	3	7.83	1.85	603	0.41	0.45	1.16	1,860.33	107.13
barracas_costeiras	4	5.00	1.85	603	0.41	0.45	1.16	1,188.92	68.46
barracas_costeiras	3	1.50	1.85	603	0.41	0.45	1.16	356.19	20.51
barracas_costeiras	3	20.00	1.85	603	0.41	0.45	1.16	4,755.44	273.84
barracas_costeiras	4	21.07	1.85	603	0.41	0.45	1.16	5,009.62	288.48
barracas_costeiras	3	31.92	1.85	603	0.41	0.45	1.16	7,587.77	436.94
barracas_costeiras	3	13.42	1.85	603	0.41	0.45	1.16	3,189.32	183.66
barracas_costeiras	4	5.40	1.85	603	0.41	0.45	1.16	1,284.20	73.95
barracas_costeiras	3	3.31	1.85	603	0.41	0.45	1.16	786.30	45.28
barracas_costeiras	4	7.70	1.85	603	0.41	0.45	1.16	1,831.53	105.47
barracas_costeiras	3	34.32	1.85	603	0.41	0.45	1.16	8,160.07	469.90
barracas_costeiras	4	14.89	1.85	603	0.41	0.45	1.16	3,540.23	203.86
barracas_costeiras	3	17.60	1.85	603	0.41	0.45	1.16	4,184.38	240.96
barracas_costeiras	4	37.48	1.85	603	0.41	0.45	1.16	8,910.26	513.10
barracas_costeiras	3	17.50	1.85	603	0.41	0.45	1.16	4,159.55	239.53
barracas_costeiras	3	2.80	1.85	603	0.41	0.45	1.16	666.10	38.36
barracas_costeiras	4	40.90	1.85	603	0.41	0.45	1.16	9,724.18	559.97
barracas_costeiras	3	8.40	1.85	603	0.41	0.45	1.16	1,997.06	115.00
barracas_costeiras	4	35.74	1.85	603	0.41	0.45	1.16	8,496.17	489.25
Sub-Total								1,190,805.38	42,041.22
Total								1,232,846.60	

9.4.6 Praias Mata/Rainha

Tabela 9.441 – Valor patrimonial tributário médio do apoio de praia (calculado com dados cedidos pela Polis – Costa da Caparica)

Edifício	Valor patrimonial tributário médio (€/m2)
Apoio de praia	639.79

Tabela 9.442 – Custos de relocalização nas praias Mata/Rainha.

Edifício	perigo	area_m2	IMI	vc	Ca	Cv	Cq	valor_patrimonial_tributario (€)	Preço demolicao (€)
barracas_costeiras	4	17.87	1.85	603	0.41	0.45	1	3,678.28	222.63
barracas_costeiras	4	48.77	1.85	603	0.41	0.45	1	10,037.79	607.55
apoio de praia	4	257.65	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	164,844.65	2,717.31
apoio de praia	4	197.25	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	126,198.22	2,080.26
apoio de praia	4	329.28	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	210,669.91	3,472.70
apoio de praia	4	175.86	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	112,513.95	1,854.69
apoio de praia	4	410.19	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	262,432.29	4,325.95
equipamento privado - comboio	4	714.64	1.85	603	0.4	0.6	2	382,666.33	7,912.16

9.5 Custos acumulados das estratégias de adaptação

9.5.1 Cova do Vapor

	custo acumulado				
Anos	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Defesa4
2015	5,570,698.82 €	- €	- €	- €	- €
2016	5,570,698.82 €	- €	- €	- €	- €
2017	5,570,698.82 €	- €	- €	- €	- €
2018	5,570,698.82 €	4,048,291.34 €	- €	- €	- €
2019	5,570,698.82 €	4,048,291.34 €	- €	- €	- €
2020	5,570,698.82 €	5,895,048.30 €	4,207,714.07 €	- €	- €
2021	5,570,698.82 €	10,184,812.79 €	4,207,714.07 €	- €	- €
2022	5,570,698.82 €	10,184,812.79 €	4,207,714.07 €	- €	- €
2023	5,570,698.82 €	10,184,812.79 €	4,207,714.07 €	- €	- €
2024	5,570,698.82 €	14,730,453.86 €	4,207,714.07 €	- €	- €
2025	5,570,698.82 €	16,764,430.19 €	10,875,971.47 €	4,634,281.07 €	4,634,281.07 €
2026	5,570,698.82 €	16,764,430.19 €	10,875,971.47 €	4,634,281.07 €	4,634,281.07 €
2027	5,570,698.82 €	21,581,210.41 €	10,875,971.47 €	4,634,281.07 €	4,634,281.07 €
2028	5,570,698.82 €	21,581,210.41 €	10,875,971.47 €	4,634,281.07 €	4,634,281.07 €
2029	5,570,698.82 €	21,581,210.41 €	10,875,971.47 €	4,634,281.07 €	4,634,281.07 €
2030	5,570,698.82 €	28,925,478.24 €	15,980,063.79 €	6,874,456.58 €	4,634,281.07 €
2031	5,570,698.82 €	28,925,478.24 €	15,980,063.79 €	6,874,456.58 €	4,634,281.07 €
2032	5,570,698.82 €	28,925,478.24 €	15,980,063.79 €	6,874,456.58 €	4,634,281.07 €
2033	5,570,698.82 €	34,334,020.30 €	15,980,063.79 €	6,874,456.58 €	4,634,281.07 €
2034	5,570,698.82 €	34,334,020.30 €	15,980,063.79 €	6,874,456.58 €	4,634,281.07 €
2035	5,570,698.82 €	36,801,298.92 €	24,068,874.20 €	12,495,988.38 €	12,723,091.49 €
2036	5,570,698.82 €	42,532,450.58 €	24,068,874.20 €	12,495,988.38 €	12,723,091.49 €
2037	5,570,698.82 €	42,532,450.58 €	24,068,874.20 €	12,495,988.38 €	12,723,091.49 €
2038	5,570,698.82 €	42,532,450.58 €	24,068,874.20 €	12,495,988.38 €	12,723,091.49 €
2039	5,570,698.82 €	48,605,454.93 €	24,068,874.20 €	12,495,988.38 €	12,723,091.49 €
2040	5,570,698.82 €	51,322,859.78 €	30,260,302.14 €	12,495,988.38 €	12,723,091.49 €
2041	5,570,698.82 €	51,322,859.78 €	30,260,302.14 €	12,495,988.38 €	12,723,091.49 €
2042	5,570,698.82 €	57,758,107.69 €	30,260,302.14 €	12,495,988.38 €	12,723,091.49 €
2043	5,570,698.82 €	57,758,107.69 €	30,260,302.14 €	12,495,988.38 €	12,723,091.49 €
2044	5,570,698.82 €	57,758,107.69 €	30,260,302.14 €	12,495,988.38 €	12,723,091.49 €
2045	5,570,698.82 €	67,570,094.55 €	40,072,289.00 €	22,307,975.24 €	19,542,190.13 €
2046	5,570,698.82 €	67,570,094.55 €	40,072,289.00 €	22,307,975.24 €	19,542,190.13 €
2047	5,570,698.82 €	67,570,094.55 €	40,072,289.00 €	22,307,975.24 €	19,542,190.13 €
2048	5,570,698.82 €	74,795,939.91 €	40,072,289.00 €	22,307,975.24 €	19,542,190.13 €
2049	5,570,698.82 €	74,795,939.91 €	40,072,289.00 €	22,307,975.24 €	19,542,190.13 €
2050	5,570,698.82 €	78,092,239.28 €	47,582,689.95 €	22,307,975.24 €	19,542,190.13 €
2051	5,570,698.82 €	85,749,093.06 €	47,582,689.95 €	22,307,975.24 €	19,542,190.13 €
2052	5,570,698.82 €	85,749,093.06 €	47,582,689.95 €	22,307,975.24 €	19,542,190.13 €
2053	5,570,698.82 €	85,749,093.06 €	47,582,689.95 €	22,307,975.24 €	19,542,190.13 €
2054	5,570,698.82 €	93,862,664.11 €	47,582,689.95 €	22,307,975.24 €	19,542,190.13 €
2055	5,570,698.82 €	97,493,133.66 €	59,484,945.19 €	30,579,760.93 €	31,444,445.36 €
2056	5,570,698.82 €	97,493,133.66 €	59,484,945.19 €	30,579,760.93 €	31,444,445.36 €
2057	5,570,698.82 €	106,090,664.33 €	59,484,945.19 €	30,579,760.93 €	31,444,445.36 €
2058	5,570,698.82 €	106,090,664.33 €	59,484,945.19 €	30,579,760.93 €	31,444,445.36 €
2059	5,570,698.82 €	106,090,664.33 €	59,484,945.19 €	30,579,760.93 €	31,444,445.36 €
2060	5,570,698.82 €	119,199,538.95 €	68,595,302.79 €	34,578,277.94 €	31,444,445.36 €
2061	5,570,698.82 €	119,199,538.95 €	68,595,302.79 €	34,578,277.94 €	31,444,445.36 €

	custo acumulado				
Anos	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Defesa4
2062	5,570,698.82 €	119,199,538.95 €	68,595,302.79 €	34,578,277.94 €	31,444,445.36 €
2063	5,570,698.82 €	128,853,312.66 €	68,595,302.79 €	34,578,277.94 €	31,444,445.36 €
2064	5,570,698.82 €	128,853,312.66 €	68,595,302.79 €	34,578,277.94 €	31,444,445.36 €
2065	5,570,698.82 €	133,257,188.84 €	83,033,120.70 €	44,612,219.68 €	41,478,387.10 €
2066	5,570,698.82 €	143,486,792.44 €	83,033,120.70 €	44,612,219.68 €	41,478,387.10 €
2067	5,570,698.82 €	143,486,792.44 €	83,033,120.70 €	44,612,219.68 €	41,478,387.10 €
2068	5,570,698.82 €	143,486,792.44 €	83,033,120.70 €	44,612,219.68 €	41,478,387.10 €
2069	5,570,698.82 €	154,326,573.12 €	83,033,120.70 €	44,612,219.68 €	41,478,387.10 €
2070	5,570,698.82 €	159,176,902.70 €	94,084,277.11 €	44,612,219.68 €	41,478,387.10 €
2071	5,570,698.82 €	159,176,902.70 €	94,084,277.11 €	44,612,219.68 €	41,478,387.10 €
2072	5,570,698.82 €	170,663,256.41 €	94,084,277.11 €	44,612,219.68 €	41,478,387.10 €
2073	5,570,698.82 €	170,663,256.41 €	94,084,277.11 €	44,612,219.68 €	41,478,387.10 €
2074	5,570,698.82 €	170,663,256.41 €	94,084,277.11 €	44,612,219.68 €	41,478,387.10 €
2075	5,570,698.82 €	188,176,793.29 €	111,597,813.99 €	62,125,756.56 €	58,991,923.98 €
2076	5,570,698.82 €	188,176,793.29 €	111,597,813.99 €	62,125,756.56 €	58,991,923.98 €
2077	5,570,698.82 €	188,176,793.29 €	111,597,813.99 €	62,125,756.56 €	58,991,923.98 €
2078	5,570,698.82 €	201,074,294.18 €	111,597,813.99 €	62,125,756.56 €	58,991,923.98 €
2079	5,570,698.82 €	201,074,294.18 €	111,597,813.99 €	62,125,756.56 €	58,991,923.98 €
2080	5,570,698.82 €	206,957,899.76 €	125,003,221.69 €	62,125,756.56 €	58,991,923.98 €
2081	5,570,698.82 €	220,624,712.90 €	125,003,221.69 €	62,125,756.56 €	58,991,923.98 €
2082	5,570,698.82 €	220,624,712.90 €	125,003,221.69 €	62,125,756.56 €	58,991,923.98 €
2083	5,570,698.82 €	220,624,712.90 €	125,003,221.69 €	62,125,756.56 €	58,991,923.98 €
2084	5,570,698.82 €	235,106,726.37 €	125,003,221.69 €	62,125,756.56 €	58,991,923.98 €
2085	5,570,698.82 €	241,586,796.44 €	146,247,704.48 €	76,890,169.30 €	73,756,336.72 €
2086	5,570,698.82 €	241,586,796.44 €	146,247,704.48 €	76,890,169.30 €	73,756,336.72 €
2087	5,570,698.82 €	256,932,635.43 €	146,247,704.48 €	76,890,169.30 €	73,756,336.72 €
2088	5,570,698.82 €	256,932,635.43 €	146,247,704.48 €	76,890,169.30 €	73,756,336.72 €
2089	5,570,698.82 €	256,932,635.43 €	146,247,704.48 €	76,890,169.30 €	73,756,336.72 €
2090	5,570,698.82 €	280,330,828.12 €	162,508,894.61 €	84,027,171.85 €	73,756,336.72 €
2091	5,570,698.82 €	280,330,828.12 €	162,508,894.61 €	84,027,171.85 €	73,756,336.72 €
2092	5,570,698.82 €	280,330,828.12 €	162,508,894.61 €	84,027,171.85 €	73,756,336.72 €
2093	5,570,698.82 €	297,561,968.40 €	162,508,894.61 €	84,027,171.85 €	73,756,336.72 €
2094	5,570,698.82 €	297,561,968.40 €	162,508,894.61 €	84,027,171.85 €	73,756,336.72 €
2095	5,570,698.82 €	305,422,501.53 €	188,279,134.64 €	101,936,878.74 €	99,526,576.74 €
2096	5,570,698.82 €	323,681,447.71 €	188,279,134.64 €	101,936,878.74 €	99,526,576.74 €
2097	5,570,698.82 €	323,681,447.71 €	188,279,134.64 €	101,936,878.74 €	99,526,576.74 €
2098	5,570,698.82 €	323,681,447.71 €	188,279,134.64 €	101,936,878.74 €	99,526,576.74 €
2099	5,570,698.82 €	343,029,506.52 €	188,279,134.64 €	101,936,878.74 €	99,526,576.74 €
2100	5,570,698.82 €	351,686,919.87 €	208,004,480.60 €	101,936,878.74 €	99,526,576.74 €
2101	5,570,698.82 €	351,686,919.87 €	208,004,480.60 €	101,936,878.74 €	99,526,576.74 €
2102	5,570,698.82 €	372,189,054.88 €	208,004,480.60 €	101,936,878.74 €	99,526,576.74 €
2103	5,570,698.82 €	372,189,054.88 €	208,004,480.60 €	101,936,878.74 €	99,526,576.74 €
2104	5,570,698.82 €	372,189,054.88 €	208,004,480.60 €	101,936,878.74 €	99,526,576.74 €
2105	5,570,698.82 €	403,449,183.80 €	239,264,609.52 €	133,197,007.66 €	121,251,626.49 €
2106	5,570,698.82 €	403,449,183.80 €	239,264,609.52 €	133,197,007.66 €	121,251,626.49 €
2107	5,570,698.82 €	403,449,183.80 €	239,264,609.52 €	133,197,007.66 €	121,251,626.49 €
2108	5,570,698.82 €	426,470,092.89 €	239,264,609.52 €	133,197,007.66 €	121,251,626.49 €
2109	5,570,698.82 €	426,470,092.89 €	239,264,609.52 €	133,197,007.66 €	121,251,626.49 €
2110	5,570,698.82 €	436,971,813.36 €	263,192,087.77 €	133,197,007.66 €	121,251,626.49 €

	custo acumulado				
Anos	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Defesa4
2111	5,570,698.82 €	461,365,877.44 €	263,192,087.77 €	133,197,007.66 €	121,251,626.49 €
2112	5,570,698.82 €	461,365,877.44 €	263,192,087.77 €	133,197,007.66 €	121,251,626.49 €
2113	5,570,698.82 €	461,365,877.44 €	263,192,087.77 €	133,197,007.66 €	121,251,626.49 €
2114	5,570,698.82 €	487,215,002.67 €	263,192,087.77 €	133,197,007.66 €	121,251,626.49 €
2115	5,570,698.82 €	498,781,359.99 €	301,111,628.26 €	159,550,190.84 €	159,171,166.98 €

9.5.2 Praias de São João

Anos	custo acumulado				
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Defesa4
2015	1,607,328.43 €	- €	- €	- €	- €
2016	1,607,328.43 €	- €	- €	- €	- €
2017	1,607,328.43 €	- €	- €	- €	- €
2018	1,607,328.43 €	328,653.14 €	- €	- €	- €
2019	1,607,328.43 €	328,653.14 €	- €	- €	- €
2020	1,607,328.43 €	4,163,033.39 €	341,595.58 €	- €	- €
2021	1,607,328.43 €	4,511,290.08 €	341,595.58 €	- €	- €
2022	1,607,328.43 €	4,511,290.08 €	341,595.58 €	- €	- €
2023	1,607,328.43 €	4,511,290.08 €	341,595.58 €	- €	- €
2024	1,607,328.43 €	4,880,319.65 €	341,595.58 €	- €	- €
2025	1,607,328.43 €	9,103,419.31 €	4,940,920.88 €	376,225.65 €	376,225.65 €
2026	1,607,328.43 €	9,103,419.31 €	4,940,920.88 €	376,225.65 €	376,225.65 €
2027	1,607,328.43 €	9,494,460.81 €	4,940,920.88 €	376,225.65 €	376,225.65 €
2028	1,607,328.43 €	9,494,460.81 €	4,940,920.88 €	376,225.65 €	376,225.65 €
2029	1,607,328.43 €	9,494,460.81 €	4,940,920.88 €	376,225.65 €	376,225.65 €
2030	1,607,328.43 €	14,560,053.63 €	5,355,287.29 €	5,027,452.05 €	376,225.65 €
2031	1,607,328.43 €	14,560,053.63 €	5,355,287.29 €	5,027,452.05 €	376,225.65 €
2032	1,607,328.43 €	14,560,053.63 €	5,355,287.29 €	5,027,452.05 €	376,225.65 €
2033	1,607,328.43 €	14,999,136.24 €	5,355,287.29 €	5,027,452.05 €	376,225.65 €
2034	1,607,328.43 €	14,999,136.24 €	5,355,287.29 €	5,027,452.05 €	376,225.65 €
2035	1,607,328.43 €	20,121,891.77 €	10,934,416.61 €	5,483,825.85 €	5,955,354.97 €
2036	1,607,328.43 €	20,587,164.85 €	10,934,416.61 €	5,483,825.85 €	5,955,354.97 €
2037	1,607,328.43 €	20,587,164.85 €	10,934,416.61 €	5,483,825.85 €	5,955,354.97 €
2038	1,607,328.43 €	20,587,164.85 €	10,934,416.61 €	5,483,825.85 €	5,955,354.97 €
2039	1,607,328.43 €	21,080,190.62 €	10,934,416.61 €	5,483,825.85 €	5,955,354.97 €
2040	1,607,328.43 €	26,722,277.65 €	11,437,056.38 €	5,483,825.85 €	5,955,354.97 €
2041	1,607,328.43 €	26,722,277.65 €	11,437,056.38 €	5,483,825.85 €	5,955,354.97 €
2042	1,607,328.43 €	27,244,711.50 €	11,437,056.38 €	5,483,825.85 €	5,955,354.97 €
2043	1,607,328.43 €	27,244,711.50 €	11,437,056.38 €	5,483,825.85 €	5,955,354.97 €
2044	1,607,328.43 €	27,244,711.50 €	11,437,056.38 €	5,483,825.85 €	5,955,354.97 €
2045	1,607,328.43 €	34,012,374.58 €	18,204,719.46 €	12,251,488.92 €	6,508,951.04 €
2046	1,607,328.43 €	34,012,374.58 €	18,204,719.46 €	12,251,488.92 €	6,508,951.04 €
2047	1,607,328.43 €	34,012,374.58 €	18,204,719.46 €	12,251,488.92 €	6,508,951.04 €
2048	1,607,328.43 €	34,598,991.64 €	18,204,719.46 €	12,251,488.92 €	6,508,951.04 €
2049	1,607,328.43 €	34,598,991.64 €	18,204,719.46 €	12,251,488.92 €	6,508,951.04 €
2050	1,607,328.43 €	41,443,024.44 €	18,814,437.64 €	12,251,488.92 €	6,508,951.04 €
2051	1,607,328.43 €	42,064,632.13 €	18,814,437.64 €	12,251,488.92 €	6,508,951.04 €
2052	1,607,328.43 €	42,064,632.13 €	18,814,437.64 €	12,251,488.92 €	6,508,951.04 €
2053	1,607,328.43 €	42,064,632.13 €	18,814,437.64 €	12,251,488.92 €	6,508,951.04 €
2054	1,607,328.43 €	42,723,317.58 €	18,814,437.64 €	12,251,488.92 €	6,508,951.04 €
2055	1,607,328.43 €	50,261,180.46 €	27,023,830.34 €	12,923,018.73 €	14,718,343.73 €
2056	1,607,328.43 €	50,261,180.46 €	27,023,830.34 €	12,923,018.73 €	14,718,343.73 €
2057	1,607,328.43 €	50,959,155.28 €	27,023,830.34 €	12,923,018.73 €	14,718,343.73 €
2058	1,607,328.43 €	50,959,155.28 €	27,023,830.34 €	12,923,018.73 €	14,718,343.73 €
2059	1,607,328.43 €	50,959,155.28 €	27,023,830.34 €	12,923,018.73 €	14,718,343.73 €
2060	1,607,328.43 €	60,000,794.66 €	27,763,438.08 €	21,225,050.36 €	14,718,343.73 €
2061	1,607,328.43 €	60,000,794.66 €	27,763,438.08 €	21,225,050.36 €	14,718,343.73 €

Anos	custo acumulado				
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Defesa4
2062	1,607,328.43 €	60,000,794.66 €	27,763,438.08 €	21,225,050.36 €	14,718,343.73 €
2063	1,607,328.43 €	60,784,518.64 €	27,763,438.08 €	21,225,050.36 €	14,718,343.73 €
2064	1,607,328.43 €	60,784,518.64 €	27,763,438.08 €	21,225,050.36 €	14,718,343.73 €
2065	1,607,328.43 €	69,928,188.44 €	37,721,695.12 €	22,039,637.60 €	15,532,930.97 €
2066	1,607,328.43 €	70,758,660.13 €	37,721,695.12 €	22,039,637.60 €	15,532,930.97 €
2067	1,607,328.43 €	70,758,660.13 €	37,721,695.12 €	22,039,637.60 €	15,532,930.97 €
2068	1,607,328.43 €	70,758,660.13 €	37,721,695.12 €	22,039,637.60 €	15,532,930.97 €
2069	1,607,328.43 €	71,638,667.93 €	37,721,695.12 €	22,039,637.60 €	15,532,930.97 €
2070	1,607,328.43 €	81,709,298.96 €	38,618,863.07 €	22,039,637.60 €	15,532,930.97 €
2071	1,607,328.43 €	81,709,298.96 €	38,618,863.07 €	22,039,637.60 €	15,532,930.97 €
2072	1,607,328.43 €	82,641,797.61 €	38,618,863.07 €	22,039,637.60 €	15,532,930.97 €
2073	1,607,328.43 €	82,641,797.61 €	38,618,863.07 €	22,039,637.60 €	15,532,930.97 €
2074	1,607,328.43 €	82,641,797.61 €	38,618,863.07 €	22,039,637.60 €	15,532,930.97 €
2075	1,607,328.43 €	94,721,483.26 €	50,698,548.72 €	34,119,323.25 €	27,612,616.62 €
2076	1,607,328.43 €	94,721,483.26 €	50,698,548.72 €	34,119,323.25 €	27,612,616.62 €
2077	1,607,328.43 €	94,721,483.26 €	50,698,548.72 €	34,119,323.25 €	27,612,616.62 €
2078	1,607,328.43 €	95,768,543.32 €	50,698,548.72 €	34,119,323.25 €	27,612,616.62 €
2079	1,607,328.43 €	95,768,543.32 €	50,698,548.72 €	34,119,323.25 €	27,612,616.62 €
2080	1,607,328.43 €	107,984,542.24 €	51,786,842.26 €	34,119,323.25 €	27,612,616.62 €
2081	1,607,328.43 €	109,094,057.51 €	51,786,842.26 €	34,119,323.25 €	27,612,616.62 €
2082	1,607,328.43 €	109,094,057.51 €	51,786,842.26 €	34,119,323.25 €	27,612,616.62 €
2083	1,607,328.43 €	109,094,057.51 €	51,786,842.26 €	34,119,323.25 €	27,612,616.62 €
2084	1,607,328.43 €	110,269,753.32 €	51,786,842.26 €	34,119,323.25 €	27,612,616.62 €
2085	1,607,328.43 €	123,724,178.15 €	66,439,888.97 €	35,317,945.13 €	28,811,238.50 €
2086	1,607,328.43 €	123,724,178.15 €	66,439,888.97 €	35,317,945.13 €	28,811,238.50 €
2087	1,607,328.43 €	124,970,002.06 €	66,439,888.97 €	35,317,945.13 €	28,811,238.50 €
2088	1,607,328.43 €	124,970,002.06 €	66,439,888.97 €	35,317,945.13 €	28,811,238.50 €
2089	1,607,328.43 €	124,970,002.06 €	66,439,888.97 €	35,317,945.13 €	28,811,238.50 €
2090	1,607,328.43 €	141,108,536.17 €	67,760,023.99 €	50,136,344.22 €	28,811,238.50 €
2091	1,607,328.43 €	141,108,536.17 €	67,760,023.99 €	50,136,344.22 €	28,811,238.50 €
2092	1,607,328.43 €	141,108,536.17 €	67,760,023.99 €	50,136,344.22 €	28,811,238.50 €
2093	1,607,328.43 €	142,507,414.83 €	67,760,023.99 €	50,136,344.22 €	28,811,238.50 €
2094	1,607,328.43 €	142,507,414.83 €	67,760,023.99 €	50,136,344.22 €	28,811,238.50 €
2095	1,607,328.43 €	158,828,064.31 €	85,534,640.32 €	51,590,311.07 €	46,585,854.83 €
2096	1,607,328.43 €	160,310,383.51 €	85,534,640.32 €	51,590,311.07 €	46,585,854.83 €
2097	1,607,328.43 €	160,310,383.51 €	85,534,640.32 €	51,590,311.07 €	46,585,854.83 €
2098	1,607,328.43 €	160,310,383.51 €	85,534,640.32 €	51,590,311.07 €	46,585,854.83 €
2099	1,607,328.43 €	161,881,120.33 €	85,534,640.32 €	51,590,311.07 €	46,585,854.83 €
2100	1,607,328.43 €	179,856,314.41 €	87,136,006.51 €	51,590,311.07 €	46,585,854.83 €
2101	1,607,328.43 €	179,856,314.41 €	87,136,006.51 €	51,590,311.07 €	46,585,854.83 €
2102	1,607,328.43 €	181,520,742.80 €	87,136,006.51 €	51,590,311.07 €	46,585,854.83 €
2103	1,607,328.43 €	181,520,742.80 €	87,136,006.51 €	51,590,311.07 €	46,585,854.83 €
2104	1,607,328.43 €	181,520,742.80 €	87,136,006.51 €	51,590,311.07 €	46,585,854.83 €
2105	1,607,328.43 €	203,081,923.34 €	108,697,187.05 €	73,151,491.61 €	48,349,563.32 €
2106	1,607,328.43 €	203,081,923.34 €	108,697,187.05 €	73,151,491.61 €	48,349,563.32 €
2107	1,607,328.43 €	203,081,923.34 €	108,697,187.05 €	73,151,491.61 €	48,349,563.32 €
2108	1,607,328.43 €	204,950,833.81 €	108,697,187.05 €	73,151,491.61 €	48,349,563.32 €
2109	1,607,328.43 €	204,950,833.81 €	108,697,187.05 €	73,151,491.61 €	48,349,563.32 €
2110	1,607,328.43 €	226,755,321.61 €	110,639,695.68 €	73,151,491.61 €	48,349,563.32 €

Anos	custo acumulado				
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Defesa4
2111	1,607,328.43 €	228,735,709.15 €	110,639,695.68 €	73,151,491.61 €	48,349,563.32 €
2112	1,607,328.43 €	228,735,709.15 €	110,639,695.68 €	73,151,491.61 €	48,349,563.32 €
2113	1,607,328.43 €	228,735,709.15 €	110,639,695.68 €	73,151,491.61 €	48,349,563.32 €
2114	1,607,328.43 €	230,834,223.17 €	110,639,695.68 €	73,151,491.61 €	48,349,563.32 €
2115	1,607,328.43 €	254,849,192.70 €	136,794,100.25 €	75,290,926.66 €	74,503,967.89 €

9.5.3 Praias Frt. Pq. Camp. Norte

Anos	custo acumulado				
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Defesa4
2015	719,213.02 €	- €	- €	- €	- €
2016	719,213.02 €	- €	- €	- €	- €
2017	719,213.02 €	- €	- €	- €	- €
2018	719,213.02 €	1,578,916.65 €	- €	- €	- €
2019	719,213.02 €	1,578,916.65 €	- €	- €	- €
2020	719,213.02 €	4,497,363.15 €	1,641,094.78 €	- €	- €
2021	719,213.02 €	6,170,459.27 €	1,641,094.78 €	- €	- €
2022	719,213.02 €	6,170,459.27 €	1,641,094.78 €	- €	- €
2023	719,213.02 €	6,170,459.27 €	1,641,094.78 €	- €	- €
2024	719,213.02 €	7,943,352.52 €	1,641,094.78 €	- €	- €
2025	719,213.02 €	11,157,663.46 €	6,662,870.38 €	1,807,464.66 €	1,807,464.66 €
2026	719,213.02 €	11,157,663.46 €	6,662,870.38 €	1,807,464.66 €	1,807,464.66 €
2027	719,213.02 €	13,036,306.53 €	6,662,870.38 €	1,807,464.66 €	1,807,464.66 €
2028	719,213.02 €	13,036,306.53 €	6,662,870.38 €	1,807,464.66 €	1,807,464.66 €
2029	719,213.02 €	13,036,306.53 €	6,662,870.38 €	1,807,464.66 €	1,807,464.66 €
2030	719,213.02 €	18,567,176.56 €	8,653,571.06 €	5,347,634.01 €	1,807,464.66 €
2031	719,213.02 €	18,567,176.56 €	8,653,571.06 €	5,347,634.01 €	1,807,464.66 €
2032	719,213.02 €	18,567,176.56 €	8,653,571.06 €	5,347,634.01 €	1,807,464.66 €
2033	719,213.02 €	20,676,618.88 €	8,653,571.06 €	5,347,634.01 €	1,807,464.66 €
2034	719,213.02 €	20,676,618.88 €	8,653,571.06 €	5,347,634.01 €	1,807,464.66 €
2035	719,213.02 €	24,575,681.30 €	14,745,146.17 €	7,540,146.70 €	7,899,039.77 €
2036	719,213.02 €	26,810,947.99 €	14,745,146.17 €	7,540,146.70 €	7,899,039.77 €
2037	719,213.02 €	26,810,947.99 €	14,745,146.17 €	7,540,146.70 €	7,899,039.77 €
2038	719,213.02 €	26,810,947.99 €	14,745,146.17 €	7,540,146.70 €	7,899,039.77 €
2039	719,213.02 €	29,179,544.23 €	14,745,146.17 €	7,540,146.70 €	7,899,039.77 €
2040	719,213.02 €	33,473,883.36 €	17,159,930.05 €	7,540,146.70 €	7,899,039.77 €
2041	719,213.02 €	33,473,883.36 €	17,159,930.05 €	7,540,146.70 €	7,899,039.77 €
2042	719,213.02 €	35,983,762.03 €	17,159,930.05 €	7,540,146.70 €	7,899,039.77 €
2043	719,213.02 €	35,983,762.03 €	17,159,930.05 €	7,540,146.70 €	7,899,039.77 €
2044	719,213.02 €	35,983,762.03 €	17,159,930.05 €	7,540,146.70 €	7,899,039.77 €
2045	719,213.02 €	43,373,038.30 €	24,549,206.32 €	14,929,422.97 €	10,558,628.09 €
2046	719,213.02 €	43,373,038.30 €	24,549,206.32 €	14,929,422.97 €	10,558,628.09 €
2047	719,213.02 €	43,373,038.30 €	24,549,206.32 €	14,929,422.97 €	10,558,628.09 €
2048	719,213.02 €	46,191,266.18 €	24,549,206.32 €	14,929,422.97 €	10,558,628.09 €
2049	719,213.02 €	46,191,266.18 €	24,549,206.32 €	14,929,422.97 €	10,558,628.09 €
2050	719,213.02 €	51,400,437.49 €	27,478,416.72 €	14,929,422.97 €	10,558,628.09 €
2051	719,213.02 €	54,386,767.49 €	27,478,416.72 €	14,929,422.97 €	10,558,628.09 €
2052	719,213.02 €	54,386,767.49 €	27,478,416.72 €	14,929,422.97 €	10,558,628.09 €
2053	719,213.02 €	54,386,767.49 €	27,478,416.72 €	14,929,422.97 €	10,558,628.09 €
2054	719,213.02 €	57,551,226.60 €	27,478,416.72 €	14,929,422.97 €	10,558,628.09 €
2055	719,213.02 €	63,288,490.01 €	36,441,846.20 €	18,155,589.03 €	19,522,057.57 €
2056	719,213.02 €	63,288,490.01 €	36,441,846.20 €	18,155,589.03 €	19,522,057.57 €
2057	719,213.02 €	66,641,703.30 €	36,441,846.20 €	18,155,589.03 €	19,522,057.57 €
2058	719,213.02 €	66,641,703.30 €	36,441,846.20 €	18,155,589.03 €	19,522,057.57 €
2059	719,213.02 €	66,641,703.30 €	36,441,846.20 €	18,155,589.03 €	19,522,057.57 €
2060	719,213.02 €	76,513,821.72 €	39,995,072.50 €	24,474,481.15 €	19,522,057.57 €
2061	719,213.02 €	76,513,821.72 €	39,995,072.50 €	24,474,481.15 €	19,522,057.57 €

Anos	custo acumulado				
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Defesa4
2062	719,213.02 €	76,513,821.72 €	39,995,072.50 €	24,474,481.15 €	19,522,057.57 €
2063	719,213.02 €	80,278,991.46 €	39,995,072.50 €	24,474,481.15 €	19,522,057.57 €
2064	719,213.02 €	80,278,991.46 €	39,995,072.50 €	24,474,481.15 €	19,522,057.57 €
2065	719,213.02 €	87,238,476.26 €	50,868,000.37 €	28,387,924.21 €	23,435,500.63 €
2066	719,213.02 €	91,228,231.46 €	50,868,000.37 €	28,387,924.21 €	23,435,500.63 €
2067	719,213.02 €	91,228,231.46 €	50,868,000.37 €	28,387,924.21 €	23,435,500.63 €
2068	719,213.02 €	91,228,231.46 €	50,868,000.37 €	28,387,924.21 €	23,435,500.63 €
2069	719,213.02 €	95,455,968.24 €	50,868,000.37 €	28,387,924.21 €	23,435,500.63 €
2070	719,213.02 €	103,120,987.34 €	55,178,178.02 €	28,387,924.21 €	23,435,500.63 €
2071	719,213.02 €	103,120,987.34 €	55,178,178.02 €	28,387,924.21 €	23,435,500.63 €
2072	719,213.02 €	107,600,900.86 €	55,178,178.02 €	28,387,924.21 €	23,435,500.63 €
2073	719,213.02 €	107,600,900.86 €	55,178,178.02 €	28,387,924.21 €	23,435,500.63 €
2074	719,213.02 €	107,600,900.86 €	55,178,178.02 €	28,387,924.21 €	23,435,500.63 €
2075	719,213.02 €	120,790,111.62 €	68,367,388.77 €	41,577,134.96 €	36,624,711.38 €
2076	719,213.02 €	120,790,111.62 €	68,367,388.77 €	41,577,134.96 €	36,624,711.38 €
2077	719,213.02 €	120,790,111.62 €	68,367,388.77 €	41,577,134.96 €	36,624,711.38 €
2078	719,213.02 €	125,820,401.47 €	68,367,388.77 €	41,577,134.96 €	36,624,711.38 €
2079	719,213.02 €	125,820,401.47 €	68,367,388.77 €	41,577,134.96 €	36,624,711.38 €
2080	719,213.02 €	135,118,315.85 €	73,595,772.70 €	41,577,134.96 €	36,624,711.38 €
2081	719,213.02 €	140,448,653.27 €	73,595,772.70 €	41,577,134.96 €	36,624,711.38 €
2082	719,213.02 €	140,448,653.27 €	73,595,772.70 €	41,577,134.96 €	36,624,711.38 €
2083	719,213.02 €	140,448,653.27 €	73,595,772.70 €	41,577,134.96 €	36,624,711.38 €
2084	719,213.02 €	146,096,935.53 €	73,595,772.70 €	41,577,134.96 €	36,624,711.38 €
2085	719,213.02 €	156,337,448.06 €	89,594,709.00 €	47,335,558.73 €	42,383,135.15 €
2086	719,213.02 €	156,337,448.06 €	89,594,709.00 €	47,335,558.73 €	42,383,135.15 €
2087	719,213.02 €	162,322,640.00 €	89,594,709.00 €	47,335,558.73 €	42,383,135.15 €
2088	719,213.02 €	162,322,640.00 €	89,594,709.00 €	47,335,558.73 €	42,383,135.15 €
2089	719,213.02 €	162,322,640.00 €	89,594,709.00 €	47,335,558.73 €	42,383,135.15 €
2090	719,213.02 €	179,943,506.45 €	95,936,906.64 €	58,614,227.53 €	42,383,135.15 €
2091	719,213.02 €	179,943,506.45 €	95,936,906.64 €	58,614,227.53 €	42,383,135.15 €
2092	719,213.02 €	179,943,506.45 €	95,936,906.64 €	58,614,227.53 €	42,383,135.15 €
2093	719,213.02 €	186,664,004.55 €	95,936,906.64 €	58,614,227.53 €	42,383,135.15 €
2094	719,213.02 €	186,664,004.55 €	95,936,906.64 €	58,614,227.53 €	42,383,135.15 €
2095	719,213.02 €	199,086,075.18 €	115,344,130.27 €	65,599,380.53 €	61,790,358.78 €
2096	719,213.02 €	206,207,438.66 €	115,344,130.27 €	65,599,380.53 €	61,790,358.78 €
2097	719,213.02 €	206,207,438.66 €	115,344,130.27 €	65,599,380.53 €	61,790,358.78 €
2098	719,213.02 €	206,207,438.66 €	115,344,130.27 €	65,599,380.53 €	61,790,358.78 €
2099	719,213.02 €	213,753,578.40 €	115,344,130.27 €	65,599,380.53 €	61,790,358.78 €
2100	719,213.02 €	227,434,965.95 €	123,037,419.74 €	65,599,380.53 €	61,790,358.78 €
2101	719,213.02 €	227,434,965.95 €	123,037,419.74 €	65,599,380.53 €	61,790,358.78 €
2102	719,213.02 €	235,431,219.07 €	123,037,419.74 €	65,599,380.53 €	61,790,358.78 €
2103	719,213.02 €	235,431,219.07 €	123,037,419.74 €	65,599,380.53 €	61,790,358.78 €
2104	719,213.02 €	235,431,219.07 €	123,037,419.74 €	65,599,380.53 €	61,790,358.78 €
2105	719,213.02 €	258,972,804.72 €	146,579,005.39 €	89,140,966.17 €	70,263,573.73 €
2106	719,213.02 €	258,972,804.72 €	146,579,005.39 €	89,140,966.17 €	70,263,573.73 €
2107	719,213.02 €	258,972,804.72 €	146,579,005.39 €	89,140,966.17 €	70,263,573.73 €
2108	719,213.02 €	267,951,431.40 €	146,579,005.39 €	89,140,966.17 €	70,263,573.73 €
2109	719,213.02 €	267,951,431.40 €	146,579,005.39 €	89,140,966.17 €	70,263,573.73 €
2110	719,213.02 €	284,547,393.95 €	155,911,212.63 €	89,140,966.17 €	70,263,573.73 €

Anos	custo acumulado				
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Defesa4
2111	719,213.02 €	294,061,579.23 €	155,911,212.63 €	89,140,966.17 €	70,263,573.73 €
2112	719,213.02 €	294,061,579.23 €	155,911,212.63 €	89,140,966.17 €	70,263,573.73 €
2113	719,213.02 €	294,061,579.23 €	155,911,212.63 €	89,140,966.17 €	70,263,573.73 €
2114	719,213.02 €	304,143,268.20 €	155,911,212.63 €	89,140,966.17 €	70,263,573.73 €
2115	719,213.02 €	322,421,685.86 €	184,467,912.19 €	99,419,248.08 €	98,820,273.30 €

9.5.4 Praias Urbanas

Anos	custo acumulado						
	Relocalização	Acomodação	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Defesa4	Defesa 4 + Acomodação
2015	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	- €	- €	- €	- €	99,325.35 €
2016	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	- €	- €	- €	- €	99,325.35 €
2017	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	- €	- €	- €	- €	99,325.35 €
2018	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	7,298,222.65 €	- €	- €	- €	99,325.35 €
2019	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	7,298,222.65 €	- €	- €	- €	99,325.35 €
2020	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	15,201,507.63 €	7,585,628.48 €	- €	- €	99,325.35 €
2021	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	22,935,055.87 €	7,585,628.48 €	- €	- €	99,325.35 €
2022	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	22,935,055.87 €	7,585,628.48 €	- €	- €	99,325.35 €
2023	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	22,935,055.87 €	7,585,628.48 €	- €	- €	99,325.35 €
2024	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	31,129,896.07 €	7,585,628.48 €	- €	- €	99,325.35 €
2025	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	39,834,395.32 €	24,644,767.32 €	8,354,639.58 €	8,354,639.58 €	8,453,964.93 €
2026	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	39,834,395.32 €	24,644,767.32 €	8,354,639.58 €	8,354,639.58 €	8,453,964.93 €
2027	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	48,518,042.70 €	24,644,767.32 €	8,354,639.58 €	8,354,639.58 €	8,453,964.93 €
2028	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	48,518,042.70 €	24,644,767.32 €	8,354,639.58 €	8,354,639.58 €	8,453,964.93 €
2029	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	48,518,042.70 €	24,644,767.32 €	8,354,639.58 €	8,354,639.58 €	8,453,964.93 €
2030	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	67,306,592.25 €	33,846,378.34 €	17,941,578.12 €	8,354,639.58 €	8,453,964.93 €
2031	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	67,306,592.25 €	33,846,378.34 €	17,941,578.12 €	8,354,639.58 €	8,453,964.93 €
2032	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	67,306,592.25 €	33,846,378.34 €	17,941,578.12 €	8,354,639.58 €	8,453,964.93 €
2033	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	77,057,062.47 €	33,846,378.34 €	17,941,578.12 €	8,354,639.58 €	8,453,964.93 €
2034	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	77,057,062.47 €	33,846,378.34 €	17,941,578.12 €	8,354,639.58 €	8,453,964.93 €
2035	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	87,615,899.67 €	54,539,661.71 €	28,076,024.30 €	29,047,922.96 €	29,147,248.31 €
2036	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	97,947,967.54 €	54,539,661.71 €	28,076,024.30 €	29,047,922.96 €	29,147,248.31 €
2037	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	97,947,967.54 €	54,539,661.71 €	28,076,024.30 €	29,047,922.96 €	29,147,248.31 €
2038	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	97,947,967.54 €	54,539,661.71 €	28,076,024.30 €	29,047,922.96 €	29,147,248.31 €
2039	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	108,896,324.31 €	54,539,661.71 €	28,076,024.30 €	29,047,922.96 €	29,147,248.31 €
2040	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	120,525,588.69 €	65,701,511.43 €	28,076,024.30 €	29,047,922.96 €	29,147,248.31 €
2041	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	120,525,588.69 €	65,701,511.43 €	28,076,024.30 €	29,047,922.96 €	29,147,248.31 €
2042	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	132,126,994.85 €	65,701,511.43 €	28,076,024.30 €	29,047,922.96 €	29,147,248.31 €
2043	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	132,126,994.85 €	65,701,511.43 €	28,076,024.30 €	29,047,922.96 €	29,147,248.31 €
2044	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	132,126,994.85 €	65,701,511.43 €	28,076,024.30 €	29,047,922.96 €	29,147,248.31 €
2045	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	157,228,612.27 €	90,803,128.85 €	53,177,641.72 €	41,341,331.70 €	41,440,657.05 €
2046	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	157,228,612.27 €	90,803,128.85 €	53,177,641.72 €	41,341,331.70 €	41,440,657.05 €
2047	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	157,228,612.27 €	90,803,128.85 €	53,177,641.72 €	41,341,331.70 €	41,440,657.05 €
2048	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	170,255,300.28 €	90,803,128.85 €	53,177,641.72 €	41,341,331.70 €	41,440,657.05 €
2049	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	170,255,300.28 €	90,803,128.85 €	53,177,641.72 €	41,341,331.70 €	41,440,657.05 €
2050	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	184,361,971.53 €	104,342,811.09 €	53,177,641.72 €	41,341,331.70 €	41,440,657.05 €
2051	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	198,165,677.58 €	104,342,811.09 €	53,177,641.72 €	41,341,331.70 €	41,440,657.05 €
2052	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	198,165,677.58 €	104,342,811.09 €	53,177,641.72 €	41,341,331.70 €	41,440,657.05 €
2053	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	198,165,677.58 €	104,342,811.09 €	53,177,641.72 €	41,341,331.70 €	41,440,657.05 €
2054	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	212,792,749.36 €	104,342,811.09 €	53,177,641.72 €	41,341,331.70 €	41,440,657.05 €
2055	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	228,329,517.90 €	134,791,879.31 €	68,089,941.40 €	71,790,399.92 €	71,889,725.27 €
2056	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	228,329,517.90 €	134,791,879.31 €	68,089,941.40 €	71,790,399.92 €	71,889,725.27 €
2057	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	243,829,067.67 €	134,791,879.31 €	68,089,941.40 €	71,790,399.92 €	71,889,725.27 €
2058	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	243,829,067.67 €	134,791,879.31 €	68,089,941.40 €	71,790,399.92 €	71,889,725.27 €
2059	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	243,829,067.67 €	134,791,879.31 €	68,089,941.40 €	71,790,399.92 €	71,889,725.27 €
2060	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	277,364,982.48 €	151,215,948.79 €	85,201,786.74 €	71,790,399.92 €	71,889,725.27 €
2061	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	277,364,982.48 €	151,215,948.79 €	85,201,786.74 €	71,790,399.92 €	71,889,725.27 €

Anos	custo acumulado						
	Relocalização	Acomodação	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Defesa4	Defesa 4 + Acomodação
2062	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	277,364,982.48 €	151,215,948.79 €	85,201,786.74 €	71,790,399.92 €	71,889,725.27 €
2063	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	294,768,717.56 €	151,215,948.79 €	85,201,786.74 €	71,790,399.92 €	71,889,725.27 €
2064	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	294,768,717.56 €	151,215,948.79 €	85,201,786.74 €	71,790,399.92 €	71,889,725.27 €
2065	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	313,615,316.86 €	188,151,646.60 €	103,290,885.26 €	89,879,498.43 €	89,978,823.78 €
2066	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	332,057,152.79 €	188,151,646.60 €	103,290,885.26 €	89,879,498.43 €	89,978,823.78 €
2067	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	332,057,152.79 €	188,151,646.60 €	103,290,885.26 €	89,879,498.43 €	89,978,823.78 €
2068	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	332,057,152.79 €	188,151,646.60 €	103,290,885.26 €	89,879,498.43 €	89,978,823.78 €
2069	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	351,599,010.40 €	188,151,646.60 €	103,290,885.26 €	89,879,498.43 €	89,978,823.78 €
2070	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	372,356,228.45 €	208,074,570.43 €	103,290,885.26 €	89,879,498.43 €	89,978,823.78 €
2071	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	372,356,228.45 €	208,074,570.43 €	103,290,885.26 €	89,879,498.43 €	89,978,823.78 €
2072	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	393,063,722.00 €	208,074,570.43 €	103,290,885.26 €	89,879,498.43 €	89,978,823.78 €
2073	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	393,063,722.00 €	208,074,570.43 €	103,290,885.26 €	89,879,498.43 €	89,978,823.78 €
2074	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	393,063,722.00 €	208,074,570.43 €	103,290,885.26 €	89,879,498.43 €	89,978,823.78 €
2075	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	437,867,909.86 €	252,878,758.29 €	148,095,073.12 €	134,683,686.29 €	134,783,011.64 €
2076	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	437,867,909.86 €	252,878,758.29 €	148,095,073.12 €	134,683,686.29 €	134,783,011.64 €
2077	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	437,867,909.86 €	252,878,758.29 €	148,095,073.12 €	134,683,686.29 €	134,783,011.64 €
2078	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	461,119,406.65 €	252,878,758.29 €	148,095,073.12 €	134,683,686.29 €	134,783,011.64 €
2079	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	461,119,406.65 €	252,878,758.29 €	148,095,073.12 €	134,683,686.29 €	134,783,011.64 €
2080	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	486,298,578.89 €	277,045,904.84 €	148,095,073.12 €	134,683,686.29 €	134,783,011.64 €
2081	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	510,936,984.80 €	277,045,904.84 €	148,095,073.12 €	134,683,686.29 €	134,783,011.64 €
2082	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	510,936,984.80 €	277,045,904.84 €	148,095,073.12 €	134,683,686.29 €	134,783,011.64 €
2083	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	510,936,984.80 €	277,045,904.84 €	148,095,073.12 €	134,683,686.29 €	134,783,011.64 €
2084	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	537,045,026.41 €	277,045,904.84 €	148,095,073.12 €	134,683,686.29 €	134,783,011.64 €
2085	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	564,776,797.03 €	331,394,823.87 €	174,712,221.53 €	161,300,834.71 €	161,400,160.06 €
2086	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	564,776,797.03 €	331,394,823.87 €	174,712,221.53 €	161,300,834.71 €	161,400,160.06 €
2087	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	592,442,135.40 €	331,394,823.87 €	174,712,221.53 €	161,300,834.71 €	161,400,160.06 €
2088	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	592,442,135.40 €	331,394,823.87 €	174,712,221.53 €	161,300,834.71 €	161,400,160.06 €
2089	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	592,442,135.40 €	331,394,823.87 €	174,712,221.53 €	161,300,834.71 €	161,400,160.06 €
2090	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	652,300,805.16 €	360,710,348.91 €	205,255,366.25 €	161,300,834.71 €	161,400,160.06 €
2091	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	652,300,805.16 €	360,710,348.91 €	205,255,366.25 €	161,300,834.71 €	161,400,160.06 €
2092	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	652,300,805.16 €	360,710,348.91 €	205,255,366.25 €	161,300,834.71 €	161,400,160.06 €
2093	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	683,364,947.47 €	360,710,348.91 €	205,255,366.25 €	161,300,834.71 €	161,400,160.06 €
2094	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	683,364,947.47 €	360,710,348.91 €	205,255,366.25 €	161,300,834.71 €	161,400,160.06 €
2095	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	717,004,476.00 €	426,637,333.45 €	237,542,822.25 €	227,227,819.25 €	227,327,144.60 €
2096	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	749,921,537.39 €	426,637,333.45 €	237,542,822.25 €	227,227,819.25 €	227,327,144.60 €
2097	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	749,921,537.39 €	426,637,333.45 €	237,542,822.25 €	227,227,819.25 €	227,327,144.60 €
2098	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	749,921,537.39 €	426,637,333.45 €	237,542,822.25 €	227,227,819.25 €	227,327,144.60 €
2099	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	784,802,041.09 €	426,637,333.45 €	237,542,822.25 €	227,227,819.25 €	227,327,144.60 €
2100	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	821,851,856.71 €	462,198,006.97 €	237,542,822.25 €	227,227,819.25 €	227,327,144.60 €
2101	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	821,851,856.71 €	462,198,006.97 €	237,542,822.25 €	227,227,819.25 €	227,327,144.60 €
2102	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	858,812,918.44 €	462,198,006.97 €	237,542,822.25 €	227,227,819.25 €	227,327,144.60 €
2103	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	858,812,918.44 €	462,198,006.97 €	237,542,822.25 €	227,227,819.25 €	227,327,144.60 €
2104	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	858,812,918.44 €	462,198,006.97 €	237,542,822.25 €	227,227,819.25 €	227,327,144.60 €
2105	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	938,784,468.33 €	542,169,556.86 €	317,514,372.14 €	266,393,540.48 €	266,492,865.83 €
2106	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	938,784,468.33 €	542,169,556.86 €	317,514,372.14 €	266,393,540.48 €	266,492,865.83 €
2107	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	938,784,468.33 €	542,169,556.86 €	317,514,372.14 €	266,393,540.48 €	266,492,865.83 €
2108	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	980,286,352.97 €	542,169,556.86 €	317,514,372.14 €	266,393,540.48 €	266,492,865.83 €
2109	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	980,286,352.97 €	542,169,556.86 €	317,514,372.14 €	266,393,540.48 €	266,492,865.83 €
2110	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	1,025,228,969.40 €	585,305,796.09 €	317,514,372.14 €	266,393,540.48 €	266,492,865.83 €

Anos	custo acumulado						
	Relocalização	Acomodação	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Defesa4	Defesa 4 + Acomodação
2111	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	1,069,206,365.29 €	585,305,796.09 €	317,514,372.14 €	266,393,540.48 €	266,492,865.83 €
2112	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	1,069,206,365.29 €	585,305,796.09 €	317,514,372.14 €	266,393,540.48 €	266,492,865.83 €
2113	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	1,069,206,365.29 €	585,305,796.09 €	317,514,372.14 €	266,393,540.48 €	266,492,865.83 €
2114	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	1,115,806,932.15 €	585,305,796.09 €	317,514,372.14 €	266,393,540.48 €	266,492,865.83 €
2115	€ 115,952,988.24	99,325.35 €	1,165,305,713.03 €	682,313,854.88 €	365,023,650.05 €	363,401,599.27 €	363,500,924.62 €

9.5.5 Praias Frt. Pq. Camp. Sul

Anos	custo acumulado				
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Relocalização + Defesa 3
2015	1,232,846.60 €	- €	- €	- €	1,232,846.60 €
2016	1,232,846.60 €	- €	- €	- €	1,232,846.60 €
2017	1,232,846.60 €	- €	- €	- €	1,232,846.60 €
2018	1,232,846.60 €	316,034.22 €	- €	- €	1,232,846.60 €
2019	1,232,846.60 €	316,034.22 €	- €	- €	1,232,846.60 €
2020	1,232,846.60 €	316,034.22 €	328,479.73 €	- €	1,232,846.60 €
2021	1,232,846.60 €	650,919.31 €	328,479.73 €	- €	1,232,846.60 €
2022	1,232,846.60 €	650,919.31 €	328,479.73 €	- €	1,232,846.60 €
2023	1,232,846.60 €	650,919.31 €	328,479.73 €	- €	1,232,846.60 €
2024	1,232,846.60 €	1,005,779.67 €	328,479.73 €	- €	1,232,846.60 €
2025	1,232,846.60 €	1,005,779.67 €	690,259.87 €	361,780.14 €	1,595,998.49 €
2026	1,232,846.60 €	1,005,779.67 €	690,259.87 €	361,780.14 €	1,595,998.49 €
2027	1,232,846.60 €	1,381,806.81 €	690,259.87 €	361,780.14 €	1,595,998.49 €
2028	1,232,846.60 €	1,381,806.81 €	690,259.87 €	361,780.14 €	1,595,998.49 €
2029	1,232,846.60 €	1,381,806.81 €	690,259.87 €	361,780.14 €	1,595,998.49 €
2030	1,232,846.60 €	1,780,263.27 €	1,088,716.34 €	361,780.14 €	1,595,998.49 €
2031	1,232,846.60 €	1,780,263.27 €	1,088,716.34 €	361,780.14 €	1,595,998.49 €
2032	1,232,846.60 €	1,780,263.27 €	1,088,716.34 €	361,780.14 €	1,595,998.49 €
2033	1,232,846.60 €	2,202,486.93 €	1,088,716.34 €	361,780.14 €	1,595,998.49 €
2034	1,232,846.60 €	2,202,486.93 €	1,088,716.34 €	361,780.14 €	1,595,998.49 €
2035	1,232,846.60 €	2,202,486.93 €	1,527,567.27 €	800,631.08 €	2,036,513.40 €
2036	1,232,846.60 €	2,649,895.46 €	1,527,567.27 €	800,631.08 €	2,036,513.40 €
2037	1,232,846.60 €	2,649,895.46 €	1,527,567.27 €	800,631.08 €	2,036,513.40 €
2038	1,232,846.60 €	2,649,895.46 €	1,527,567.27 €	800,631.08 €	2,036,513.40 €
2039	1,232,846.60 €	3,123,991.08 €	1,527,567.27 €	800,631.08 €	2,036,513.40 €
2040	1,232,846.60 €	3,123,991.08 €	2,010,907.76 €	800,631.08 €	2,036,513.40 €
2041	1,232,846.60 €	3,123,991.08 €	2,010,907.76 €	800,631.08 €	2,036,513.40 €
2042	1,232,846.60 €	3,626,365.64 €	2,010,907.76 €	800,631.08 €	2,036,513.40 €
2043	1,232,846.60 €	3,626,365.64 €	2,010,907.76 €	800,631.08 €	2,036,513.40 €
2044	1,232,846.60 €	3,626,365.64 €	2,010,907.76 €	800,631.08 €	2,036,513.40 €
2045	1,232,846.60 €	4,158,705.92 €	2,543,248.04 €	1,332,971.36 €	2,570,872.14 €
2046	1,232,846.60 €	4,158,705.92 €	2,543,248.04 €	1,332,971.36 €	2,570,872.14 €
2047	1,232,846.60 €	4,158,705.92 €	2,543,248.04 €	1,332,971.36 €	2,570,872.14 €
2048	1,232,846.60 €	4,722,799.32 €	2,543,248.04 €	1,332,971.36 €	2,570,872.14 €
2049	1,232,846.60 €	4,722,799.32 €	2,543,248.04 €	1,332,971.36 €	2,570,872.14 €
2050	1,232,846.60 €	4,722,799.32 €	3,129,555.58 €	1,332,971.36 €	2,570,872.14 €
2051	1,232,846.60 €	5,320,539.86 €	3,129,555.58 €	1,332,971.36 €	2,570,872.14 €
2052	1,232,846.60 €	5,320,539.86 €	3,129,555.58 €	1,332,971.36 €	2,570,872.14 €
2053	1,232,846.60 €	5,320,539.86 €	3,129,555.58 €	1,332,971.36 €	2,570,872.14 €
2054	1,232,846.60 €	5,953,934.52 €	3,129,555.58 €	1,332,971.36 €	2,570,872.14 €
2055	1,232,846.60 €	5,953,934.52 €	3,775,301.43 €	1,978,717.21 €	3,219,066.46 €
2056	1,232,846.60 €	5,953,934.52 €	3,775,301.43 €	1,978,717.21 €	3,219,066.46 €
2057	1,232,846.60 €	6,625,110.01 €	3,775,301.43 €	1,978,717.21 €	3,219,066.46 €
2058	1,232,846.60 €	6,625,110.01 €	3,775,301.43 €	1,978,717.21 €	3,219,066.46 €
2059	1,232,846.60 €	6,625,110.01 €	3,775,301.43 €	1,978,717.21 €	3,219,066.46 €
2060	1,232,846.60 €	7,336,319.89 €	4,486,511.31 €	1,978,717.21 €	3,219,066.46 €
2061	1,232,846.60 €	7,336,319.89 €	4,486,511.31 €	1,978,717.21 €	3,219,066.46 €

Anos	custo acumulado				
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Relocalização + Defesa 3
2062	1,232,846.60 €	7,336,319.89 €	4,486,511.31 €	1,978,717.21 €	3,219,066.46 €
2063	1,232,846.60 €	8,089,952.13 €	4,486,511.31 €	1,978,717.21 €	3,219,066.46 €
2064	1,232,846.60 €	8,089,952.13 €	4,486,511.31 €	1,978,717.21 €	3,219,066.46 €
2065	1,232,846.60 €	8,089,952.13 €	5,269,821.78 €	2,762,027.68 €	4,005,346.98 €
2066	1,232,846.60 €	8,888,537.15 €	5,269,821.78 €	2,762,027.68 €	4,005,346.98 €
2067	1,232,846.60 €	8,888,537.15 €	5,269,821.78 €	2,762,027.68 €	4,005,346.98 €
2068	1,232,846.60 €	8,888,537.15 €	5,269,821.78 €	2,762,027.68 €	4,005,346.98 €
2069	1,232,846.60 €	9,734,756.30 €	5,269,821.78 €	2,762,027.68 €	4,005,346.98 €
2070	1,232,846.60 €	9,734,756.30 €	6,132,542.21 €	2,762,027.68 €	4,005,346.98 €
2071	1,232,846.60 €	9,734,756.30 €	6,132,542.21 €	2,762,027.68 €	4,005,346.98 €
2072	1,232,846.60 €	10,631,450.87 €	6,132,542.21 €	2,762,027.68 €	4,005,346.98 €
2073	1,232,846.60 €	10,631,450.87 €	6,132,542.21 €	2,762,027.68 €	4,005,346.98 €
2074	1,232,846.60 €	10,631,450.87 €	6,132,542.21 €	2,762,027.68 €	4,005,346.98 €
2075	1,232,846.60 €	11,581,631.63 €	7,082,722.96 €	3,712,208.44 €	4,959,130.51 €
2076	1,232,846.60 €	11,581,631.63 €	7,082,722.96 €	3,712,208.44 €	4,959,130.51 €
2077	1,232,846.60 €	11,581,631.63 €	7,082,722.96 €	3,712,208.44 €	4,959,130.51 €
2078	1,232,846.60 €	12,588,488.93 €	7,082,722.96 €	3,712,208.44 €	4,959,130.51 €
2079	1,232,846.60 €	12,588,488.93 €	7,082,722.96 €	3,712,208.44 €	4,959,130.51 €
2080	1,232,846.60 €	12,588,488.93 €	8,129,230.55 €	3,712,208.44 €	4,959,130.51 €
2081	1,232,846.60 €	13,655,403.41 €	8,129,230.55 €	3,712,208.44 €	4,959,130.51 €
2082	1,232,846.60 €	13,655,403.41 €	8,129,230.55 €	3,712,208.44 €	4,959,130.51 €
2083	1,232,846.60 €	13,655,403.41 €	8,129,230.55 €	3,712,208.44 €	4,959,130.51 €
2084	1,232,846.60 €	14,785,957.39 €	8,129,230.55 €	3,712,208.44 €	4,959,130.51 €
2085	1,232,846.60 €	14,785,957.39 €	9,281,830.33 €	4,864,808.22 €	6,116,100.57 €
2086	1,232,846.60 €	14,785,957.39 €	9,281,830.33 €	4,864,808.22 €	6,116,100.57 €
2087	1,232,846.60 €	15,983,946.84 €	9,281,830.33 €	4,864,808.22 €	6,116,100.57 €
2088	1,232,846.60 €	15,983,946.84 €	9,281,830.33 €	4,864,808.22 €	6,116,100.57 €
2089	1,232,846.60 €	15,983,946.84 €	9,281,830.33 €	4,864,808.22 €	6,116,100.57 €
2090	1,232,846.60 €	17,253,394.16 €	10,551,277.65 €	4,864,808.22 €	6,116,100.57 €
2091	1,232,846.60 €	17,253,394.16 €	10,551,277.65 €	4,864,808.22 €	6,116,100.57 €
2092	1,232,846.60 €	17,253,394.16 €	10,551,277.65 €	4,864,808.22 €	6,116,100.57 €
2093	1,232,846.60 €	18,598,561.68 €	10,551,277.65 €	4,864,808.22 €	6,116,100.57 €
2094	1,232,846.60 €	18,598,561.68 €	10,551,277.65 €	4,864,808.22 €	6,116,100.57 €
2095	1,232,846.60 €	18,598,561.68 €	11,949,418.21 €	6,262,948.77 €	7,519,542.42 €
2096	1,232,846.60 €	20,023,965.98 €	11,949,418.21 €	6,262,948.77 €	7,519,542.42 €
2097	1,232,846.60 €	20,023,965.98 €	11,949,418.21 €	6,262,948.77 €	7,519,542.42 €
2098	1,232,846.60 €	20,023,965.98 €	11,949,418.21 €	6,262,948.77 €	7,519,542.42 €
2099	1,232,846.60 €	21,534,393.03 €	11,949,418.21 €	6,262,948.77 €	7,519,542.42 €
2100	1,232,846.60 €	21,534,393.03 €	13,489,298.58 €	6,262,948.77 €	7,519,542.42 €
2101	1,232,846.60 €	21,534,393.03 €	13,489,298.58 €	6,262,948.77 €	7,519,542.42 €
2102	1,232,846.60 €	23,134,914.28 €	13,489,298.58 €	6,262,948.77 €	7,519,542.42 €
2103	1,232,846.60 €	23,134,914.28 €	13,489,298.58 €	6,262,948.77 €	7,519,542.42 €
2104	1,232,846.60 €	23,134,914.28 €	13,489,298.58 €	6,262,948.77 €	7,519,542.42 €
2105	1,232,846.60 €	24,830,903.68 €	15,185,287.99 €	7,958,938.18 €	9,221,962.46 €
2106	1,232,846.60 €	24,830,903.68 €	15,185,287.99 €	7,958,938.18 €	9,221,962.46 €
2107	1,232,846.60 €	24,830,903.68 €	15,185,287.99 €	7,958,938.18 €	9,221,962.46 €
2108	1,232,846.60 €	26,628,055.74 €	15,185,287.99 €	7,958,938.18 €	9,221,962.46 €
2109	1,232,846.60 €	26,628,055.74 €	15,185,287.99 €	7,958,938.18 €	9,221,962.46 €
2110	1,232,846.60 €	26,628,055.74 €	17,053,212.34 €	7,958,938.18 €	9,221,962.46 €

Anos	custo acumulado				
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Relocalização + Defesa 3
2111	1,232,846.60 €	28,532,404.62 €	17,053,212.34 €	7,958,938.18 €	9,221,962.46 €
2112	1,232,846.60 €	28,532,404.62 €	17,053,212.34 €	7,958,938.18 €	9,221,962.46 €
2113	1,232,846.60 €	28,532,404.62 €	17,053,212.34 €	7,958,938.18 €	9,221,962.46 €
2114	1,232,846.60 €	30,550,344.42 €	17,053,212.34 €	7,958,938.18 €	9,221,962.46 €
2115	1,232,846.60 €	30,550,344.42 €	19,110,501.97 €	10,016,227.80 €	11,287,052.65 €

9.5.6 Praias Mata/Rainha

Anos	custos acumulados				
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Relocalização + Defesa 3
2015	1,296,234.66 €	- €	- €	- €	1,296,234.66 €
2016	1,296,234.66 €	- €	- €	- €	1,296,234.66 €
2017	1,296,234.66 €	- €	- €	- €	1,296,234.66 €
2018	1,296,234.66 €	245,323.82 €	- €	- €	1,296,234.66 €
2019	1,296,234.66 €	245,323.82 €	- €	- €	1,296,234.66 €
2020	1,296,234.66 €	245,323.82 €	254,984.73 €	- €	1,296,234.66 €
2021	1,296,234.66 €	505,280.76 €	254,984.73 €	- €	1,296,234.66 €
2022	1,296,234.66 €	505,280.76 €	254,984.73 €	- €	1,296,234.66 €
2023	1,296,234.66 €	505,280.76 €	254,984.73 €	- €	1,296,234.66 €
2024	1,296,234.66 €	780,743.64 €	254,984.73 €	- €	1,296,234.66 €
2025	1,296,234.66 €	780,743.64 €	535,819.15 €	280,834.42 €	1,574,617.42 €
2026	1,296,234.66 €	780,743.64 €	535,819.15 €	280,834.42 €	1,574,617.42 €
2027	1,296,234.66 €	1,072,637.39 €	535,819.15 €	280,834.42 €	1,574,617.42 €
2028	1,296,234.66 €	1,072,637.39 €	535,819.15 €	280,834.42 €	1,574,617.42 €
2029	1,296,234.66 €	1,072,637.39 €	535,819.15 €	280,834.42 €	1,574,617.42 €
2030	1,296,234.66 €	1,381,942.06 €	845,123.82 €	280,834.42 €	1,574,617.42 €
2031	1,296,234.66 €	1,381,942.06 €	845,123.82 €	280,834.42 €	1,574,617.42 €
2032	1,296,234.66 €	1,381,942.06 €	845,123.82 €	280,834.42 €	1,574,617.42 €
2033	1,296,234.66 €	1,709,696.19 €	845,123.82 €	280,834.42 €	1,574,617.42 €
2034	1,296,234.66 €	1,709,696.19 €	845,123.82 €	280,834.42 €	1,574,617.42 €
2035	1,296,234.66 €	1,709,696.19 €	1,185,784.99 €	621,495.58 €	1,912,304.65 €
2036	1,296,234.66 €	2,057,000.25 €	1,185,784.99 €	621,495.58 €	1,912,304.65 €
2037	1,296,234.66 €	2,057,000.25 €	1,185,784.99 €	621,495.58 €	1,912,304.65 €
2038	1,296,234.66 €	2,057,000.25 €	1,185,784.99 €	621,495.58 €	1,912,304.65 €
2039	1,296,234.66 €	2,425,020.36 €	1,185,784.99 €	621,495.58 €	1,912,304.65 €
2040	1,296,234.66 €	2,425,020.36 €	1,560,981.49 €	621,495.58 €	1,912,304.65 €
2041	1,296,234.66 €	2,425,020.36 €	1,560,981.49 €	621,495.58 €	1,912,304.65 €
2042	1,296,234.66 €	2,814,992.19 €	1,560,981.49 €	621,495.58 €	1,912,304.65 €
2043	1,296,234.66 €	2,814,992.19 €	1,560,981.49 €	621,495.58 €	1,912,304.65 €
2044	1,296,234.66 €	2,814,992.19 €	1,560,981.49 €	621,495.58 €	1,912,304.65 €
2045	1,296,234.66 €	3,228,225.13 €	1,974,214.43 €	1,034,728.52 €	2,321,930.11 €
2046	1,296,234.66 €	3,228,225.13 €	1,974,214.43 €	1,034,728.52 €	2,321,930.11 €
2047	1,296,234.66 €	3,228,225.13 €	1,974,214.43 €	1,034,728.52 €	2,321,930.11 €
2048	1,296,234.66 €	3,666,106.66 €	1,974,214.43 €	1,034,728.52 €	2,321,930.11 €
2049	1,296,234.66 €	3,666,106.66 €	1,974,214.43 €	1,034,728.52 €	2,321,930.11 €
2050	1,296,234.66 €	3,666,106.66 €	2,429,339.84 €	1,034,728.52 €	2,321,930.11 €
2051	1,296,234.66 €	4,130,107.01 €	2,429,339.84 €	1,034,728.52 €	2,321,930.11 €
2052	1,296,234.66 €	4,130,107.01 €	2,429,339.84 €	1,034,728.52 €	2,321,930.11 €
2053	1,296,234.66 €	4,130,107.01 €	2,429,339.84 €	1,034,728.52 €	2,321,930.11 €
2054	1,296,234.66 €	4,621,784.13 €	2,429,339.84 €	1,034,728.52 €	2,321,930.11 €
2055	1,296,234.66 €	4,621,784.13 €	2,930,604.66 €	1,535,993.35 €	2,818,818.95 €
2056	1,296,234.66 €	4,621,784.13 €	2,930,604.66 €	1,535,993.35 €	2,818,818.95 €
2057	1,296,234.66 €	5,142,788.89 €	2,930,604.66 €	1,535,993.35 €	2,818,818.95 €
2058	1,296,234.66 €	5,142,788.89 €	2,930,604.66 €	1,535,993.35 €	2,818,818.95 €
2059	1,296,234.66 €	5,142,788.89 €	2,930,604.66 €	1,535,993.35 €	2,818,818.95 €
2060	1,296,234.66 €	5,694,870.63 €	3,482,686.40 €	1,535,993.35 €	2,818,818.95 €
2061	1,296,234.66 €	5,694,870.63 €	3,482,686.40 €	1,535,993.35 €	2,818,818.95 €

Anos	custos acumulados				
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Relocalização + Defesa 3
2062	1,296,234.66 €	5,694,870.63 €	3,482,686.40 €	1,535,993.35 €	2,818,818.95 €
2063	1,296,234.66 €	6,279,883.04 €	3,482,686.40 €	1,535,993.35 €	2,818,818.95 €
2064	1,296,234.66 €	6,279,883.04 €	3,482,686.40 €	1,535,993.35 €	2,818,818.95 €
2065	1,296,234.66 €	6,279,883.04 €	4,090,736.74 €	2,144,043.69 €	3,421,561.08 €
2066	1,296,234.66 €	6,899,790.35 €	4,090,736.74 €	2,144,043.69 €	3,421,561.08 €
2067	1,296,234.66 €	6,899,790.35 €	4,090,736.74 €	2,144,043.69 €	3,421,561.08 €
2068	1,296,234.66 €	6,899,790.35 €	4,090,736.74 €	2,144,043.69 €	3,421,561.08 €
2069	1,296,234.66 €	7,556,674.01 €	4,090,736.74 €	2,144,043.69 €	3,421,561.08 €
2070	1,296,234.66 €	7,556,674.01 €	4,760,429.62 €	2,144,043.69 €	3,421,561.08 €
2071	1,296,234.66 €	7,556,674.01 €	4,760,429.62 €	2,144,043.69 €	3,421,561.08 €
2072	1,296,234.66 €	8,252,739.56 €	4,760,429.62 €	2,144,043.69 €	3,421,561.08 €
2073	1,296,234.66 €	8,252,739.56 €	4,760,429.62 €	2,144,043.69 €	3,421,561.08 €
2074	1,296,234.66 €	8,252,739.56 €	4,760,429.62 €	2,144,043.69 €	3,421,561.08 €
2075	1,296,234.66 €	8,990,324.15 €	5,498,014.21 €	2,881,628.28 €	4,152,706.63 €
2076	1,296,234.66 €	8,990,324.15 €	5,498,014.21 €	2,881,628.28 €	4,152,706.63 €
2077	1,296,234.66 €	8,990,324.15 €	5,498,014.21 €	2,881,628.28 €	4,152,706.63 €
2078	1,296,234.66 €	9,771,904.31 €	5,498,014.21 €	2,881,628.28 €	4,152,706.63 €
2079	1,296,234.66 €	9,771,904.31 €	5,498,014.21 €	2,881,628.28 €	4,152,706.63 €
2080	1,296,234.66 €	9,771,904.31 €	6,310,373.19 €	2,881,628.28 €	4,152,706.63 €
2081	1,296,234.66 €	10,600,104.29 €	6,310,373.19 €	2,881,628.28 €	4,152,706.63 €
2082	1,296,234.66 €	10,600,104.29 €	6,310,373.19 €	2,881,628.28 €	4,152,706.63 €
2083	1,296,234.66 €	10,600,104.29 €	6,310,373.19 €	2,881,628.28 €	4,152,706.63 €
2084	1,296,234.66 €	11,477,704.88 €	6,310,373.19 €	2,881,628.28 €	4,152,706.63 €
2085	1,296,234.66 €	11,477,704.88 €	7,205,086.99 €	3,776,342.07 €	5,039,609.68 €
2086	1,296,234.66 €	11,477,704.88 €	7,205,086.99 €	3,776,342.07 €	5,039,609.68 €
2087	1,296,234.66 €	12,407,652.73 €	7,205,086.99 €	3,776,342.07 €	5,039,609.68 €
2088	1,296,234.66 €	12,407,652.73 €	7,205,086.99 €	3,776,342.07 €	5,039,609.68 €
2089	1,296,234.66 €	12,407,652.73 €	7,205,086.99 €	3,776,342.07 €	5,039,609.68 €
2090	1,296,234.66 €	13,393,070.27 €	8,190,504.53 €	3,776,342.07 €	5,039,609.68 €
2091	1,296,234.66 €	13,393,070.27 €	8,190,504.53 €	3,776,342.07 €	5,039,609.68 €
2092	1,296,234.66 €	13,393,070.27 €	8,190,504.53 €	3,776,342.07 €	5,039,609.68 €
2093	1,296,234.66 €	14,437,266.15 €	8,190,504.53 €	3,776,342.07 €	5,039,609.68 €
2094	1,296,234.66 €	14,437,266.15 €	8,190,504.53 €	3,776,342.07 €	5,039,609.68 €
2095	1,296,234.66 €	14,437,266.15 €	9,275,821.11 €	4,861,658.65 €	6,115,451.57 €
2096	1,296,234.66 €	15,543,746.40 €	9,275,821.11 €	4,861,658.65 €	6,115,451.57 €
2097	1,296,234.66 €	15,543,746.40 €	9,275,821.11 €	4,861,658.65 €	6,115,451.57 €
2098	1,296,234.66 €	15,543,746.40 €	9,275,821.11 €	4,861,658.65 €	6,115,451.57 €
2099	1,296,234.66 €	16,716,226.17 €	9,275,821.11 €	4,861,658.65 €	6,115,451.57 €
2100	1,296,234.66 €	16,716,226.17 €	10,471,164.23 €	4,861,658.65 €	6,115,451.57 €
2101	1,296,234.66 €	16,716,226.17 €	10,471,164.23 €	4,861,658.65 €	6,115,451.57 €
2102	1,296,234.66 €	17,958,642.20 €	10,471,164.23 €	4,861,658.65 €	6,115,451.57 €
2103	1,296,234.66 €	17,958,642.20 €	10,471,164.23 €	4,861,658.65 €	6,115,451.57 €
2104	1,296,234.66 €	17,958,642.20 €	10,471,164.23 €	4,861,658.65 €	6,115,451.57 €
2105	1,296,234.66 €	19,275,166.07 €	11,787,688.10 €	6,178,182.52 €	7,420,482.33 €
2106	1,296,234.66 €	19,275,166.07 €	11,787,688.10 €	6,178,182.52 €	7,420,482.33 €
2107	1,296,234.66 €	19,275,166.07 €	11,787,688.10 €	6,178,182.52 €	7,420,482.33 €
2108	1,296,234.66 €	20,670,218.18 €	11,787,688.10 €	6,178,182.52 €	7,420,482.33 €
2109	1,296,234.66 €	20,670,218.18 €	11,787,688.10 €	6,178,182.52 €	7,420,482.33 €
2110	1,296,234.66 €	20,670,218.18 €	13,237,677.70 €	6,178,182.52 €	7,420,482.33 €

Anos	custos acumulados				
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Relocalização + Defesa 3
2111	1,296,234.66 €	22,148,482.58 €	13,237,677.70 €	6,178,182.52 €	7,420,482.33 €
2112	1,296,234.66 €	22,148,482.58 €	13,237,677.70 €	6,178,182.52 €	7,420,482.33 €
2113	1,296,234.66 €	22,148,482.58 €	13,237,677.70 €	6,178,182.52 €	7,420,482.33 €
2114	1,296,234.66 €	23,714,922.74 €	13,237,677.70 €	6,178,182.52 €	7,420,482.33 €
2115	1,296,234.66 €	23,714,922.74 €	14,834,663.45 €	7,775,168.27 €	9,003,526.56 €

9.5.7 Costa da Caparica (área de estudo)

Anos	custos acumulados						
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Relocalização + Defesa 3	Defesa4	Defesa 4 + Acomodação
2015	126,379,309.76 €	- €	- €	- €	126,379,309.76 €	- €	99,325.35 €
2016	126,379,309.76 €	- €	- €	- €	126,379,309.76 €	- €	99,325.35 €
2017	126,379,309.76 €	- €	- €	- €	126,379,309.76 €	- €	99,325.35 €
2018	126,379,309.76 €	13,815,441.82 €	- €	- €	126,379,309.76 €	- €	99,325.35 €
2019	126,379,309.76 €	13,815,441.82 €	- €	- €	126,379,309.76 €	- €	99,325.35 €
2020	126,379,309.76 €	30,318,310.50 €	14,359,497.38 €	- €	126,379,309.76 €	- €	99,325.35 €
2021	126,379,309.76 €	44,957,818.08 €	14,359,497.38 €	- €	126,379,309.76 €	- €	99,325.35 €
2022	126,379,309.76 €	44,957,818.08 €	14,359,497.38 €	- €	126,379,309.76 €	- €	99,325.35 €
2023	126,379,309.76 €	44,957,818.08 €	14,359,497.38 €	- €	126,379,309.76 €	- €	99,325.35 €
2024	126,379,309.76 €	60,470,545.42 €	14,359,497.38 €	- €	126,379,309.76 €	- €	99,325.35 €
2025	126,379,309.76 €	78,646,431.59 €	48,350,609.07 €	15,815,225.52 €	142,193,455.38 €	15,172,610.96 €	15,271,936.31 €
2026	126,379,309.76 €	78,646,431.59 €	48,350,609.07 €	15,815,225.52 €	142,193,455.38 €	15,172,610.96 €	15,271,936.31 €
2027	126,379,309.76 €	95,084,464.65 €	48,350,609.07 €	15,815,225.52 €	142,193,455.38 €	15,172,610.96 €	15,271,936.31 €
2028	126,379,309.76 €	95,084,464.65 €	48,350,609.07 €	15,815,225.52 €	142,193,455.38 €	15,172,610.96 €	15,271,936.31 €
2029	126,379,309.76 €	95,084,464.65 €	48,350,609.07 €	15,815,225.52 €	142,193,455.38 €	15,172,610.96 €	15,271,936.31 €
2030	126,379,309.76 €	132,521,506.01 €	65,769,140.64 €	35,833,735.32 €	162,211,965.18 €	15,172,610.96 €	15,271,936.31 €
2031	126,379,309.76 €	132,521,506.01 €	65,769,140.64 €	35,833,735.32 €	162,211,965.18 €	15,172,610.96 €	15,271,936.31 €
2032	126,379,309.76 €	132,521,506.01 €	65,769,140.64 €	35,833,735.32 €	162,211,965.18 €	15,172,610.96 €	15,271,936.31 €
2033	126,379,309.76 €	150,979,021.01 €	65,769,140.64 €	35,833,735.32 €	162,211,965.18 €	15,172,610.96 €	15,271,936.31 €
2034	126,379,309.76 €	150,979,021.01 €	65,769,140.64 €	35,833,735.32 €	162,211,965.18 €	15,172,610.96 €	15,271,936.31 €
2035	126,379,309.76 €	173,026,954.77 €	107,001,450.96 €	55,018,111.88 €	181,395,031.78 €	55,625,409.18 €	55,724,734.53 €
2036	126,379,309.76 €	192,585,426.67 €	107,001,450.96 €	55,018,111.88 €	181,395,031.78 €	55,625,409.18 €	55,724,734.53 €
2037	126,379,309.76 €	192,585,426.67 €	107,001,450.96 €	55,018,111.88 €	181,395,031.78 €	55,625,409.18 €	55,724,734.53 €
2038	126,379,309.76 €	192,585,426.67 €	107,001,450.96 €	55,018,111.88 €	181,395,031.78 €	55,625,409.18 €	55,724,734.53 €
2039	126,379,309.76 €	213,310,525.53 €	107,001,450.96 €	55,018,111.88 €	181,395,031.78 €	55,625,409.18 €	55,724,734.53 €
2040	126,379,309.76 €	237,593,620.93 €	128,130,689.24 €	55,018,111.88 €	181,395,031.78 €	55,625,409.18 €	55,724,734.53 €
2041	126,379,309.76 €	237,593,620.93 €	128,130,689.24 €	55,018,111.88 €	181,395,031.78 €	55,625,409.18 €	55,724,734.53 €
2042	126,379,309.76 €	259,554,933.90 €	128,130,689.24 €	55,018,111.88 €	181,395,031.78 €	55,625,409.18 €	55,724,734.53 €
2043	126,379,309.76 €	259,554,933.90 €	128,130,689.24 €	55,018,111.88 €	181,395,031.78 €	55,625,409.18 €	55,724,734.53 €
2044	126,379,309.76 €	259,554,933.90 €	128,130,689.24 €	55,018,111.88 €	181,395,031.78 €	55,625,409.18 €	55,724,734.53 €
2045	126,379,309.76 €	309,571,050.75 €	178,146,806.09 €	105,034,228.72 €	231,409,559.61 €	77,951,100.95 €	78,050,426.30 €
2046	126,379,309.76 €	309,571,050.75 €	178,146,806.09 €	105,034,228.72 €	231,409,559.61 €	77,951,100.95 €	78,050,426.30 €
2047	126,379,309.76 €	309,571,050.75 €	178,146,806.09 €	105,034,228.72 €	231,409,559.61 €	77,951,100.95 €	78,050,426.30 €
2048	126,379,309.76 €	334,230,403.99 €	178,146,806.09 €	105,034,228.72 €	231,409,559.61 €	77,951,100.95 €	78,050,426.30 €
2049	126,379,309.76 €	334,230,403.99 €	178,146,806.09 €	105,034,228.72 €	231,409,559.61 €	77,951,100.95 €	78,050,426.30 €
2050	126,379,309.76 €	363,686,578.71 €	203,777,250.82 €	105,034,228.72 €	231,409,559.61 €	77,951,100.95 €	78,050,426.30 €
2051	126,379,309.76 €	389,816,817.12 €	203,777,250.82 €	105,034,228.72 €	231,409,559.61 €	77,951,100.95 €	78,050,426.30 €
2052	126,379,309.76 €	389,816,817.12 €	203,777,250.82 €	105,034,228.72 €	231,409,559.61 €	77,951,100.95 €	78,050,426.30 €
2053	126,379,309.76 €	389,816,817.12 €	203,777,250.82 €	105,034,228.72 €	231,409,559.61 €	77,951,100.95 €	78,050,426.30 €
2054	126,379,309.76 €	417,505,676.30 €	203,777,250.82 €	105,034,228.72 €	231,409,559.61 €	77,951,100.95 €	78,050,426.30 €
2055	126,379,309.76 €	449,948,040.67 €	264,448,407.13 €	133,263,020.65 €	259,636,424.01 €	137,475,246.58 €	137,574,571.93 €
2056	126,379,309.76 €	449,948,040.67 €	264,448,407.13 €	133,263,020.65 €	259,636,424.01 €	137,475,246.58 €	137,574,571.93 €
2057	126,379,309.76 €	479,288,489.49 €	264,448,407.13 €	133,263,020.65 €	259,636,424.01 €	137,475,246.58 €	137,574,571.93 €
2058	126,379,309.76 €	479,288,489.49 €	264,448,407.13 €	133,263,020.65 €	259,636,424.01 €	137,475,246.58 €	137,574,571.93 €
2059	126,379,309.76 €	479,288,489.49 €	264,448,407.13 €	133,263,020.65 €	259,636,424.01 €	137,475,246.58 €	137,574,571.93 €
2060	126,379,309.76 €	546,110,328.33 €	295,538,959.87 €	168,994,306.76 €	295,367,710.11 €	137,475,246.58 €	137,574,571.93 €
2061	126,379,309.76 €	546,110,328.33 €	295,538,959.87 €	168,994,306.76 €	295,367,710.11 €	137,475,246.58 €	137,574,571.93 €

Anos	custos acumulados						
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Relocalização + Defesa 3	Defesa4	Defesa 4 + Acomodação
2062	126,379,309.76 €	546,110,328.33 €	295,538,959.87 €	168,994,306.76 €	295,367,710.11 €	137,475,246.58 €	137,574,571.93 €
2063	126,379,309.76 €	579,055,375.49 €	295,538,959.87 €	168,994,306.76 €	295,367,710.11 €	137,475,246.58 €	137,574,571.93 €
2064	126,379,309.76 €	579,055,375.49 €	295,538,959.87 €	168,994,306.76 €	295,367,710.11 €	137,475,246.58 €	137,574,571.93 €
2065	126,379,309.76 €	618,409,005.57 €	369,135,021.30 €	203,236,738.11 €	329,607,803.31 €	170,326,317.12 €	170,425,642.47 €
2066	126,379,309.76 €	653,319,164.33 €	369,135,021.30 €	203,236,738.11 €	329,607,803.31 €	170,326,317.12 €	170,425,642.47 €
2067	126,379,309.76 €	653,319,164.33 €	369,135,021.30 €	203,236,738.11 €	329,607,803.31 €	170,326,317.12 €	170,425,642.47 €
2068	126,379,309.76 €	653,319,164.33 €	369,135,021.30 €	203,236,738.11 €	329,607,803.31 €	170,326,317.12 €	170,425,642.47 €
2069	126,379,309.76 €	690,311,650.00 €	369,135,021.30 €	203,236,738.11 €	329,607,803.31 €	170,326,317.12 €	170,425,642.47 €
2070	126,379,309.76 €	733,654,847.77 €	406,848,860.44 €	203,236,738.11 €	329,607,803.31 €	170,326,317.12 €	170,425,642.47 €
2071	126,379,309.76 €	733,654,847.77 €	406,848,860.44 €	203,236,738.11 €	329,607,803.31 €	170,326,317.12 €	170,425,642.47 €
2072	126,379,309.76 €	772,853,867.32 €	406,848,860.44 €	203,236,738.11 €	329,607,803.31 €	170,326,317.12 €	170,425,642.47 €
2073	126,379,309.76 €	772,853,867.32 €	406,848,860.44 €	203,236,738.11 €	329,607,803.31 €	170,326,317.12 €	170,425,642.47 €
2074	126,379,309.76 €	772,853,867.32 €	406,848,860.44 €	203,236,738.11 €	329,607,803.31 €	170,326,317.12 €	170,425,642.47 €
2075	126,379,309.76 €	862,128,253.82 €	496,123,246.94 €	292,511,124.60 €	418,879,353.54 €	257,912,938.27 €	258,012,263.62 €
2076	126,379,309.76 €	862,128,253.82 €	496,123,246.94 €	292,511,124.60 €	418,879,353.54 €	257,912,938.27 €	258,012,263.62 €
2077	126,379,309.76 €	862,128,253.82 €	496,123,246.94 €	292,511,124.60 €	418,879,353.54 €	257,912,938.27 €	258,012,263.62 €
2078	126,379,309.76 €	906,143,038.86 €	496,123,246.94 €	292,511,124.60 €	418,879,353.54 €	257,912,938.27 €	258,012,263.62 €
2079	126,379,309.76 €	906,143,038.86 €	496,123,246.94 €	292,511,124.60 €	418,879,353.54 €	257,912,938.27 €	258,012,263.62 €
2080	126,379,309.76 €	958,719,729.99 €	541,871,345.22 €	292,511,124.60 €	418,879,353.54 €	257,912,938.27 €	258,012,263.62 €
2081	126,379,309.76 €	1,005,359,916.19 €	541,871,345.22 €	292,511,124.60 €	418,879,353.54 €	257,912,938.27 €	258,012,263.62 €
2082	126,379,309.76 €	1,005,359,916.19 €	541,871,345.22 €	292,511,124.60 €	418,879,353.54 €	257,912,938.27 €	258,012,263.62 €
2083	126,379,309.76 €	1,005,359,916.19 €	541,871,345.22 €	292,511,124.60 €	418,879,353.54 €	257,912,938.27 €	258,012,263.62 €
2084	126,379,309.76 €	1,054,782,103.91 €	541,871,345.22 €	292,511,124.60 €	418,879,353.54 €	257,912,938.27 €	258,012,263.62 €
2085	126,379,309.76 €	1,112,688,881.94 €	650,164,043.64 €	342,897,044.98 €	469,261,833.45 €	306,251,545.07 €	306,350,870.42 €
2086	126,379,309.76 €	1,112,688,881.94 €	650,164,043.64 €	342,897,044.98 €	469,261,833.45 €	306,251,545.07 €	306,350,870.42 €
2087	126,379,309.76 €	1,165,059,012.46 €	650,164,043.64 €	342,897,044.98 €	469,261,833.45 €	306,251,545.07 €	306,350,870.42 €
2088	126,379,309.76 €	1,165,059,012.46 €	650,164,043.64 €	342,897,044.98 €	469,261,833.45 €	306,251,545.07 €	306,350,870.42 €
2089	126,379,309.76 €	1,165,059,012.46 €	650,164,043.64 €	342,897,044.98 €	469,261,833.45 €	306,251,545.07 €	306,350,870.42 €
2090	126,379,309.76 €	1,284,330,140.32 €	705,657,956.34 €	406,674,260.14 €	533,039,048.61 €	306,251,545.07 €	306,350,870.42 €
2091	126,379,309.76 €	1,284,330,140.32 €	705,657,956.34 €	406,674,260.14 €	533,039,048.61 €	306,251,545.07 €	306,350,870.42 €
2092	126,379,309.76 €	1,284,330,140.32 €	705,657,956.34 €	406,674,260.14 €	533,039,048.61 €	306,251,545.07 €	306,350,870.42 €
2093	126,379,309.76 €	1,343,134,163.08 €	705,657,956.34 €	406,674,260.14 €	533,039,048.61 €	306,251,545.07 €	306,350,870.42 €
2094	126,379,309.76 €	1,343,134,163.08 €	705,657,956.34 €	406,674,260.14 €	533,039,048.61 €	306,251,545.07 €	306,350,870.42 €
2095	126,379,309.76 €	1,413,376,944.86 €	837,020,477.99 €	467,794,000.01 €	594,154,615.08 €	435,130,609.60 €	435,229,934.95 €
2096	126,379,309.76 €	1,475,688,519.66 €	837,020,477.99 €	467,794,000.01 €	594,154,615.08 €	435,130,609.60 €	435,229,934.95 €
2097	126,379,309.76 €	1,475,688,519.66 €	837,020,477.99 €	467,794,000.01 €	594,154,615.08 €	435,130,609.60 €	435,229,934.95 €
2098	126,379,309.76 €	1,475,688,519.66 €	837,020,477.99 €	467,794,000.01 €	594,154,615.08 €	435,130,609.60 €	435,229,934.95 €
2099	126,379,309.76 €	1,541,716,865.55 €	837,020,477.99 €	467,794,000.01 €	594,154,615.08 €	435,130,609.60 €	435,229,934.95 €
2100	126,379,309.76 €	1,619,080,676.13 €	904,336,376.62 €	467,794,000.01 €	594,154,615.08 €	435,130,609.60 €	435,229,934.95 €
2101	126,379,309.76 €	1,619,080,676.13 €	904,336,376.62 €	467,794,000.01 €	594,154,615.08 €	435,130,609.60 €	435,229,934.95 €
2102	126,379,309.76 €	1,689,047,491.67 €	904,336,376.62 €	467,794,000.01 €	594,154,615.08 €	435,130,609.60 €	435,229,934.95 €
2103	126,379,309.76 €	1,689,047,491.67 €	904,336,376.62 €	467,794,000.01 €	594,154,615.08 €	435,130,609.60 €	435,229,934.95 €
2104	126,379,309.76 €	1,689,047,491.67 €	904,336,376.62 €	467,794,000.01 €	594,154,615.08 €	435,130,609.60 €	435,229,934.95 €
2105	126,379,309.76 €	1,848,394,449.95 €	1,063,683,334.90 €	627,140,958.29 €	753,496,510.88 €	506,258,304.02 €	506,357,629.37 €
2106	126,379,309.76 €	1,848,394,449.95 €	1,063,683,334.90 €	627,140,958.29 €	753,496,510.88 €	506,258,304.02 €	506,357,629.37 €
2107	126,379,309.76 €	1,848,394,449.95 €	1,063,683,334.90 €	627,140,958.29 €	753,496,510.88 €	506,258,304.02 €	506,357,629.37 €
2108	126,379,309.76 €	1,926,956,984.98 €	1,063,683,334.90 €	627,140,958.29 €	753,496,510.88 €	506,258,304.02 €	506,357,629.37 €
2109	126,379,309.76 €	1,926,956,984.98 €	1,063,683,334.90 €	627,140,958.29 €	753,496,510.88 €	506,258,304.02 €	506,357,629.37 €
2110	126,379,309.76 €	2,020,801,772.23 €	1,145,339,682.20 €	627,140,958.29 €	753,496,510.88 €	506,258,304.02 €	506,357,629.37 €

Anos	custos acumulados						
	Relocalização	Defesa1	Defesa2	Defesa3	Relocalização + Defesa 3	Defesa4	Defesa 4 + Acomodação
2111	126,379,309.76 €	2,104,050,418.30 €	1,145,339,682.20 €	627,140,958.29 €	753,496,510.88 €	506,258,304.02 €	506,357,629.37 €
2112	126,379,309.76 €	2,104,050,418.30 €	1,145,339,682.20 €	627,140,958.29 €	753,496,510.88 €	506,258,304.02 €	506,357,629.37 €
2113	126,379,309.76 €	2,104,050,418.30 €	1,145,339,682.20 €	627,140,958.29 €	753,496,510.88 €	506,258,304.02 €	506,357,629.37 €
2114	126,379,309.76 €	2,192,264,693.34 €	1,145,339,682.20 €	627,140,958.29 €	753,496,510.88 €	506,258,304.02 €	506,357,629.37 €
2115	126,379,309.76 €	2,295,623,218.73 €	1,338,632,660.99 €	717,075,411.69 €	843,424,823.34 €	695,897,007.44 €	695,996,332.79 €

9.6 Obras de defesa costeira e edificado a relocalizar

9.5.1 Obras de defesa costeira e edificado a relocalizar – Cova do Vapor

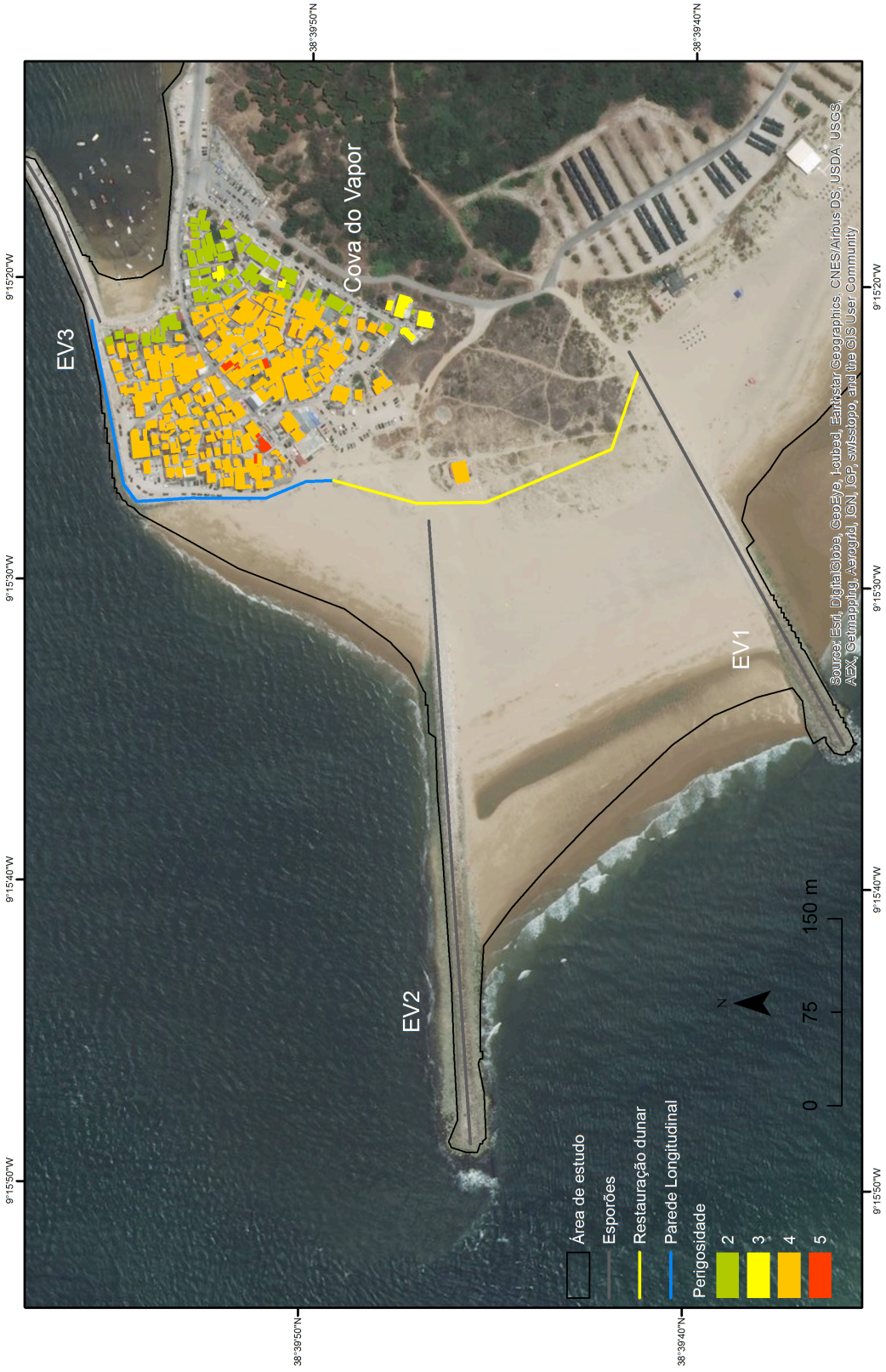


Figura 9.1 – Obras de defesa costeira e edifícios a relocalizar com o respetivo índice de perigosidade na Cova do Vapor. O sistema de coordenadas é Datum73 Hayford Gauss IPCC.

9.6.2 Obras de defesa costeira e edificado a relocalizar – Praias de São João

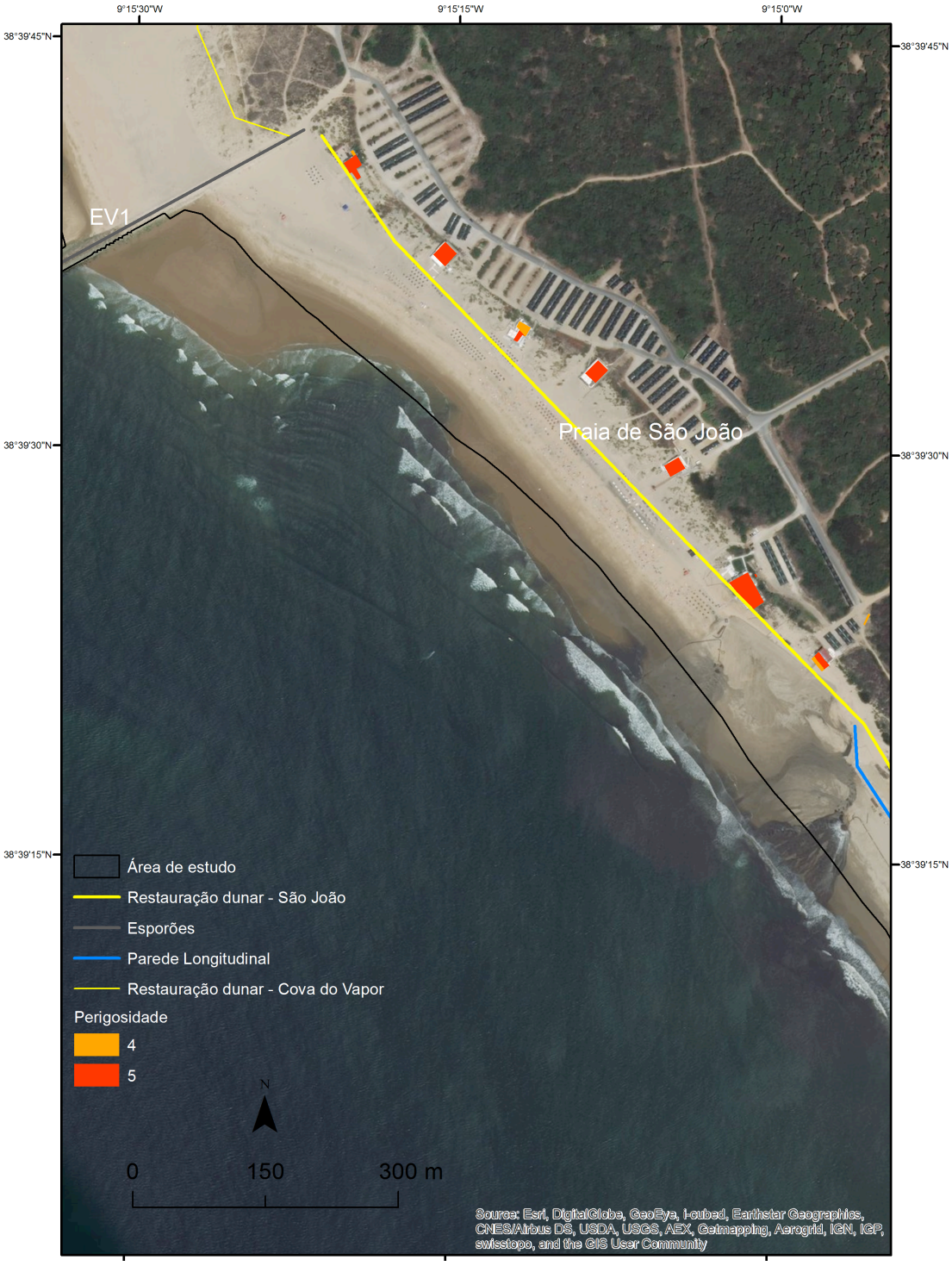


Figura 9.2 – Obras de defesa costeira e edifícios a relocalizar com o respetivo índice de perigosidade nas praias de São João. O sistema de coordenadas é Datum73 Hayford Gauss IPCC.

9.6.3 Obras de defesa costeira e edificado a relocalizar – Praias Frt. Pq. Camp. Norte



Figura 9.3 – Obras de defesa costeira e edifícios a relocalizar com o respetivo índice de perigosidade nas praias frontais aos parques de campismo a norte na área de estudo. O sistema de coordenadas é Datum73 Hayford Gauss IPCC.

9.6.4 Obras de defesa costeira e edificado a relocalizar – Praias Urbanas



Figura 9.4 – Obras de defesa costeira e edifícios a relocalizar com o respetivo índice de perigosidade nas praias urbanas. O sistema de coordenadas é Datum73 Hayford Gauss IPCC.

9.6.5 Obras de defesa costeira e edificado a relocalizar – Praias Frt. Pq. Camp. Sul



Figura 9.5 – Obras de defesa costeira e edifícios a relocalizar com o respetivo índice de perigosidade nas praias frontais aos parques de campismo a sul na área de estudo. O sistema de coordenadas é Datum73 Hayford Gauss IPCC.

9.6.6 Obras de defesa costeira e edificado a relocalizar – Praias Mata/Rainha



Figura 9.6 – Obras de defesa costeira e edifícios a relocalizar com o respetivo índice de perigosidade nas praias da Mata e Rainha. O sistema de coordenadas é Datum73 Hayford Gauss IPCC.