ADEQUAÇÃO DA REN DE VILA DO CONDE ÀS ORIENTAÇÕES ESTRATÉGICAS NACIONAIS E REGIONAIS

Memória Descritiva e Justificativa

Julho 2025

territórioxxi

FICHA TÉCNICA

DESIGNAÇÃO

ADEQUAÇÃO DA REN DE VILA DO CONDE ÀS ORIENTAÇÕES ESTRATÉGICAS NACIONAIS E REGIONAIS

Município de Vila do Conde, julho 2025

EQUIPA TÉCNICA DE ACOMPANHAMENTO

Sara Lobão	Município de Vila do Conde
Rui Batista	Município de Vila do Conde
Diana Gomes	Município de Vila do Conde
Pedro Horta	Município de Vila do Conde
Manuela Ferraz	Município de Vila do Conde
Sandra Rego	Município de Vila do Conde

EQUIPA TÉCNICA

NÚCLEO DE COORDENAÇÃO

Vilma Silva	<u>Coordenação Geral</u> Licenciatura em Planeamento Regional e Urbano (pré-Bolonha) e Mestrado em Planeamento e Projeto do Ambiente Urbano (pré-Bolonha)
	<u>Coordenação Técnica</u>
Tiago Bandeira Costa	Licenciatura e Mestrado em Arquitetura Paisagista

ESTRUTURA TÉCNICA

Tiago Ortega	Mestrado e Licenciatura em Arquitetura Paisagista
Maria João Martins	Mestrado e Licenciatura em Arquitetura Paisagista
Renato Dias	Mestrado Integrado em Engenharia Civil (integrou a Equipa Técnica como Coordenador Técnico até novembro de 2024)
Rui Valente	Mestrado e Licenciatura em Arquitetura Paisagista
Amanda Cavalcante	Licenciatura em Estudos de Arquitetura e Mestrado em Planeamento e Projeto Urbano
Carolina Santos	Licenciatura em Direito
Carolina Silva	Licenciatura e Mestrado em Arquitetura Paisagista
Júlia Ribes Fagundes	Licenciatura (pré-Bolonha) e Doutoramento em Geografia
Salomé Gomes	Licenciatura (pré-Bolonha) em Economia e em Planeamento Regional e Urbano
Sara Carvalho	Mestrado e Licenciatura em Arquitetura Paisagista
Vera Santos Silva	Mestrado e Licenciatura em Arquitetura

ELABORADO POR

TERRITÓRIO XXI - Gestão Integrada do Território e do Ambiente
Avenida da República, n.º 679, 2º Andar, Sala 23
4450-242 Matosinhos
T. +351 220 135 202
geral@territorioxxi.pt

ÍNDICE

1. NOTA INTRODUTÓRIA 12

2. ENQUADRAMENTO LEGAL DA DELIMITAÇÃO DA RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL (REN) DE VILA DO CONDE 13

3. PROPOSTA DE DELIMITAÇÃO DA REN 17

3.1. ÁREAS DE PROTEÇÃO DO LITORAL 19

3.1.1. Faixa Marítima de Proteção Costeira 19

3.1.2. Praias 22

3.1.3. Barreiras Detríticas | Restinga 25

3.1.4. Tômbolos 31

3.1.5. Sapais 36

3.1.6. Ilhéus e Rochedos Emersos no Mar 39

3.1.7. Dunas Costeiras e Dunas Fósseis 43

3.1.8. Arribas e Respetivas Faixas de Proteção 57

3.1.9. Faixa Terrestre de Proteção Costeira 59

3.1.10. Águas de Transição e respetivos Leitos, Margens e Faixas de proteção 62

3.2. ÁREAS RELEVANTES PARA A SUSTENTABILIDADE DO CICLO HIDROLÓGICO TERRESTRE 68

3.2.1. Cursos de Água e respetivos Leitos e Margens 68

3.2.2. Lagoas, Lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção 83

3.2.3. Albufeiras que contribuam para a conectividade e coerência ecológica da REN, com os respetivos leitos, margens e faixas de proteção 84

3.2.4. Áreas Estratégicas de Infiltração e Proteção e Recarga de Aquíferos 85

3.3. ÁREAS DE PREVENÇÃO DE RISCOS NATURAIS 116

3.3.1. Zonas Adjacentes 116

3.3.2. Zonas Ameaçadas pelo Mar 117

3.3.3. Zonas Ameaçadas pelas Cheias 122

3.3.4. Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo 128

3.3.5. Áreas de Instabilidade de Vertentes 158

4. SÍNTESE E QUANTIFICAÇÃO DA PROPOSTA DA REN 180

4.1. Resultado da proposta de delimitação da REN 180

4.2. Variação entre a proposta de delimitação da REN e REN em vigor 183

5. PROPOSTA DE EXCLUSÃO DE ÁREAS DA REN 188

5.1. Acertos às tipologias AEIPRA e AEREHS 190

5.2. Áreas efetivamente já comprometidas (Exclusões do tipo C) 194

5.3. Áreas para satisfação de carências (Exclusões do tipo E) 211

5.4. Síntese das áreas a excluir da REN 215

BIBLIOGRAFIA 216

ANEXOS 220

ANEXO 1 – Exercício de verificação das áreas de 'Arribas' 221

ANEXO 2 – Estudo Hidrológico para elaboração de Cartografia de Risco de Inundação – Vila do Conde 263

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Reserva Ecológica Nacional de Vila do Conde, em vigor 15
Figura 2. Vista parcial sobre a Faixa Marítima de Proteção Costeira, Mindelo 19
Figura 3. Tipologia – Faixa Marítima de Proteção Costeira em Vila do Conde 21
Figura 4. Praia da Laderça, Vila do Conde 22
Figura 5. Tipologia – Praias em Vila do Conde 24
Figura 6. Estrutura de proteção na embocadura do rio Ave 25
Figura 7. Evolução temporal da Restinga do rio Ave 28
Figura 8. Sobreposição da tipologia 'Barrerias detríticas' com a carta geológica 29
Figura 9. Tipologia – Barreiras detríticas (restinga) em Vila do Conde 30
Figura 10. Tômbolo na Praia do Mindelo (Google Earth, 2018) 31
Figura 11. Evolução temporal do tômbolo do Miradouro 33
Figura 12. Evolução temporal do tômbolo do Mindelo 34
Figura 13. Tipologia – Tômbolos, em Vila do Conde 35
Figura 14. Sapal no estuário do rio Ave 36
Figura 15. Tipologia – Sapais em Vila do Conde 38
Figura 16. Rochedos na praia do Seca 39
Figura 17. Tipologia – Ilhéus e Rochedos em Vila do Conde 42
Figura 18. Dunas na praia da Azurara 43
Figura 19. Áreas de areias de duna 45
Figura 20. Sobreposição das Areias de Dunas e Territórios Artificializados, áreas Agrícolas e Florestas de eucalipto 47
Figura 21. Áreas de "Areia de Duna" a considerar na tipologia e áreas excluir por não apresentarem uso e ocupação e vegetação características de estruturas dunares 49
Figura 22. Sobreposição de áreas de "Dunas Costeiras" com Faixa de Salvaguarda à Erosão Costeira – nível II (POC-CE) e tipos de habitat associados a dunas (POC-CE) 51
Figura 23. Transição entre "Dunas Costeiras Litorais" e "Dunas Costeiras Interiores" na zona da praia da Azurara 52
Figura 24. Área de "Dunas Costeiras Interiores" com presença de pinheiro-bravo e outras resinosas, na zona da praia de Árvore 52
Figura 25. Extrato do Modelo Territorial (POC-CE), com destaque para as áreas da Faixa de Proteção Costeira no "Lote o Pinhal de Menéres" 53
Figura 26. Dunas Costeiras Litorais junto ao Forte de São João 54
Figura 27. Dunas Costeiras Litorais na Praia de Labruge 54
Figura 28. Tipologia – Dunas Costeiras em Vila do Conde 56
Figura 29. Arriba fóssil da Costa da Caparica 57
Figura 30. Destruição de passeio na praia da Areia, na sequência de um acontecimento de galgamento oceânico em área sem Dunas Costeiras. 59
Figura 31. Tipologia – Faixa Terrestre de Proteção Costeira em Vila do Conde 61

Figura 32. Rio Ave 62

Figura 33. Exemplo de correção da LLL do rio Ave, incluindo em AT áreas com presença do plano de água (linha amarela: LLL delimitada pela APA/ARH-N | linha vermelha: hidrografia da Cartografia de Base | trama azul-escuro: Leito das Águas de Transição proposto) 65

Figura 34. Exemplo de correção da LLL do rio Ave, incluindo em AT, áreas de areias, cascalheiras ou lodeiros (linha amarela: LLL delimitada pela APA/ARH-N | linha vermelha: hidrografia da Cartografia de Base | trama azul-escuro: Leito das Águas de Transição proposto) 66

Figura 35. Tipologia – Águas de Transição e respetivos Leitos, Margens e Faixa de Proteção em Vila do Conde 67

Figura 36. Rio Este, principal afluente do rio Ave 68

Figura 37. Identificação das linhas de água com bacia drenante superior a 3,5 km² (linha verde), Cursos de água de ordem igual ou superior a 3 na classificação de Strahler (linha laranja), Zonas Ameaçadas pelas Cheias (proposta REN) e hidrografia da Cartografia de Base (linha azul) 70

Figura 38. Identificação dos cursos de água selecionados para integração da tipologia CALM no concelho de Vila do Conde 71

Figura 39. Pontos/locais onde se efetuaram correções do traçado dos cursos de água pré-selecionados para integração na tipologia CALM 76

Figura 40. Exemplo de correções na ribeira da Granja – correto posicionamento do curso de água e delimitação, na geometria poligonal, de uma charca para rega (linha azul-claro: hidrografia da cartografia de base | linha e/ou trama azul-escuro: leito proposto para incluir a tipologia CALM) 77

Figura 41. Exemplo de correções no rio Este – correto posicionamento do leito incluindo bancos de areias e/ou lodeiros (linha azul-claro: hidrografia da cartografia de base | linha e/ou trama azul-escuro: leito proposto para incluir a tipologia CALM) 77

Figura 42. Identificação dos troços entubados a excluir da delimitação CALM 78

Figura 43. Tipologia – Cursos de Água e respetivos Leitos e Margens, definidos para o concelho de Vila do Conde 82

Figura 44. Áreas dunares – Locais de maior infiltração 85

Figura 45. Carta Geológica 87

Figura 46. Modelo hidrogeológico conceptual da região de Vila do Conde 88

Figura 47. Recarga Potencial (parâmetro IP) no concelho de Vila do Conde 92

Figura 48. Declive da Superfície Topográfica (parâmetro D) no concelho de Vila do Conde 94

Figura 49. Litologia da Zona Vadosa (parâmetro ZV) no concelho de Vila do Conde 96

Figura 50. Índice de recarga efetiva (IRef) no concelho de Vila do Conde 98

Figura 51. Áreas a incluir e excluir na delimitação das AEIPRA (áreas de recarga) no concelho de Vila do Conde 100

Figura 52. Perfil de terreno com a representação concetual do sistema de cabeceiras de linhas de água 102

Figura 53. Processo GIS para a determinação das Cabeceiras das Bacias Hidrográficas 102

Figura 54. Comparação entre a aplicação do método de delimitção das CBH, utilizando bacias drenantes com área de 0,1 km² e 0,01 km² (A – CBH com bacia drenante de 0,1km² | B – CBH com bacia drenante de 0,01km² | C – sobreposição dos resultados das CBH de com bacia drenante de 0,1km² e 0,01km²) 105

Figura 55. Exemplos de aferição das linhas de festo à escala da cartografia homologada, tendo por base a informação disponibilizada pelo EPIC-WEBGIS e aplicação da ferramenta *'Basins'* do ArcGIS 107

Figura 56. Dados de entrada utilizadas para a determinação das cabeceiras das bacias hidrográficas 108

Figura 57. Custo acumulativo de deslocação 109

Figura 58. Exemplos das áreas incluídas nas CBH (poligono laranja) e não incluídas associadas a linhas de festo de nível 4 (poligono azul-claro) 110

Figura 59. Exemplo de correções efetuadas na delimitação das CBH. Situação A e B – colmatação de áreas; Situação B e C – remoção de áreas 112

Figura 60. Delimitação das Cabeceiras das Bacias Hidrográficas 113

Figura 61. Tipologia – Áreas Estratégicas de Infiltração e de Proteção e Recarga de Aquíferos (AEIPRA) 115

Figura 62. Zonas Ameaçadas pelo Mar (Árvore) 117

Figura 63. Faixas de Salvaguarda ao Galgamento e Inundação Costeira (Nível I e Nível II) 119

Figura 64. Tipologia – Zonas Ameaçadas pelo Mar 121

Figura 65. A cheia de abril de 1962 na cidade de Vila do Conde 122

Figura 66. Tipologia – Zonas Ameaçadas pelas Cheias 127

Figura 67. Área sujeita a erosão hídrica do solo, agravada pelo corte dos eucaliptos, na proximidade da Quinta da Espinheira 128

Figura 68. Fator R (Erosividade da precipitação) 130

Figura 69. Fator K (Erodibilidade do solo) 132

Figura 70. Modelo Digital do Terreno (MDT) corrigido 134

Figura 71. Sentidos dos fluxos hídricos 135

Figura 72. Fluxos acumulados (Mapa Inicial) 136

Figura 73. Declives em percentagem 137

Figura 74. Declives em graus 138

Figura 75. Declives em radianos 139

Figura 76. Fluxos acumulados (com aplicação de valor máximo de 300m) 141

Figura 77. Expoente *m* 142

Figura 78. Fator L (Extensão de vertentes) 143

Figura 79. Fator S (Inclinação de vertentes) 145

Figura 80. Fator LS (Fatores comprimento e inclinação das vertentes) 146

Figura 81. Unidades Fisiográficas potencialmente associadas a socalcos e o seu aspeto geral (Outeiro Maior) 147

Figura 82. Unidades Fisiográficas potencialmente associadas a socalcos e o seu aspeto geral 148

Figura 83. Erosão Potencial do Solo (EPS) 149

Figura 84. Erosão Potencial do Solo (EPS) > 25 ton/ha.ano 150

Figura 85. Erosão Potencial do Solo (EPS) > 25 ton/ha.ano e Declives (superiores a 30% e inferiores a 15%) ... 152

Figura 86. Áreas com Declives superiores a 30% e Erosão Potencial do Solo (EPS) ≤ 25 ton/ha.ano 153

Figura 87. Áreas com Declives inferiores a 15% e Erosão Potencial do Solo (EPS) > 55 ton/ha.ano 154

Figura 88. Delimitação Preliminar das AEREHS (sem generalização) 155

Figura 89. Tipologia – Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo em Vila do Conde. 157

Figura 90. Tipos de Movimentos de Vertentes 159

Figura 91. Registo de Ocorrências das Tipologias Riscos Naturais e Riscos Tecnológicos – Vila do Conde 161

Figura 92. Ocorrências Hidro-Geomorfológicas entre 1865 e 2010 – Vila do Conde 161

Figura 93. Carta de suscetibilidade a movimentos de massa em vertentes 162

Figura 94. Inventário dos movimentos de vertente no Norte de Portugal e no distrito do Porto (1900-2007) . 163

Figura 95. Suscetibilidade a Movimentos de Vertente no Norte de Portugal e no distrito do Porto 164

Figura 96. Exemplo de alterações da cobertura de solo registadas no lugar de Aldeia Nova / Farilhe (ponto A - deposição de inertes/entulhos; ponto B – limpeza de terreno e deposição de terras; ponto C – movimentação de terra/manutenção de área florestal)..... 167

Figura 97. Exemplo de alterações da cobertura de solo registadas no lugar de Souto Outeiro Maior (ponto A - deposição de inertes/entulhos e conformação de taludes; ponto B - movimentação de terra/manutenção de área florestal) 167

Figura 98. Suscetibilidade a Movimentos de Vertente no concelho de Vila do Conde..... 173

Figura 99. Suscetibilidade Muito Alta a Movimentos de Vertente no concelho de Vila do Conde..... 175

Figura 100. Áreas com inclinação igual ou superior a 45º..... 176

Figura 101. Áreas com inclinação igual ou superior a 45º associadas à Pedreira de Fornelo 177

Figura 102. Área com inclinação igual ou superior a 45º, com cerca de 1 ha, na proximidade da A28 177

Figura 103. Tipologia Áreas de Instabilidade de Vertentes em Vila do Conde..... 179

Figura 104. Proposta de Reserva Ecológica Nacional para o concelho de Vila do Conde 182

Figura 105. Comparação entre proposta de delimitação da REN e REN em vigor 187

Figura 106 Áreas de Acertos às tipologias AEIPRA e AEREHS da REN 191

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Reserva Ecológica Nacional em vigor, no Concelho de Vila do Conde (1995) 15
Tabela 2. Tipologias da REN – comparação entre o Decreto-Lei n.º 93/90 e o novo RJ da REN 16
Tabela 3. Faixa Marítima de Proteção Costeira: critérios de delimitação e fontes de informação 20
Tabela 4. Praias: critérios de delimitação e fontes de informação 23
Tabela 5. Restinga: critérios de delimitação e fontes de informação 26
Tabela 6. Restinga: critérios de delimitação e fontes de informação 32
Tabela 7. Sapais: critérios de delimitação e fontes de informação 37
Tabela 8. Ilhéus e Rochedos: critérios de delimitação e fontes de informação 40
Tabela 9. Dunas Costeiras: critérios de delimitação e fontes de informação 49
Tabela 10. Faixa Terrestre de Proteção Costeira: critérios de delimitação e fontes de informação 60
Tabela 11. Águas de Transição e respetivos Leitos, Margens e Faixas de Proteção: critérios de delimitação e fontes de informação 63
Tabela 12. Identificação dos critérios de seleção das linhas de água para integrar a tipologia CALM 72
Tabela 13. Cursos de Água e respetivos Leitos e Margens: critérios de delimitação e fontes de informação..... 73
Tabela 14. Identificação dos cursos de água incluídos na tipologia CALM, respetivos códigos, toponímia e medições 79
Tabela 15. Áreas Estratégicas de Infiltração e Proteção e Recarga de Aquíferos: critérios de delimitação e fontes de informação 90
Tabela 16. Classes: índice DRASTIC – Parâmetro Recarga Potencial (Ip) 91
Tabela 17. Classes: índice DRASTIC – Parâmetro Declive da Superfície Topográfica (D) 93
Tabela 18. Litologia e Estrutura da Zona Vadosa (ZV) do concelho de Vila do Conde 95
Tabela 19. Zonas Ameaçadas pelo Mar: critérios de delimitação e fontes de informação..... 120
Tabela 20. Zonas Ameaçadas pela Cheias: Fontes e principais características técnicas da informação geográfica utilizada para delimitação da tipologia 125
Tabela 21. Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo: critérios de delimitação e fontes de informação 129
Tabela 22. Valores de erodibilidade (Simões, 2013 e Pimenta, 1999) em relação à classificação dos solos (FAO/UNESCO, 1988)..... 131
Tabela 23. Valores do coeficiente *m* (Tomás, 1993 e Silva, 2003) 140
Tabela 24. Áreas de Instabilidade de Vertentes: critérios de delimitação e fontes de informação..... 160
Tabela 25. Ortofotomapas utilizados no processo de fotointerpretação 165
Tabela 26. Domínios e fatores de predisposição dos movimentos de vertente 168
Tabela 27. Domínios e fatores de predisposição dos movimentos de vertente 169
Tabela 28. Valores de ponderação, por fator, para o cálculo final da suscetibilidade à ocorrência de movimentos de vertente 172
Tabela 29. Quadro síntese de todas as áreas incluídas na REN de Vila do Conde, por tipologia 180
Tabela 30. Variação entre a proposta de delimitação da REN e REN em vigor do concelho de Vila do Conde .. 184
Tabela 31. Áreas de Acertos às tipologias AEIPRA e AEREHS 192

Tabela 32. Áreas de exclusão da REN efetivamente já comprometidas (legalmente construídas, licenciadas ou autorizadas), do tipo 'C' 195

Tabela 33. Áreas de exclusão da REN destinadas à satisfação das carências existentes em termos de habitação, atividades económicas, equipamentos e infraestruturas, do tipo 'E' 212

Tabela 34. Síntese das áreas a excluir da REN, por tipologia e por tipo de exclusão 215

1. NOTA INTRODUTÓRIA

O presente documento constitui a memória descritiva e justificativa (MDJ) da delimitação da Reserva Ecológica Nacional (REN) do concelho de Vila do Conde.

A presente proposta reflete a aplicação das metodologias indicadas nas Orientações Estratégicas Nacionais e Regionais (OENR[1]) previstas no Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (RJREN), conforme disposto na Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro (alterada pela Portaria n.º 264/2020, de 13 de novembro).

A presente proposta reflete as alterações que advém de um conjunto contributos que constam dos pareceres das entidades, bem como das interações havidas em diversas reuniões técnicas realizadas entre a CCDR-N, a APA/ARH-Norte, a Equipa Técnica e o Município de Vila do Conde.

De acordo com o estabelecido na Portaria n.º 336/2019 (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro), a proposta de delimitação da REN de Vila do Conde, considera as delimitações de REN (segundo as OENR) efetuadas nos territórios confinantes, de modo a garantir a conectividade ecológica e continuidade geográfica intrarregional, nomeadamente entre concelhos limítrofes, salientando-se que: Matosinhos possui REN publicada, delimitada segundo as OENR; os municípios da Póvoa de Varzim, Trofa e Maia ainda se encontram em processo de delimitação REN segundo as OENR. Relativamente ao município de Vila Nova de Famalicão, a REN é anterior às OENR. Neste último caso, embora a REN não se encontre segundo as OENR, importa ser analisada/ponderada, principalmente em tipologias REN de expressão intermunicipal, como, por exemplo, os Cursos de Água e respetivos Leitos e Margens, de modo a não comprometer a conectividade ecológica.

A Memória Descritiva da delimitação da REN de Vila do Conde inclui a explicitação dos critérios de delimitação de cada uma das tipologias, as metodologias utilizadas para aplicação dos critérios de delimitação (e a apresentação dos resultados intermédios da aplicação das mesmas metodologias), a indicação das fontes de informação utilizadas na delimitação de cada tipologia e um cartograma representativo de cada uma das tipologias, englobando a totalidade da área objeto da delimitação.

Por fim, apresenta-se, ainda, a comparação quantitativa e qualitativa, por tipologia, entre a proposta de REN e a REN em vigor.

[1] https://cnt.dgterritorio.gov.pt/informacao-fundamental-delimitacao

2. ENQUADRAMENTO LEGAL DA DELIMITAÇÃO DA RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL (REN) DE VILA DO CONDE

O Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (RJREN) é estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na versão republicada pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto.

A Reserva Ecológica Nacional (REN) constitui, no quadro do sistema nacional de planeamento e gestão do território, dos recursos naturais e da prevenção dos riscos naturais, a estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que pela sensibilidade, função e valor ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial.

A REN visa contribuir para a ocupação e o uso sustentáveis do território e tem por objetivos:

- Proteger os recursos naturais água e solo, bem como salvaguardar sistemas e processos biofísicos associados ao litoral e ao ciclo hidrológico terrestre, que asseguram bens e serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento das atividades humanas;
- Prevenir e reduzir os efeitos da degradação das áreas estratégicas de infiltração e de recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa em vertentes, contribuindo para a adaptação aos efeitos das alterações climáticas e acautelando a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens;
- Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;
- Contribuir para a concretização, a nível nacional, das prioridades da Agenda Territorial da União Europeia nos domínios ecológico e da gestão transeuropeia de riscos naturais.

De um ponto de vista legal, e de acordo com o artigo 2.º do RJREN, a REN é uma restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime territorial especial que estabelece um conjunto de condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo, e que identifica os usos e as ações compatíveis com os objetivos desse mesmo regime para as várias tipologias de REN.

O regime das áreas integradas em REN, definido no artigo 20.º do RJREN, determina, de forma genérica, que em áreas incluídas na REN são interditos os usos e as ações que se traduzam em: operações de loteamento, obras de urbanização, construção e ampliação; vias de comunicação; escavações e aterros; destruição do revestimento vegetal. O regime salvaguarda, contudo, das respetivas restrições, os usos e ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais. Estes usos e ações compatíveis com a REN

são identificados no anexo II do RJREN, sendo que as condições e requisitos a que ficam sujeitos são desenvolvidos na Portaria, n.º 419/2012, de 20 de dezembro.

Em cumprimento do previsto no RJREN, foram aprovadas pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro, as Orientações Estratégicas de Âmbito Nacional e Regional (OENR), que, desde então, têm estabelecido o referencial estratégico e metodológico para a delimitação das REN ao nível municipal.

A subsistência de dúvidas e dificuldades na aplicação concreta das OENR determinou a necessidade de se proceder a uma revisão das mesmas, o que foi concretizado através da Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, posteriormente alterada pela Portaria n.º 264/2020 de 13 de novembro.

Assim, as OENR compreendem as diretrizes e os critérios para a delimitação das áreas integradas na REN a nível municipal. Mais especificamente, as OENR materializam-se, por tipologia da REN, na descrição dos pressupostos, critérios e metodologia de delimitação, na identificação da informação de base fundamental à delimitação e na determinação dos objetos de aplicação específica.

As OENR asseguram a articulação com os instrumentos de política e estratégias relevantes, nacionais e comunitários. Em particular, garantem a convergência entre figuras com as mesmas definições e ou objetivos, consagradas noutros instrumentos legais, regimes específicos ou no léxico científico.

A delimitação da Reserva Ecológica Nacional (REN) de Vila do Conde em vigor foi enquadrada pelo Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, entretanto revogado pelo novo regime jurídico da REN. Com uma área total de 3.163,6 ha (cerca de 21% do território concelhio), a REN em vigor foi publicada pela RCM n.º 149/98, de 22 de dezembro. Aquando da sua elaboração, as tipologias da REN agrupavam-se em três categorias: Zonas costeiras, Zonas ribeirinhas, águas interiores e áreas de infiltração máxima ou de apanhamentos e Zonas declivosas (Tabela 1).

Tabela 1. Reserva Ecológica Nacional em vigor, no Concelho de Vila do Conde (1995)

Área total por tipologia (REN de Vila do Conde, 1995)	
Tipologia	Área (ha)
Zonas Costeiras	
Arribas	9,8 ha
Dunas Litorais, Primárias ou Secundárias	101,4 ha
Praias	91,4 ha
Zonas ribeirinhas, águas interiores e áreas de infiltração máxima ou de apanhamentos	
Cabeceiras dos Cursos de Água	820,6 ha
Leitos e Cursos de Água e Zonas Ameaçadas pelas Cheias	816,7 ha
Áreas de Máxima Infiltração	873,7 ha
Zonas declivosas	
Áreas em Risco de Erosão	450,8 ha
Área total abrangida pela REN	**3.164,4 ha**

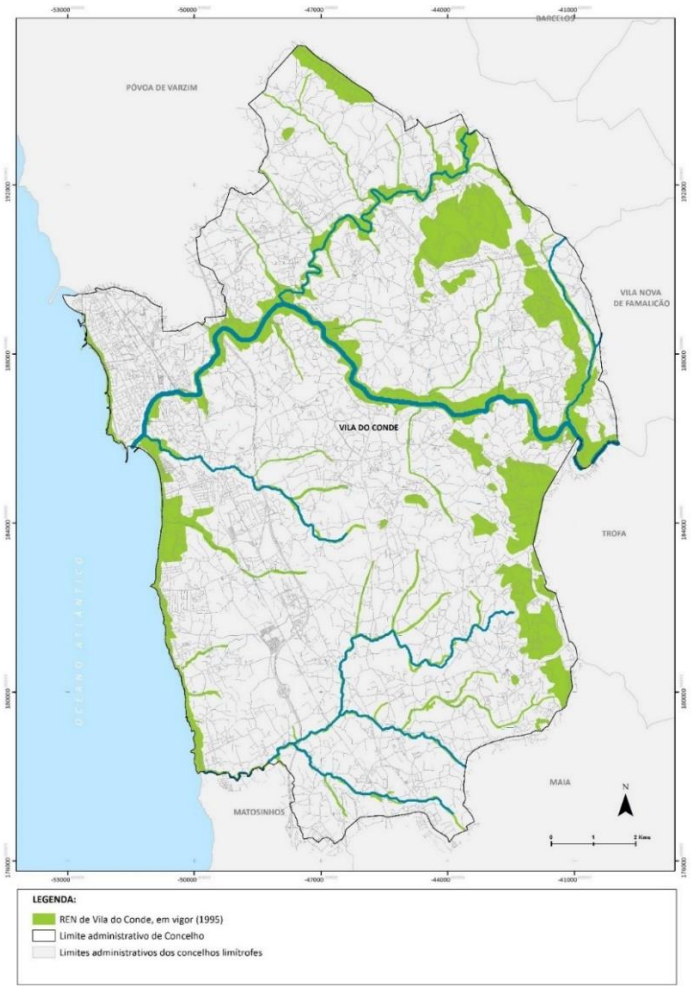


Figura 1. Reserva Ecológica Nacional de Vila do Conde, em vigor

(Fonte: CM Vila do Conde, 1995)

Nos termos do novo Regime Jurídico da REN (RJREN), estatuído pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, a REN integra as áreas de proteção do litoral, as áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre e as áreas de prevenção de riscos naturais, as quais se decompõem, atualmente, nas tipologias que se apresentam na Tabela 2.

Tabela 2. Tipologias da REN – comparação entre o Decreto-Lei n.º 93/90 e o novo RJ da REN

Tipologias da Reserva Ecológica Nacional	
Decreto-Lei n. º 93/90	**Decreto-Lei n. º 124/2019**
Zonas Costeiras	**Áreas de proteção do litoral**
• Praias • Dunas Litorais, Primárias e Secundárias • Arribas ou Falésias • Faixa ao longo de toda Costa Marítima • Estuários, Lagunas, Lagoas Costeiras e Zonas Húmidas adjacentes • Ilhas, Ilhéus e Rochedos Emersos do Mar • Sapais • Restingas • Tômbolos	• Faixa Marítima de Proteção Costeira • Praias • Barreiras Detríticas • Tômbolos • Sapais • Ilhéus e Rochedos emersos no mar • Dunas Costeiras e Dunas Fósseis • Arribas e respetivas faixas de proteção • Faixa Terrestre de Proteção Costeira • Águas de Transição e respetivos Leitos, Margens e Faixas de Proteção
Zonas ribeirinhas, águas interiores e áreas de infiltração máxima ou de apanhamentos	**Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre**
• Leitos e Cursos de Água e Zonas Ameaçadas pelas Cheias • Lagoas, suas margens naturais e Zonas Húmidas adjacentes • Albufeiras • Cabeceiras das Linhas de Água • Áreas de Máxima Infiltração • Ínsuas	• Cursos de Água e respetivos Leitos e Margens • Lagoas e Lagos e respetivos Leitos, Margens e Faixas de Proteção • Albufeiras que contribuam para a conectividade e coerência ecológica da REN, respetivos Leitos, Margens e Faixas de Proteção • Áreas Estratégicas de Infiltração e de Proteção e Recarga de Aquíferos
Zonas declivosas	**Áreas de preservação de riscos naturais**
• Áreas com Risco de Erosão • Escarpas	• Zonas Adjacentes • Zonas Ameaçadas pelo Mar • Zonas Ameaçadas pelas Cheias • Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo • Áreas de Instabilidade de Vertentes.

3. PROPOSTA DE DELIMITAÇÃO DA REN

A elaboração da proposta de REN assume a inclusão de todas as áreas que garantam os objetivos que a REN visa assegurar, incluindo as áreas excluídas no procedimento de delimitação inicial (Portaria n.º 336/2016). Na próxima fase do procedimento de delimitação da REN, será ponderada a necessidade de exclusão de áreas com edificações legalmente licenciadas ou autorizadas, bem como das destinadas à satisfação das carências existentes em termos de habitação, atividades económicas, equipamentos e infraestruturas, sobre as áreas delimitadas inicialmente na REN.

A Portaria n.º 336/2019 (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro), estabelece, ainda, que a delimitação da REN de cada município deve ter em consideração as delimitações efetuadas nos territórios confinantes, de modo a garantir a conectividade e continuidade geográfica intrarregional e inter-regional. É nesta fase que a compatibilização com os concelhos vizinhos é considerada, no âmbito da delimitação da REN (totalidade das tipologias da REN).

Nos termos do disposto no artigo 4.º do RJREN, a REN do concelho de Vila do Conde integra as seguintes tipologias:

Áreas de proteção do litoral:

- Faixa Marítima de Proteção Costeira
- Praias
- Barreiras Detríticas (Restinga)
- Tômbolos
- Sapais
- Ilhéus e Rochedos Emersos no Mar
- Dunas Costeiras
- Faixa Terrestre de Proteção Costeira
- Águas de Transição e respetivos Leitos, Margens e Faixas de Proteção

Áreas Relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre:

- Cursos de Água e respetivos leitos e margens
- Áreas Estratégicas de Infiltração e Proteção e Recarga de Aquíferos

Áreas de prevenção de riscos naturais:

- Zonas Ameaçadas pelo Mar
- Zonas Ameaçadas pelas Cheias
- Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo
- Áreas de Instabilidade de Vertentes

Como resulta do estabelecido no artigo 9.º do RJREN, apresenta-se, em anexo a este documento, a Carta de Delimitação da REN a nível municipal, elaborada à escala 1:10.000, na qual é representada a

delimitação das áreas incluídas na REN, indicando as suas diferentes tipologias de acordo com o artigo 4.º do RJREN. Na elaboração da referida carta foram consideradas as Normas e especificações Técnicas para a Produção e Reprodução das Cartas de Delimitação da REN (CNT, 2019), bem como as demais orientações remetidas pelas entidades durante o processo de articulação com o Município referente ao presente processo de delimitação.

A Memória Descritiva e Justificativa da proposta de delimitação da REN, que constitui o presente documento, inclui:

a) Explicitação dos critérios de delimitação de cada uma das tipologias de área;
b) Metodologia utilizada para aplicação dos critérios de delimitação;
c) Indicação das fontes de informação utilizadas na delimitação de cada tipologia de área;
d) Cartograma representativo de cada uma das tipologias, englobando a totalidade da área objeto da delimitação;
e) Quadro síntese de todas as áreas incluídas por tipologia.

No que se refere à cartografia, para a delimitação da REN do concelho de Vila do Conde, foram utilizadas diversas bases de dados geográficas e alfanuméricas produzidas por diversos organismos da administração central e local, sendo estas identificadas para cada tipologia da REN ao longo do documento.

A cartografia de base utilizada foi elaborada à escala 1:5.000, no sistema de referência PT-TM06/ETRS89 (altimétrico: marégrafo de Cascais), tendo sido homologada pela DGT com o processo n.º 376, de março de 2017 e produzida pela Municípia, E.M. e editada em 2016, sendo propriedade do Município de Vila do Conde.

Esta informação foi incluída na carta de REN. A mesma é explanada de seguida:

Ficha técnica da cartografia de base:

- Escala 1:5.000
- Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89
- Altimétrico: Marégrafo de Cascais
- Processo de homologação: março de 2017 / n.º 376 / DGT
- Entidade proprietária: Município de Vila do Conde
- Entidade produtora e data de edição: Municípia, E.M., em 2016
- Exatidão planimétrica: EMQ <= 0,75m
- Exatidão altimétrica: EMQ <= 1m
- Exatidão temática: inferior a 5%
- Equidistância das cuvas de nível: 2,5 metros
- Carta Administrativa Oficial de Portugal: CAOP 2022

3.1. ÁREAS DE PROTEÇÃO DO LITORAL

3.1.1. Faixa Marítima de Proteção Costeira

i. Definição

Segundo o Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, "*a Faixa Marítima de Proteção Costeira é uma faixa ao longo de toda a costa marítima no sentido do oceano, correspondente à parte da zona nerítica com maior riqueza biológica, delimitada superiormente pela linha que limita o leito das águas do mar, ou pelo limite de jusante das águas de transição e inferiormente pela batimétrica dos 30 m*".

A Faixa Marítima de Proteção Costeira (FMPC) tem uma elevada produtividade biológica e um elevado hidrodinamismo, responsável pelo equilíbrio dos litorais arenosos, razões pelas quais desempenha um papel fundamental no equilíbrio dos sistemas biofísico, na ocorrência de habitats naturais e de espécies da flora e da fauna marinhas de interesse comunitário, contribuindo ainda para a prevenção e redução do risco.



Figura 2. Vista parcial sobre a Faixa Marítima de Proteção Costeira, Mindelo

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

Considerando as indicações da Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro), a metodologia utilizada para a delimitação da Faixa Marítima de Proteção Costeira considera como limite inferior a batimétrica dos 30 m (referida ao Zero Hidrográfica), como limite superior a linha de máxima preia-mar das águas-vivas equinociais (LMPMAVE). Lateralmente, a sul, A FMPC do concelho de Vila do Conde, foi delimitada de modo a compatibilizar-se com a delimitação da FMPC definida no concelho de Matosinhos, a norte, foi traçada

a horizontal (até à batimétrica dos 30m) desde o ponto situado no extremo noroeste do limite da CAOP do concelho de Vila do Conde.

A delimitação espacial desta faixa foi realizada através do software *ArcMap 10.8.1*, da ESRI, utilizando as fontes de informação que se expõem abaixo (Tabela 3).

Tabela 3. Faixa Marítima de Proteção Costeira: critérios de delimitação e fontes de informação

Critérios para a delimitação			Fontes de informação
Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro)	Limite inferior	Batimétrica dos 30 m (referida ao Zero Hidrográfico).	Instituto Hidrográfico (https://snig.dgterritorio.gov.pt/rndg/srv/por/catalog.search#/metadata/5008E7C6-F6B3- 4A82-A30E-0785BAC3F862)
	Limite superior	Linha de máxima preia-mar de águas-vivas equinociais (LMPMAVE). Sendo neste caso substituída pela Linha Limite de Leito fornecida pela APA/ARH-N, informação advinda do POC-CE	Agência Portuguesa do Ambiente
	Limites laterais	A norte - horizontal à batimétrica dos 30 m desde o ponto situado no extremo noroeste do limite da CAOP do concelho de Vila do Conde (compatibilizando-se ainda com a FMPC delimitada na Póvoa de Varzim A sul – horizontal à batimétrica dos 30 m, desde o ponto situado no extremo sul do limite da CAOP (compatibilizando-se com a FMPC delimitada para Matosinhos)	-

Importa salientar, que a LMPMAVE é substituída pela Linha Limite de Leito das águas do mar, delimitada no âmbito do POC-CE e disponibilizada pela APA/ARH-N. O limite inferior (batimétrica dos 30 metros) foi disponibilizado pelo Instituto Hidrográfico. Para a delimitação dos limites laterais foram traçadas horizontais à batimétrica dos 30 metros, desde os pontos extremos da CAOP de Vila do Conde.

iii. Resultado da delimitação da tipologia

No concelho de Vila do Conde, a Faixa Marítima de Proteção Costeira tem uma extensão de cerca de 11,7 km de comprimento, com uma área total de 3 075,51 hectares. A Faixa Marítima de Proteção Costeira apresenta uma largura variável, em função da posição da batimétrica dos 30 metros.

Na Figura 3, apresenta-se o resultado da delimitação desta tipologia no concelho de Vila do Conde e a sua compatibilização com os concelhos limítrofes, neste caso, apresentam-se os concelhos da Póvoa de Varzim (a delimitar a REN segundo as OENR) e Matosinhos com REN já publicada segundo as OENR.

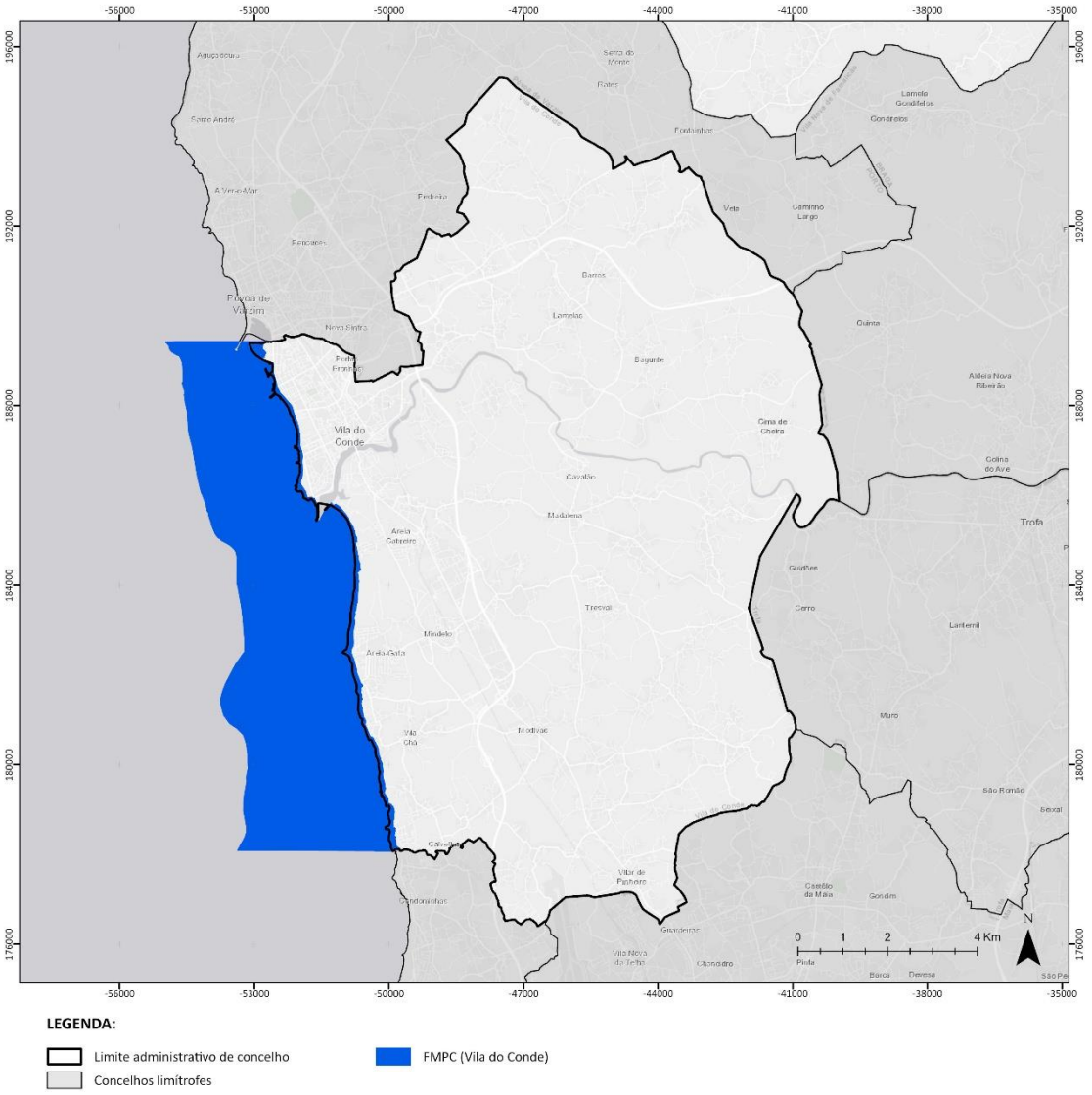


Figura 3. Tipologia – Faixa Marítima de Proteção Costeira em Vila do Conde

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

3.1.2. Praias

i. Definição

Segundo o Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, as Praias "*são formas de acumulação de sedimentos não consolidados, geralmente de areia ou cascalho, compreendendo um domínio emerso que corresponde à área sujeita à influência das marés e ainda à porção geralmente emersa com indícios do mais extenso sintoma de atividade do espraio das ondas ou de galgamento durante episódios de temporal, bem como um domínio submerso, que se estende até à profundidade de fecho e que corresponde à área onde, devido à influência das ondas e das marés, se processa a deriva litoral e o transporte de sedimentos e onde ocorrem alterações morfológicas significativas nos fundos proximais*". As Praias, pela sua definição, contribuem para a manutenção dos processos de dinâmica costeira e estuarina, para a conservação dos habitats naturais e das espécies da flora e da fauna e para a prevenção e redução do risco.



Figura 4. Praia da Laderça, Vila do Conde

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

A delimitação da tipologia 'praia' seguiu os procedimentos propostos pela Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro), sendo considerado como limite superior a LMPMAVE (fornecida pela Agência Portuguesa do Ambiente) e como limite inferior pela batimétrica dos 16 m (dados fornecidos pelo Instituto Hidrográfico). Neste âmbito importa salientar que a LMPMAVE é substituída pela LLL das águas do mar apresentada no POC-CE (fornecida pela

APA/ARH-N). Relativamente à informação da linha batimétrica dos 16m, o mesmo foi disponibilizado pelo Instituto Hidrográfico

As áreas de praia (identificação dos limites laterais), foram definidas, através de observação de ortofotomapas, em troços litorais onde, efetivamente, exista consistentemente (ao longo dos anos) acumulação de areia e/ou cascalhos.

Na delimitação lateral desta tipologia, excluem-se troços costeiros com presença de infraestruturas portuárias e/ou outras áreas artificializadas sem presença de areal.

A delimitação desta faixa foi realizada através do software *ArcMap 10.8.1*, da ESRI, utilizando as fontes de informação referidas na Tabela 4.

Tabela 4. Praias: critérios de delimitação e fontes de informação

Critérios para a delimitação			Fontes de informação
Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro)	Limite inferior	Batimétrica dos 16 m (referida ao Zero Hidrográfico).	Instituto Hidrográfico
	Limite superior	Linha de máxima preia-mar de águas-vivas equinociais (LMPMAVE). Sendo neste caso substituída pela Linha Limite de Leito fornecida pela APA/ARH-N, informação advinda do POC-CE	Agência Portuguesa do Ambiente
	Limites laterais	Fotointerpretação, delimitando-se apenas os troços litorais onde exista, consistentemente, acumulação de areia e /ou cascalho.	Ortofotomapas DGT

iii. Resultado da delimitação da tipologia

Em Vila do Conde, as Praias caraterizam-se, de uma forma genérica, por troços relativamente contínuos ao longo da costa do concelho. Esta tipologia observa-se interrompida no rochedo do Castro de São Paio, na foz do rio Ave (o qual desagua entre esporões), no rochedo do Forte de São João Batista e na Marina Da Póvoa de Varzim (área artificializada que impede a continuidade ecológica entre o concelho de Vila do Conde e a Póvoa de Varzim, apresentando uma área de 1 364,09 hectares.

Na Figura 5 apresenta-se o resultado da delimitação desta tipologia no concelho de Vila do Conde e a sua compatibilização com os concelhos limítrofes (Póvoa de Varzim e Matosinhos), neste âmbito importa salientar a descontinuidade ecológica pela presença da Marina da Póvoa de Varzim (área artificializada bastantes expressiva neste território).

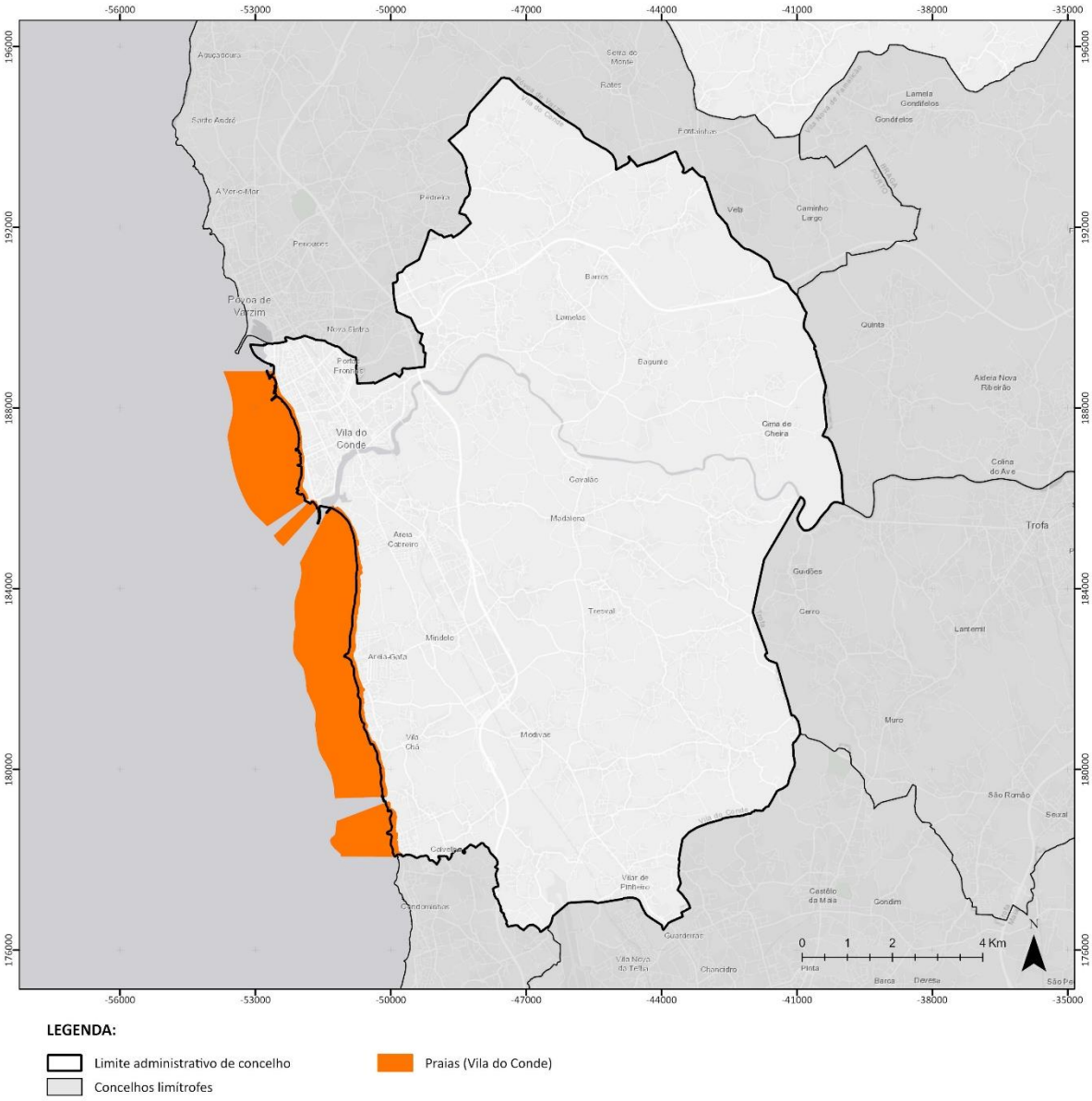


Figura 5. Tipologia – Praias em Vila do Conde

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

3.1.3. Barreiras Detríticas | Restinga

i. Definição

Segundo o Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, as Barreiras Detríticas "*correspondem a cordões arenosos ou de cascalho destacados de terra, frequentemente localizadas na embocadura de estuários ou na margem externa de lagunas. Estas são corpos providos de mobilidade em direção a terra ou ao mar, podendo crescer ou encurtar em função da agitação marítima dominante, que compreendem Restingas, quando tenham um extremo fixo e outro livre, barreiras soldadas, quando estiverem ligados a terra por ambas as extremidades e ilhas-barreira quando estejam contidos entre barras de maré permanentes*".

Em Portugal Continental, estas barreiras localizam-se no limite externo de áreas lagunares ou nas embocaduras dos principais rios, sendo identificada como um exemplo a Restinga do rio Ave. As Restingas correspondem à área compreendida entre as linhas de máxima baixa-mar de águas-vivas equinociais (LMBMAVE), que a limitam quando esta se projeta em direção ao mar, ou entre a linha máxima baixa-mar de águas vivas equinociais (LMBMAVE) do lado oceânico e o sapal ou estuário, quando se desenvolva do longo da embocadura de um estuário.



Figura 6. Estrutura de proteção na embocadura do rio Ave

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

A delimitação da tipologia Restinga baseia-se nos critérios de delimitação propostos pela Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro), e que se encontram explicitados na Tabela 5.

Tabela 5. Restinga: critérios de delimitação e fontes de informação

Critérios para a delimitação			Fontes de informação
Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro)	Limite exterior	Batimétrica dos 16 m (referida ao Zero Hidrográfico) (utilizou-se como limite exterior a batimétrica dos 16 metros, uma vez que não existe informação que permita aplicar o critério de *Hallermeier*).	Instituto Hidrográfico
	Limite nas extremidades livres	Linha de contacto com a obra de defesa costeira (por fotointerpretação)	Ortofotomapas DGT
	Limites interior	Limite no qual se extingue a natureza de barreira em termos morfológicos e sedimentares. Sendo neste caso, apoiado na delimitação da LLL do rio Ave (incluído na tipologia Águas de Transição e respetivos Leitos, Margens e Faixa de Proteção)	APA/ARH-N
	Limite da extremidade apoiada	Ortogonal à linha de costa, traçada nos extremos correspondentes à expressão geomorfológica do destacamento relativamente à margem terrestre.	Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (2020)

iii. Resultado da delimitação da tipologia

Para delimitação do limite exterior utilizou-se como referência a batimétrica dos 16 metros, coincidente com o limite (submerso) da delimitação da tipologia Praias, uma vez que não existe informação disponível que permita aplicar o critério de *Hallermeier*.

Na Figura 7 pode analisar-se a evolução da Restinga do rio Ave desde 1938 até 2016. É facilmente percetível que os limite nas extremidades livres da Restinga em Vila do Conde se encontram completamente artificializados desde a construção das estruturas de proteção (ver transição do ano de 1974 para 1995), motivo pelo qual se definiu como limite nas extremidades livres, a linha de contacto com a obra de defesa costeira.

1938
Voo aéreo (esteroscopia



1958
Voo aéreo (esteroscopia)



1968
Voo aéreo (esteroscopia)



1974
Voo aéreo (esteroscopia)



1995
Voo aéreo



2003



2006



2007





Figura 7. Evolução temporal da Restinga do rio Ave

No que respeita à delimitação do limite interior, considerou-se a linha onde se extingue a natureza de barreira em termos morfológicos e sedimentares, ou seja, do seu lado direito, a linha adjacente à Rua das Salinas (lado direito) e, do seu lado esquerdo, pela LLL do rio Ave (incluído na tipologia Águas de Transição e respetivos Leitos, Margens e Faixa de Proteção)

O limite da extremidade apoiada (parte fixa), coincidente com o limite do esporão existente, foi definido através do traçado ortogonal à linha de costa, traçada nos extremos da classe geológica 'Areias e cascalheiras de praia e de rio' (Figura 8).

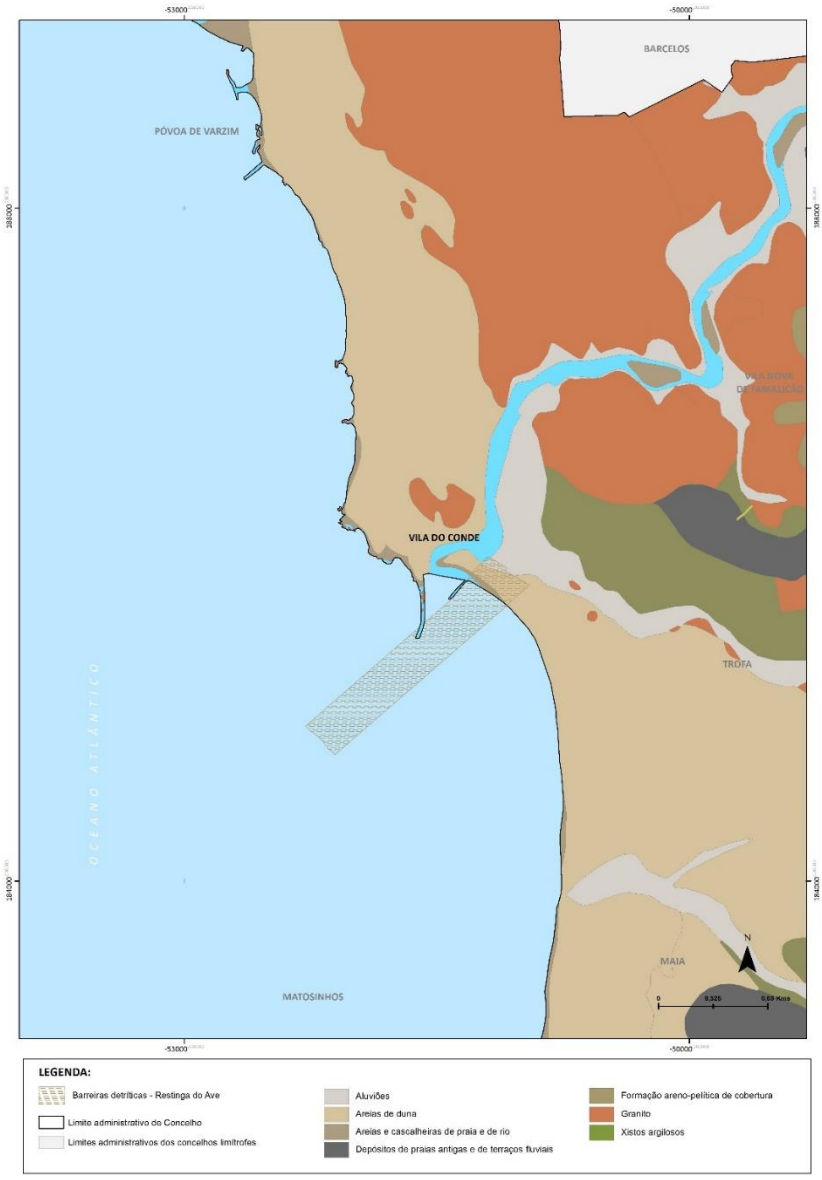


Figura 8. Sobreposição da tipologia 'Barrerias detríticas' com a carta geológica

(Fonte: Carta Geológica de Portugal)

Na Figura 9 observa-se a espacialização da tipologia 'Barreiras detríticas', a qual apresenta uma área total de 37,99 ha.

Não se verifica a necessidade de continuidade ecológica, desta tipologia REN para os concelhos limítrofes.

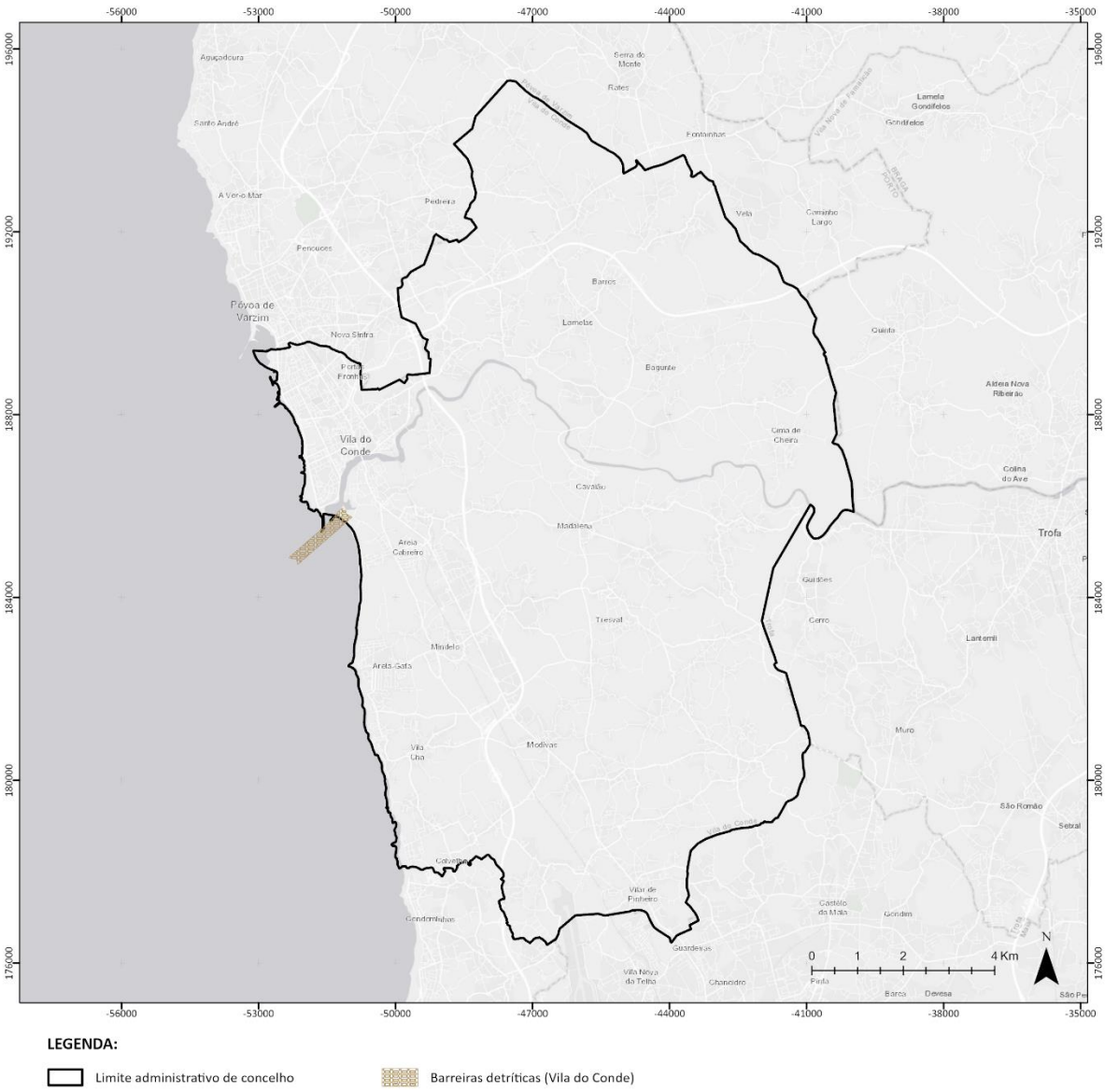


Figura 9. Tipologia – Barreiras detríticas (restinga) em Vila do Conde

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

3.1.4. Tômbolos

i. Definição

Segundo o Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, os tômbolos correspondem a "*formações que resultam da acumulação de sedimentos detríticos, os quais ligam uma ilha ao continente*". Estes desempenham funções relevantes na manutenção da dinâmica costeira, na conservação dos habitats naturais e das espécies da flora e da fauna e na manutenção da linha de costa.



Figura 10. Tômbolo na Praia do Mindelo (Google Earth, 2018)

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

A delimitação da tipologia 'tômbolo' baseia-se nos critérios de delimitação propostos pela Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro), e que se encontram explicitados na Tabela 6.

A delimitação desta tipologia foi realizada através do software *ArcMap 10.8.1*, da ESRI, utilizando as fontes de informação fornecidas pelo Instituto Hidrográfico e resultante do trabalho de campo realizado pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP), em 2019.

Tabela 6. Restinga: critérios de delimitação e fontes de informação

Critérios para a delimitação			Fontes de informação
Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro)	Limite inferior	Batimétrica dos 16 m (referida ao Zero Hidrográfico) (utilizou-se como limite inferior a batimétrica dos 16 metros, uma vez que não existe informação que permita aplicar o critério de *Hallermeier*).	Instituto hidrográfico
Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro)	Limites laterais	Linha que representa o contacto entre a acumulação arenosa e as formações geológicas de substrato por ela unidas (rochas e solos sobre consolidados), estendida até à profundidade de fecho pela normal à linha de costa.	Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (2020)

iii. Resultado da delimitação da tipologia

Na Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro) são identificadas duas estruturas de pequena dimensão em Vila do Conde – "Miradouro" (praia das Caxinas) e praia do Mindelo (Figura 11 e Figura 12), passíveis de serem integradas nesta tipologia.

"*No Litoral Norte identificam-se estruturas de muito pequena dimensão, associadas a inflexões da linha de costa e com individualização de acumulação arenosa projetada em direção ao mar. Destacam-se as ocorrentes na proteção artificial de Castelo de Neiva, na praia da Fragosa (junto a Aver-o-Mar), na praia das Cachinas e na praia do Mindelo*"[2]

[2] "1.4.2 - Objetos de aplicação específica" - Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro



Tômbolo do Miradouro (2003)



Tômbolo do Miradouro (2006)



Tômbolo do Miradouro (2007)



Tômbolo do Miradouro (2010)



Tômbolo do Miradouro (2012)



Tômbolo do Miradouro (2013)



Tômbolo do Miradouro (2016)

Figura 11. Evolução temporal do tômbolo do Miradouro



Tômbolo do Mindelo (2003)



Tômbolo do Mindelo (2007)



Tômbolo do Mindelo (2010)



Tômbolo do Mindelo (2013)



Tômbolo do Mindelo (2016)

Figura 12. Evolução temporal do tômbolo do Mindelo

Na Figura 13 apresentam-se as duas áreas inseridas na tipologia Tômbolos, as quais perfazem uma área total de 92,87 ha, sendo que o Tômbolo do "Miradouro" apresenta uma área de 47,15ha e o Tômbolo da praia do Mindelo apresenta uma área de 45,72ha. Não se verifica a continuidade desta tipologia entre os concelhos limítrofes.

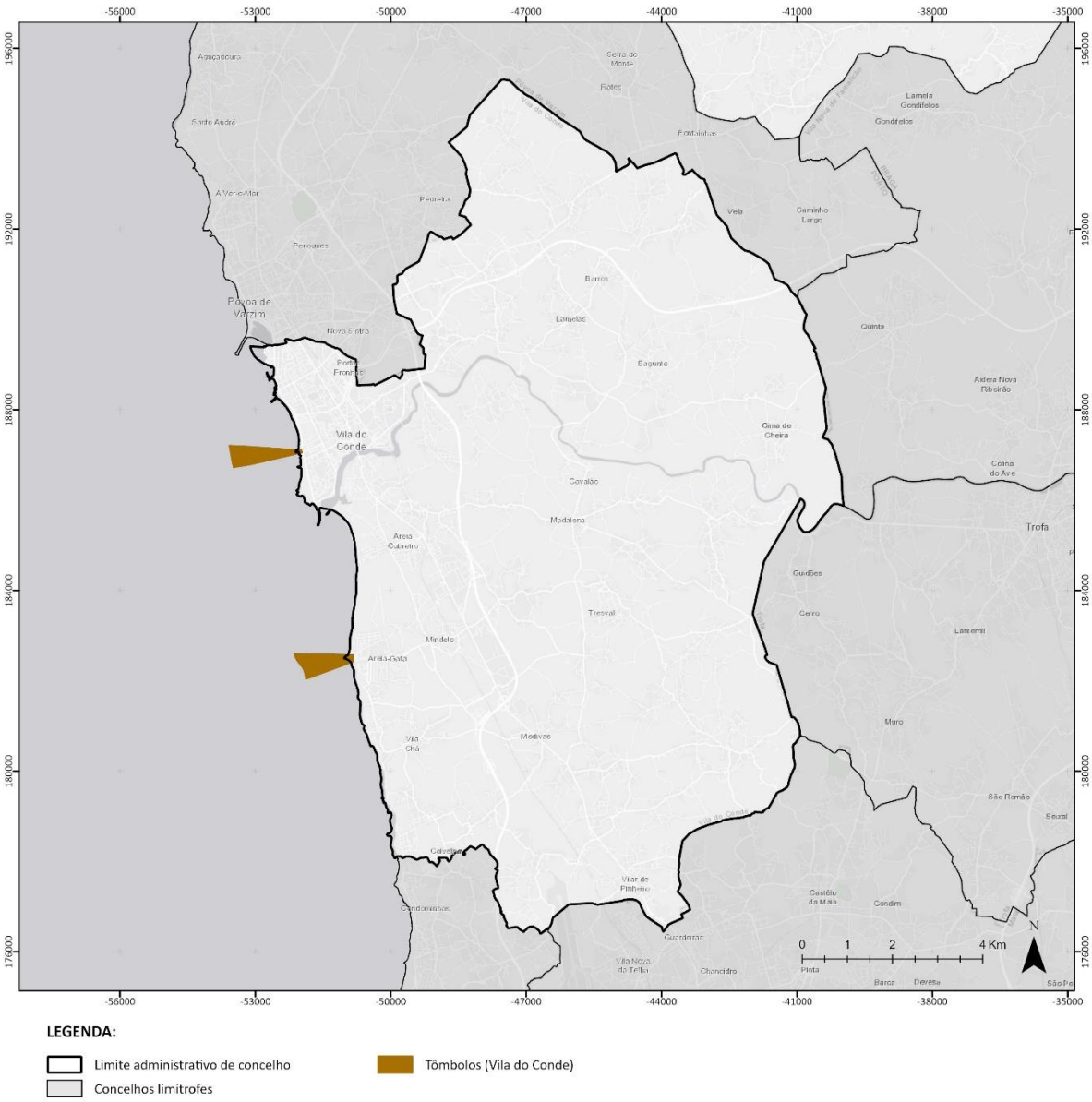


Figura 13. Tipologia – Tômbolos, em Vila do Conde

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

3.1.5. Sapais

i. Definição

De acordo com o Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, os Sapais são "ambientes sedimentares de acumulação localizados na zona intertidal elevada, acima do nível médio do mar local, de litorais abrigados, ocupados por vegetação halofítica". Os Sapais são áreas relevantes para a conservação de habitats naturais e de espécies da flora e da fauna, contribuem para a manutenção do equilíbrio e da dinâmica fluvio-marinha e para a depuração da água de circulação e amortecimento do impacte das ondas e marés.



Figura 14. Sapal no estuário do rio Ave

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

A delimitação da tipologia 'sapal' baseia-se nos critérios de delimitação propostos na Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro. Esta refere que a LMPMAVE deve ser considerada como referência para a definição do limite da colonização das biocenoses da vegetação halófita que ocupam os andares mais elevados do sapal. Importa salientar que a LMPMAVE é substituída pela Linha Limite de Leito do rio Ave (troço do curso de água incluído na tipologia REN – Águas de Transição e respetivos Leitos, Margens e Faixas de Proteção) e disponibilizada pela APA/ARH-N, no âmbito da delimitação da REN de Vila do Conde.

Foi ainda analisado o trabalho de campo realizado pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP), em 2019, relativamente ao levantamento da vegetação halófita Tabela 7.

Tabela 7. Sapais: critérios de delimitação e fontes de informação

Critérios para a delimitação			Fontes de informação
Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro)	Limites do sapal	A delimitação dos Sapais deve atender às características morfológicas e bióticas presentes. A LMPMAVE deve ser considerada como referência para a definição do limite da colonização das biocenoses da vegetação halófita que ocupam os andares mais elevados do sapal. Sendo, neste caso, substituída pela Linha Limite de Leito do rio Ave (massa de água incluída na tipologia REN - Águas de Transição e respetivos Leitos, Margens e Faixas de Proteção), disponibilizada pela APA/ARH-N[3]	APA/ARH-N Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (2019)

iii. Resultado da delimitação da tipologia

A tipologia 'Sapal' ocorre no estuário do rio Ave e corresponde a uma área de 4,95 ha, compreendendo a área delimitada entre o esporão (zona de águas mais profundas) e o limite terrestre com presença de vegetação halofítica, situada no domínio interdital superior.

Os seus limites, para montante, são determinados pela LLL das Águas de Transição e, para jusante, pelo alinhamento entre o esporão e o muro (extremo sul) dos estaleiros de Vila do Conde (Figura 15).

Relativamente à compatibilização desta tipologia da REN, com os concelhos limítrofes a mesma não se verifica.

[3] Dado observarem-se erros de posicionamento da LLL do rio Ave, a APA/ARH-N forneceu a informação vetorial (shapefile) a ser considerada na delimitação da tipologia Águas de Transição, respetivos Leitos, Margens e Faixa de Proteção, anexada ao parecer S061389-202209-ARHN ARHN.DPI.00064.2020, datado de 30/09/2022.

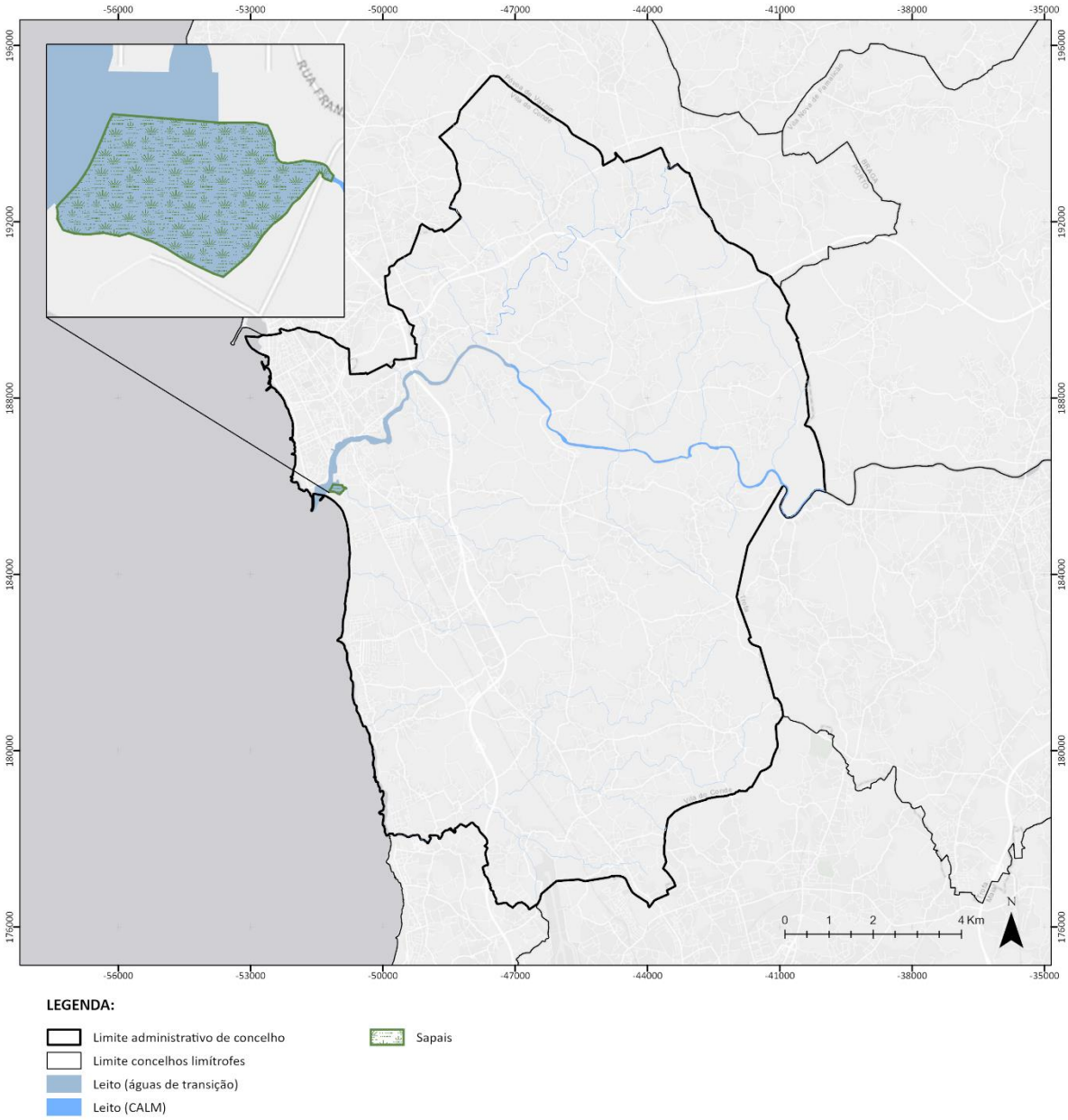


Figura 15. Tipologia – Sapais em Vila do Conde

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

3.1.6. Ilhéus e Rochedos Emersos no Mar

i. Definição

Segundo o Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, "os Ilhéus e os Rochedos Emersos no Mar são formações rochosas destacadas da costa", que desempenham funções de proteção e conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna.



Figura 16. Rochedos na praia do Seca

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

Os Ilhéus e Rochedos foram delimitados considerando todas as "áreas emersas limitadas pela linha máxima de baixa-mar de águas vivas equinociais (LMBMAVE), que para a REN, corresponderá ao Zero Hidrográfico" (DL n.º 124/2019, de 28 de agosto), assim como os Ilhéus e Rochedos cuja origem dominante resultou da subida do nível do mar durante o Holocénico.

Importa salientar que foi adotada a informação isobatimétrica do POC-CE (cota=0), pois apresentam informação mais atualizada (ano de 2015) face à informação apresenta no serviço *Web Map Service* do Instituto Hidrográfico (datadas do ano 2010).

Registaram-se áreas onde a linha do Zero Hidrográfico do POC-CE estava incompleta. Nestes casos, o Zero do POC-CE foi complementado pela cota zero apresentado no *Web Map Service* (Instituto Hidrográfico) e pela cota zero da Cartografia de Base.

A delimitação destas áreas resultou, então, da interpretação da LMBMAVE, sobrepondo-a com a informação observada nos ortofotomapas de Vila do Conde (2015), com as imagens de satélite acessíveis através do Google Earth e com a Carta Náutica da Póvoa do Varzim e Vila do Conde e ortofomapas da DGT (Tabela 8).

A delimitação desta tipologia foi realizada através do software *ArcMap 10.8.1*, da ESRI, utilizando as fontes de informação referidas.

Tabela 8. Ilhéus e Rochedos: critérios de delimitação e fontes de informação

Critérios para a delimitação			Fontes de informação
Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro)	Limites dos Ilhéus e Rochedos	Linha máxima de baixa-mar de águas vivas equinociais (LMBMAVE). Sendo neste caso correspondente ao Zero Hidrográfico	Agência Portuguesa do Ambiente
		Ortofotomapas (2015)	Câmara Municipal de Vila do Conde
		Imagens satélite	Google Earth
		Carta náutica da Póvoa de Varzim e Vila do Conde	Carta de Capitania da Póvoa do Varzim
		Ortofomapas DGT (Portugal continental: anos de 2007, 2010, 2012, 2015, 2018 e 2021; Zona costeira de Portugal continental: anos de 2014-2015)	SNIG, DGT

iii. Resultado da delimitação da tipologia

O litoral de Vila do Conde é caracterizado pela existência de afloramentos rochosos na praia e pequenos Ilhéus ao largo, constituídos fundamentalmente por granito. Estas ocorrências estão relacionadas com a erosão desenvolvida no granito desde a sua instalação, a vários quilómetros de profundidade, durante a orogenia varisca, com subsequente epirogénese (elevação) na crusta terrestre, até à sua exposição à superfície, ocorrida no passado. Durante o último máximo glacial, há cerca de 22 mil anos, estas formas graníticas estavam integradas em morfologia continental franca, estando o mar situado à cota -120m relativamente ao nível médio atual. Nesta época, as praias estavam localizadas vários quilómetros para o interior do mar relativamente à sua margem atual. As formações rochosas em causa estiveram, então, sujeitas aos agentes de erosão e meteorização continentais, desenvolvendo formas típicas de erosão granítica que hoje são comuns em áreas mais

interiores do concelho ou em concelhos vizinhos, em que domina a morfologia granítica, mas em regime climático mais frio que o atual.

Ilhéus e rochedos cuja origem dominante resultou da subida do nível do mar durante o Holocénico

Desde o início do Holocénico (há 11700 anos) até a atualidade, o mar subiu até ao nível em que se encontra hoje. Esta subida levou à sujeição destas rochas a abrasão marinha e à instalação de sedimento maioritariamente arenoso à sua volta, configurando a margem continental atual de Vila do Conde. Neste contexto, ocorrem alguns afloramentos graníticos nas praias que têm extensão para o largo. Nos locais onde a continuidade destes afloramentos está acima da cota atual do mar, persistem alguns Ilhéus rochosos. Estes Ilhéus ficarão submersos, nos próximos séculos, caso o mar continue a subida de nível que tem caracterizado o Holocénico, bem como os afloramentos rochosos que atualmente se encontram nas praias, passando a constituir a morfologia do fundo marinho. Se, pelo contrário, se iniciar um novo período glacial, com consequente recuo do nível do mar, estes afloramentos graníticos passarão, novamente, a fazer parte da morfologia continental e ficarão novamente sujeitos a agentes de meteorização e erosão que ocorrem neste contexto.

Os Ilhéus e Rochedos emersos no mar (com uma área de 7,19 hectares) têm ocorrência generalizada em toda a costa de Vila do Conde registando-se uma maior concentração, a norte, entre o Porto da Póvoa do Varzim e o Forte de São João e a sul entre as praias das freguesias de Mindelo, Vila Chã e Labruge.

Na Figura 17, apresenta-se o resultado da delimitação desta tipologia no concelho de Vila do Conde, observando-se ainda a delimitação dos concelhos limítrofes, neste caso, apresentam-se os concelhos da Póvoa de Varzim (a delimitar a REN segundo as OENR) e Matosinhos com REN já publicada segundo as OENR, onde, dada a natureza dispersa desta tipologia REN, os três concelhos não demostram uma continuidade física da tipologia.

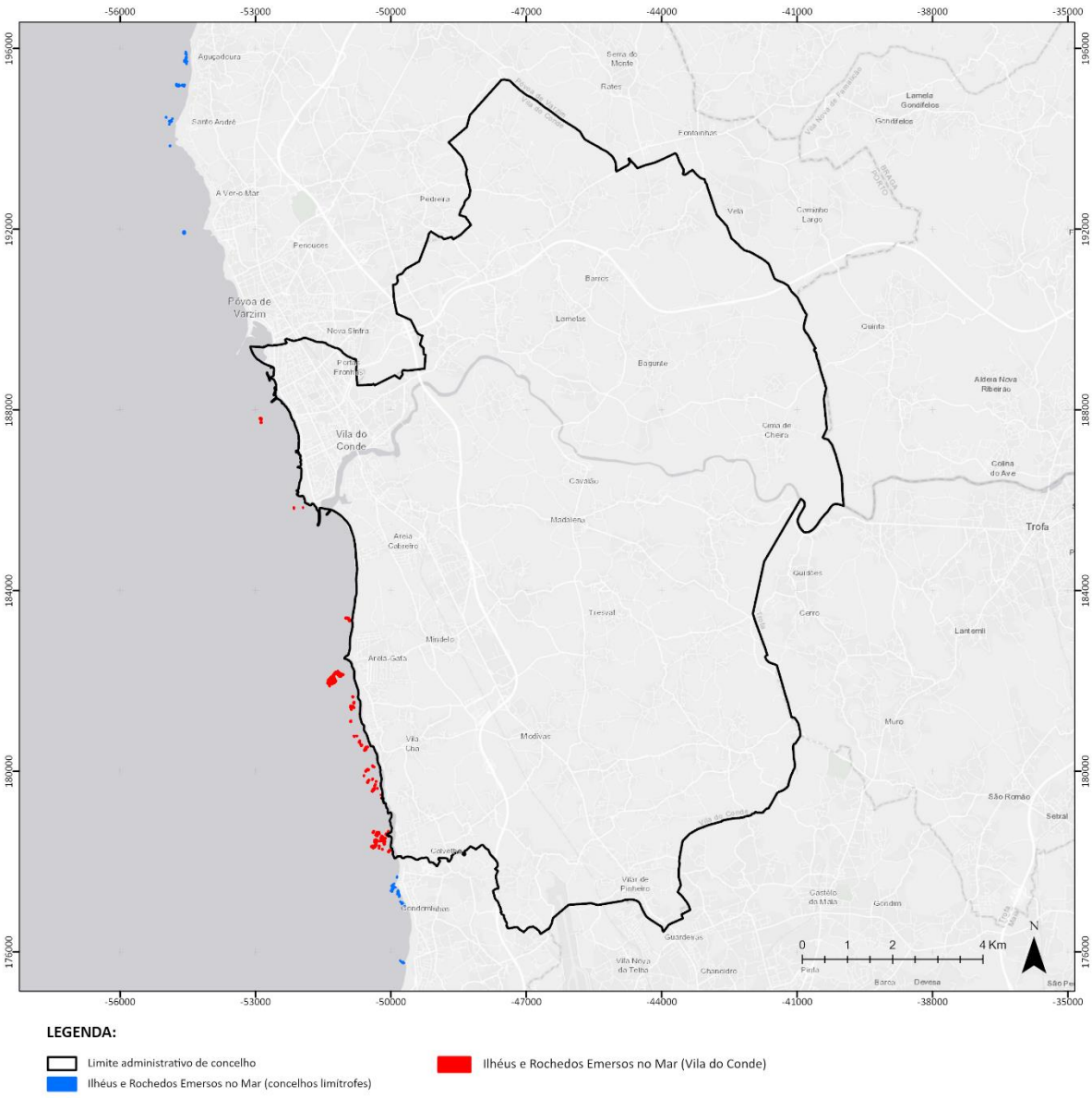


Figura 17. Tipologia – Ilhéus e Rochedos em Vila do Conde

3.1.7. Dunas Costeiras e Dunas Fósseis

i. Definição

As Dunas Costeiras são formas de acumulação eólica de areias marinhas que servem de barreira contra fenómenos de erosão e galgamento oceânico, contribuindo para a garantia dos processos de dinâmica costeira e da diversidade dos sistemas naturais, designadamente das características morfológicas, dos habitats naturais e das espécies da flora e da fauna (Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto).

As Dunas Fósseis, por sua vez, são dunas consolidadas através de um processo natural de cimentação (Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto).



Figura 18. Dunas na praia da Azurara

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

No que se refere às Dunas Fósseis, segundo a Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, correspondem às denominadas "dunas consolidadas" e são delimitadas, do lado do mar, pelo sopé do edifício dunar consolidado e, do lado de terra, pela linha de contacto com as restantes formações geológicas. Após a realização de trabalho de campo, constatou-se a inexistência de Dunas Fósseis no concelho de Vila do Conde.

Por definição (Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro), a área correspondente às Dunas Costeiras é delimitada, no seu limite exterior (do lado do mar) pela base da duna embrionária, ou frontal, ou pela base da escarpa de erosão entalhada no cordão dunar, abrangendo as dunas frontais em formação, próximas do mar, as dunas frontais semi-estabilizadas, localizadas mais para o interior, e outras dunas, estabilizadas pela vegetação ou móveis, cuja morfologia resulta da movimentação da própria duna.

De acordo com a Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, os limites laterais e interiores das Dunas Costeiras correspondem ao limite interior natural de areias eólicas, com morfologias e vegetação características de estruturas dunares, onde podem estar incluídos mantos de areia, desde que se encontrem colonizados por vegetação característica dos sistemas dunares, ainda que possam não apresentar a morfologia característica de duna, localizadas no interior da Zona Costeira definida de acordo com o disposto na Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2009, de 8 de setembro.

As OENR para a delimitação da REN (Portaria n.º 336/2019) recomendam, ainda, a subdivisão das Dunas Costeiras em duas classes - Dunas Costeiras Litorais e Dunas Costeiras Interiores:

- As Dunas Costeiras Litorais são as que têm um papel ativo na defesa contra a erosão costeira (dunas frontais ou outro tipo de dunas formadas sobre depósitos costeiros não consolidados como praias, restingas, planícies costeiras, etc.) e que são passíveis de poderem vir a sofrer erosão marinha tendo em conta a evolução geológica e subida do nível do mar para os próximos 100 anos;
- As Dunas Costeiras Interiores são aquelas que pela sua localização estejam fora do domínio da erosão marinha, tendo em conta a subida do nível do mar para os próximos 100 anos.

O critério para a divisão de Dunas Costeiras em Litorais ou Interiores, baseia-se na interpretação das cartas geológicas e em estudos geológicos e geotécnicos efetuados no setor costeiro, ortofotomapas, fotografias aéreas, modelo digital do terreno, cartas de solos e trabalho de campo.

Dada a relevância do habitat costeiro, o coberto vegetal caraterístico dos sistemas dunares é considerado na delimitação desta tipologia, como um critério complementar, fundamentado pelas suas funções, nomeadamente ao nível de estabilização do sistema dunar, devendo utilizar-se, para

esse efeito, a melhor informação disponível sobre os habitats naturais no sentido de evitar descontinuidades nestas formações.

A delimitação da tipologia Dunas Costeiras baseou-se, então, no mapeamento de todos os espaços (com área mínima de 5 hectares) integrantes da classe "Areias de Dunas", da Carta Geológica de Portugal à escala 1:25.000 (Figura 19).

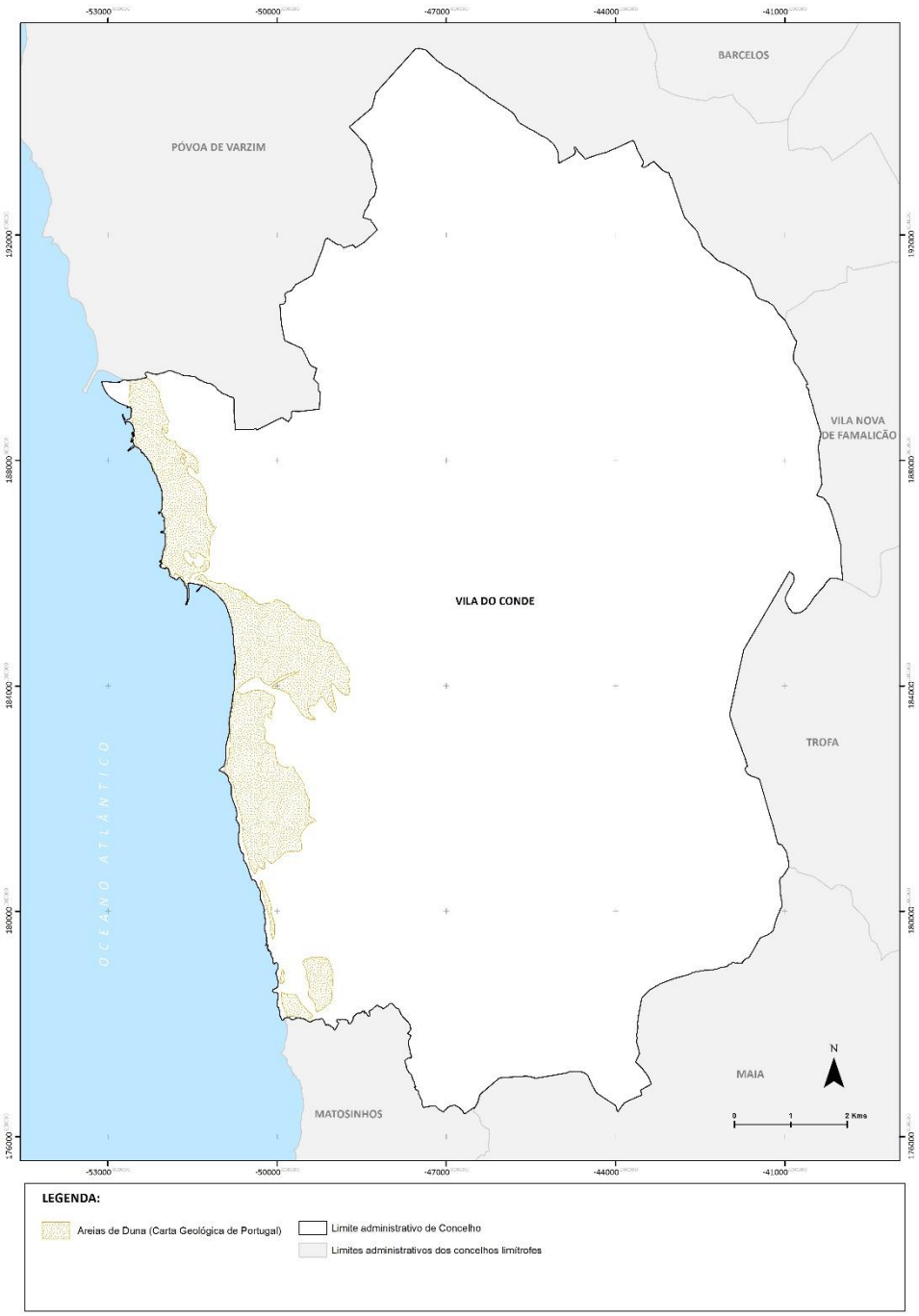


Figura 19. Áreas de areias de duna

(Fonte: Carta Geológica de Portugal)

Importa esclarecer que as áreas de duna da Carta Geológica que se sobrepõem com áreas de usos que não os sistemas naturais de duna (Carta de Uso e Ocupação do Solo de 2018 (COS), DGT) não são consideradas nesta tipologia, ainda que o substrato da carta geológica o indique. Nestes casos, designam-se estas áreas (em que o substrato é dunar e a ocupação não corresponde a sistemas naturais de dunas) por 'areais de dunas' e não 'dunas'.

Assim, numa primeira instância de análise, sobrepuseram-se os polígonos correspondentes às "Areias de Dunas" da Carta Geológica à Carta de Uso e Ocupação no concelho Vila do Conde (COS 2018, DGT), salientando-se as possíveis áreas que não apresentam um metabolismo natural de tipologia "Dunas Costeiras" (Figura 20).

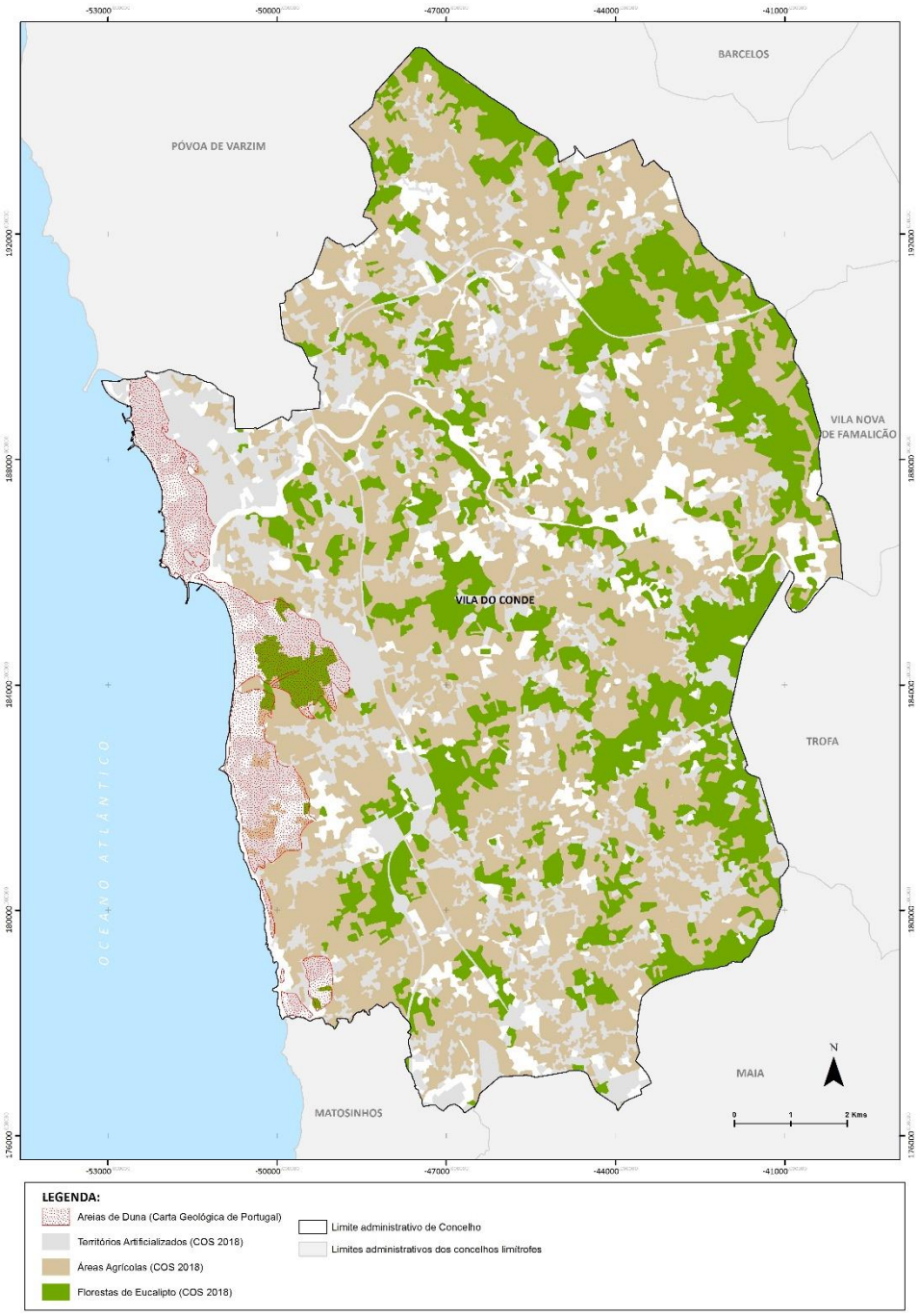


Figura 20. Sobreposição das Areias de Dunas e Territórios Artificializados, áreas Agrícolas e Florestas de eucalipto

(Fonte: Carta Geológica de Portugal; Carta do Uso e Ocupação do Solo (COS), 2018, DGT)

Na Figura 21, representam-se as áreas de exclusão desta tipologia, atendendo a presença de áreas impermeabilizadas, ou seja, áreas com efetiva ocupação urbana – Territórios Artificializados (COS 2018, DGT), excluindo-se de igual forma, os polígonos correspondentes às áreas agricultadas (áreas agrícolas identificadas na COS 2018, DGT) ou ocupadas por povoamentos florestais que não

apresentam vegetação característica de estruturas dunares (especialmente áreas com ocupação de florestas de eucaliptos). De salientar que foram aferidas, através de análise de ortofotos, a presença de outras áreas agrícolas não identificadas nas COS 2018, procedendo-se à sua exclusão na delimitação das áreas de "Dunas Costeiras". Na referida figura, observa-se ainda a "Faixa Marítima de Proteção Costeira" (anteriormente descrita) e as áreas de "Praias" que auxiliaram na aferição dos limites litorais das "Dunas Costeiras".

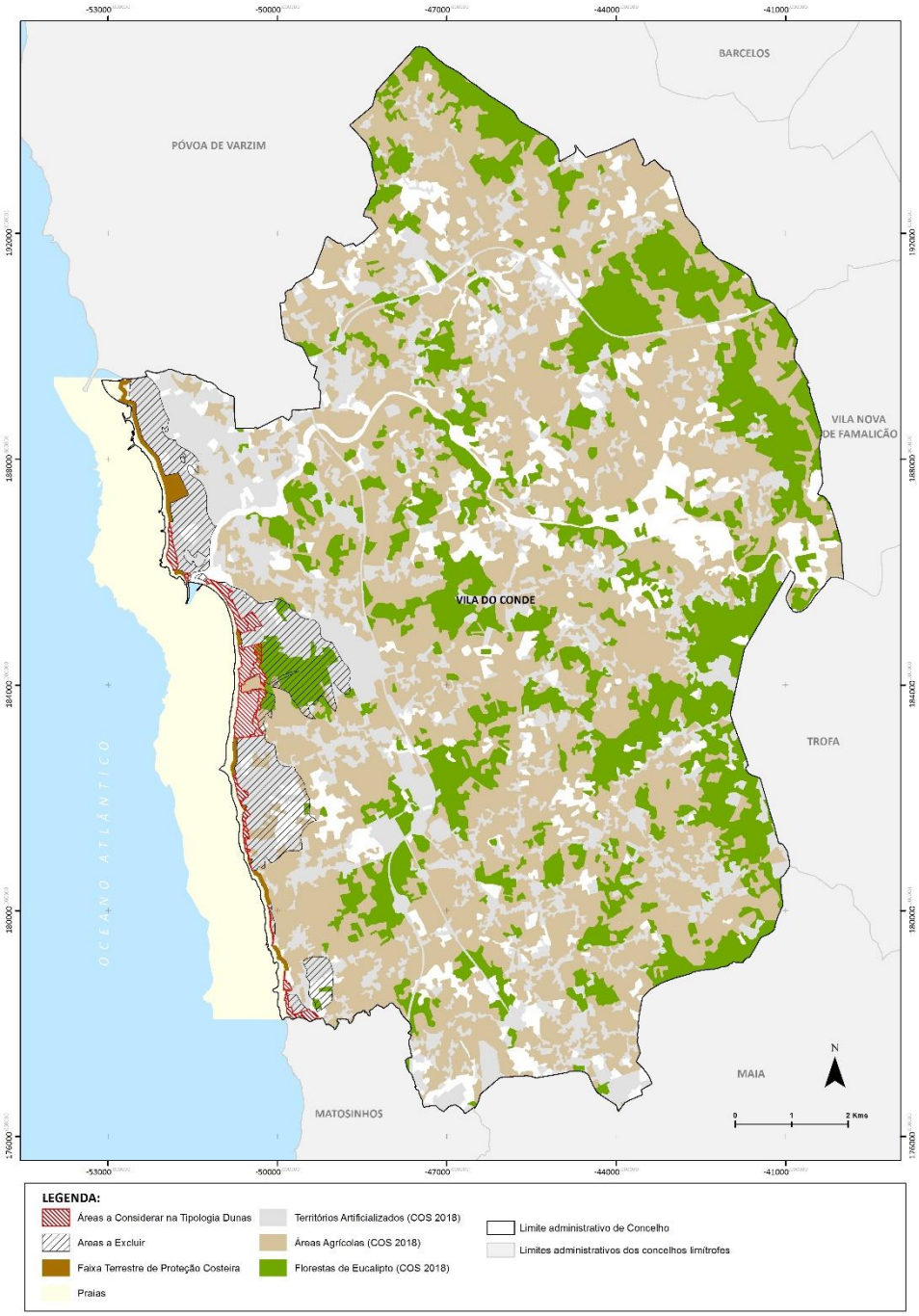


Figura 21. Áreas de "Areia de Duna" a considerar na tipologia e áreas excluir por não apresentarem uso e ocupação e vegetação características de estruturas dunares

(Fonte: Carta Geológica de Portugal; Carta do Uso e Ocupação do Solo (COS), 2018, DGT)

De salientar que a delimitação da tipologia "Dunas Costeiras" teve em conta a continuidade física e funcional das dunas (areias de dunas e habitat dunas) com a faixa costeira (praias, restingas, etc.) não tendo sido consideradas áreas isoladas (separadas por territórios artificializados).

As "Dunas Costeiras" foram delimitadas recorrendo ao software *ArcMap 10.8.1*, da ESRI, utilizando as fontes de informação referidas na Tabela 9 e posteriormente foram validadas através da realização de trabalho de campo.

Tabela 9. Dunas Costeiras: critérios de delimitação e fontes de informação

Critérios para a delimitação			Fontes de informação
Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro	Limite exterior	Linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais (LMPMAVE). Sendo neste caso substituída pela Linha Limite de Leito fornecida pela APA/ARH-N, informação advinda do POC-CE	Agência Portuguesa do Ambiente
	Limites laterais e interiores	Ortofotomapas (2015)	Câmara Municipal de Vila do Conde
		Ortofomapas DGT (Portugal continental: anos de 2010, 2015, 2018 e 2021; Zona costeira de Portugal continental: anos de 2014-2015)	SNIG, DGT
		Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS 2018)	DGT
		Carta Geológica de Portugal, à escala 1:25.000	Direção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho (DRAEMD)
Informação complementar	Conteúdos litorais e linha de costa	Faixas de Salvaguarda à Erosão Costeira (previsão 2050 e 2100)	POC-CE (Agência Portuguesa do Ambiente)
		Cartografia de tipos de habitats do anexo I da Diretiva 92/43/CEE	POC-CE (Agência Portuguesa do Ambiente)

Como mencionado anteriormente, e segundo as Orientações Estratégicas para esta tipologia da REN, o critério para a subdivisão das "Dunas Costeiras" em "Dunas costeiras litorais" e "Dunas costeiras interiores" baseia-se em informação diversa acerca do setor costeiro (designadamente estudos

geológicos e geotécnicos, ortofotos, fotografias aéreas e trabalho de campo). De forma a identificar a dinâmica/divisão da tipologia Dunas em Dunas Costeiras Litorais e Dunas Costeiras Interiores, salienta-se a análise da "Faixa de Salvaguarda à Erosão Costeira" definida no POC-CE, onde se identifica as áreas costeiras passíveis de vir a sofrer erosão marinha tendo em conta a subida do nível das águas do mar (nos próximos 50 e 100 anos), contraposta com a identificação dos habitat identificados (POC-CE e FCUP, 2017), análise da topografia e ainda a análise de ortofotos e trabalho de campo.

Da análise da cartografia de tipos de habitats do Anexo I da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats) – informação produzida no âmbito da elaboração da proposta de Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho – uma vez que nessa cartografia estão identificados, na área de intervenção do POC, os diversos habitats associados aos sistemas dunares. Foram ponderados os diferentes tipos de habitat, quer típicos de Dunas Costeiras Litorais, quer de Dunas Costeiras Interiores (Habitat 2120 – Dunas Móveis ('Dunas Brancas'), Habitat 2130 – Dunas fixas com vegetação herbácea ('Dunas Cinzentas') e Habitat 2150 – Dunas fixas descalcificadas atlânticas), tendo-se verificado que a maioria já integra as áreas previamente delimitadas. Ainda assim, foram adicionadas mais duas áreas de habitat 2130, de reduzida dimensão, em Dunas Costeiras Interiores (Figura 22).

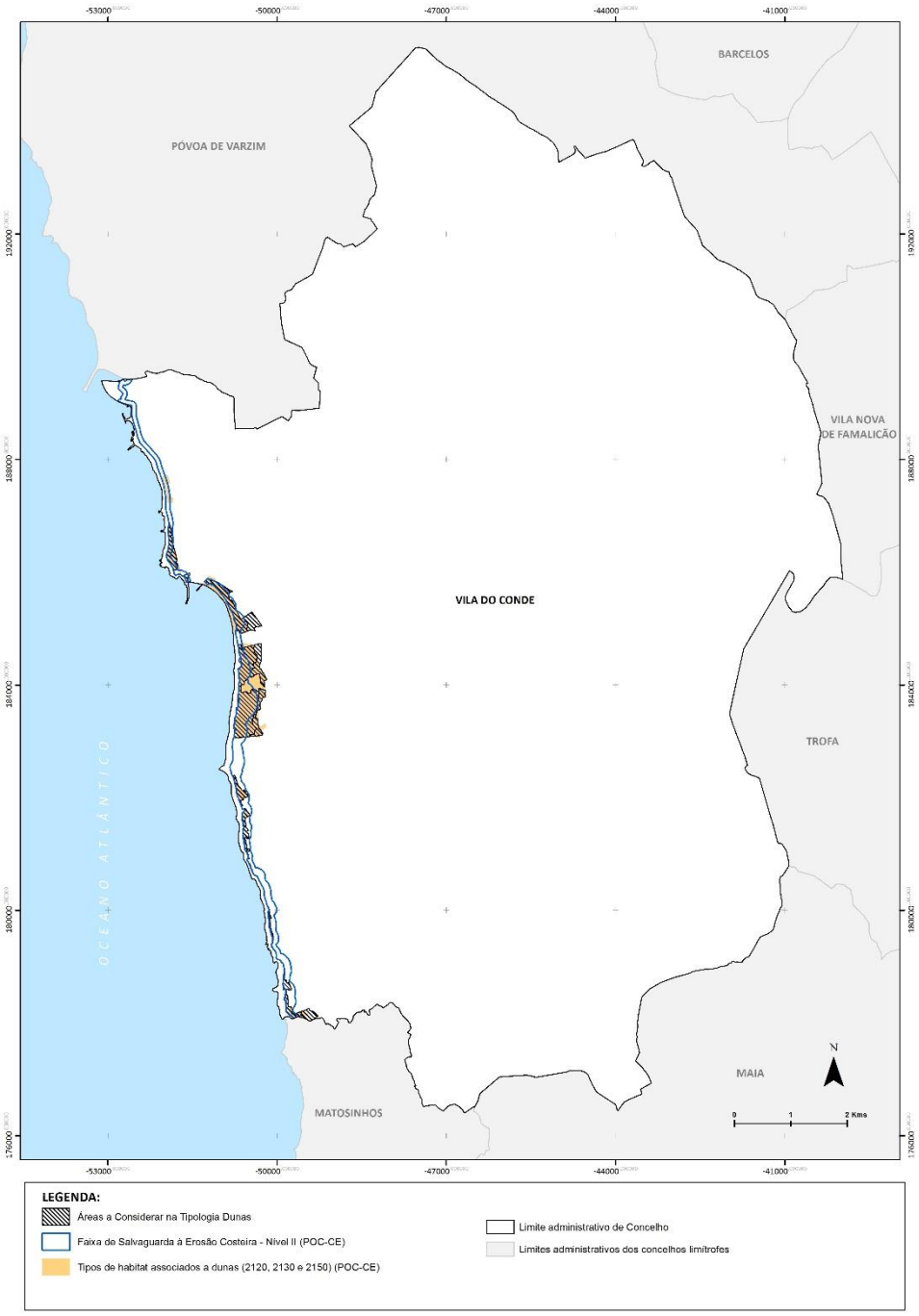


Figura 22. Sobreposição de áreas de "Dunas Costeiras" com Faixa de Salvaguarda à Erosão Costeira – nível II (POC-CE) e tipos de habitat associados a dunas (POC-CE)

(Fonte: POC-CE, APA)

Numa aferição final da divisão entre “Dunas Costeiras Litorais” e “Dunas Costeiras Interiores”, considerou-se (através de ortofoto e trabalho de campo) que as áreas de ocorrência de tipos de habitat dunares com presença de flora herbácea e arbustiva baixa, aliadas a declives mais suaves e cotas baixas integram as “Dunas Costeiras Litorais”. Por outro lado, as áreas com presença de tipos de habitat dunares associados a espécies de maior porte (especialmente pinheiro-bravo) ou grandes arbustos, normalmente associadas a cotas mais elevadas, consideraram-se “Dunas Costeiras Interiores”. (Figura 23 e Figura 24)



Figura 23. Transição entre “Dunas Costeiras Litorais” e “Dunas Costeiras Interiores” na zona da praia da Azurara

(Fonte: Google Maps, 2022)



Figura 24. Área de “Dunas Costeiras Interiores” com presença de pinheiro-bravo e outras resinosas, na zona da praia de Árvore

(Fonte: Google Maps, 2022)

Neste âmbito, importa destacar a delimitação de "Dunas Costeiras Interiores" na faixa frontal do lote "Pinhal de Menéres", na Avenida do Brasil (entre a rua Frei João de Vila do Conde e a rua Independência da Guiné), onde, embora seja uma área destacada da praia (interrompida pela Avenida do Brasil), ainda se observa com presença de sistema dunar.

A área delimitada nesta tipologia REN corresponde aquela que, no âmbito do POC-CE, está delimitada como Faixa de Proteção Costeira (da Zona Terrestre de Proteção) (Figura 25), a qual "*constitui a primeira faixa de interação com a zona marítima, onde se localizam os elementos mais representativos dos sistemas biofísicos costeiros, nomeadamente os sistemas praia-duna e as formações vegetais associadas. O território abrangido por esta faixa desempenha funções essenciais para o equilíbrio do sistema costeiro e para a preservação da linha de costa, sendo por isso indispensável compatibilizar os diferentes usos e atividades específicas da orla costeira com a vulnerabilidade dos sistemas biofísicos costeiros. Mais especificamente, a Faixa de Proteção Costeira inclui, para além dos sistemas praia-duna, as áreas dunares contíguas que se apresentam artificializadas, as áreas ocupadas por habitats naturais com maior interesse conservacionista, os leitos e margens das águas de transição e os troços finais das linhas de água costeiras. Refira-se que a Faixa de Proteção Costeira inclui um total de 61 habitats naturais, os quais representam na sua maioria, os biótopos Dunas, Estuários, Litoral Rochoso e Bosques*" (APA, 2021. p: 39)

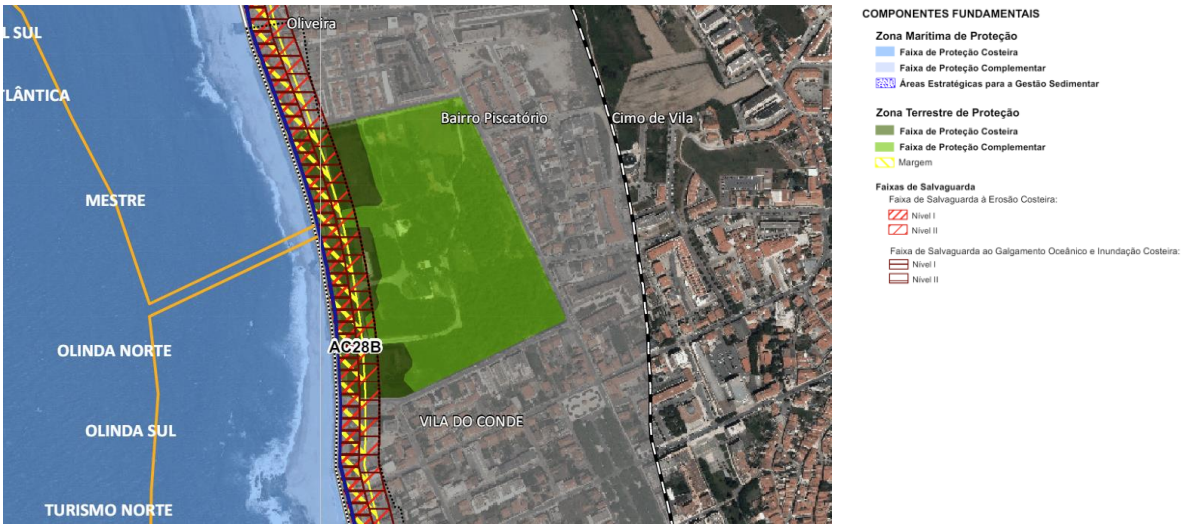


Figura 25. Extrato do Modelo Territorial (POC-CE), com destaque para as áreas da Faixa de Proteção Costeira no "Lote o Pinhal de Menéres"

(Fonte: POC-CE, Modelo Territorial, Folha 09)

iii. Resultado da delimitação da tipologia

Em Vila do Conde identificam-se a tipologia "Dunas Costeiras" maioritariamente entre o rio Ave e o Mindelo, na Praia da Azurara e em especial na Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica de Mindelo (PPRLVCROM), junto à Praia de Árvore e Praia da Areia.

Podem observar-se ainda outras áreas de "Dunas Costeiras" junto ao Forte de São Jorge (próximo ao centro da cidade de Vila do Conde), a sul do Mindelo (Praia de Mindelo Sul) e na Praia de Labruge (

Figura 26 e Figura 27).

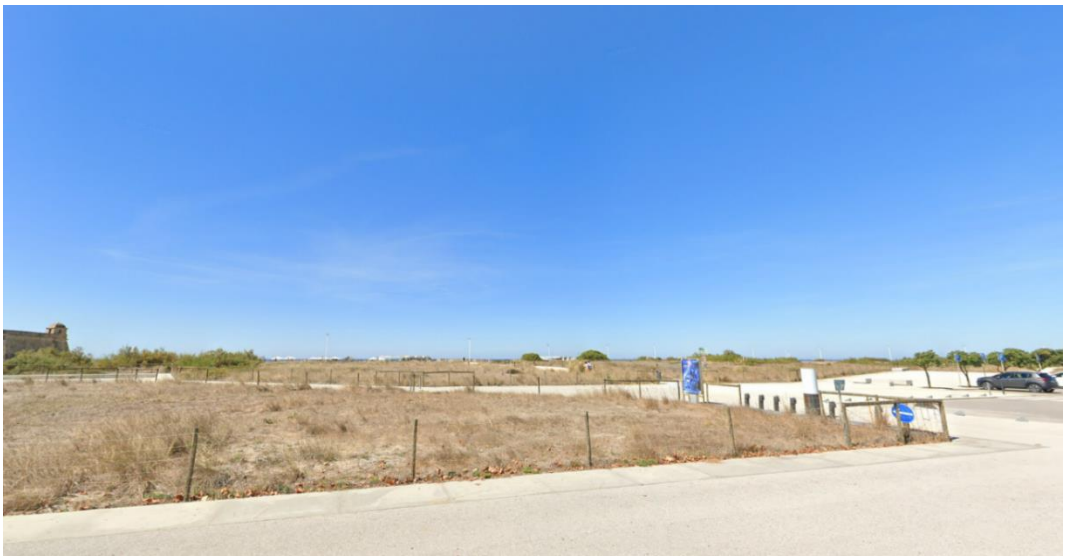


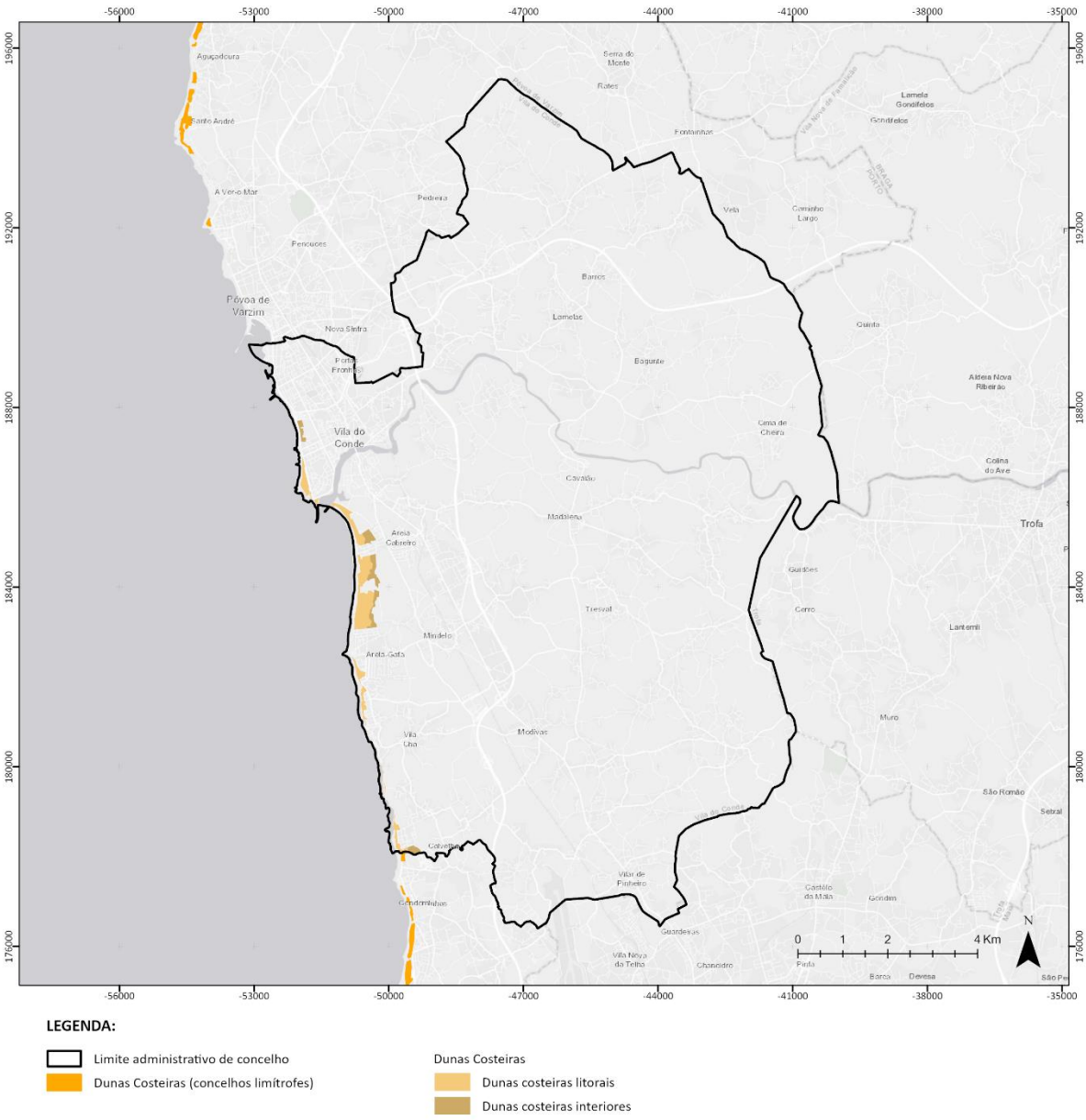
Figura 26. Dunas Costeiras Litorais junto ao Forte de São João



Figura 27. Dunas Costeiras Litorais na Praia de Labruge

Relativamente à área de “Dunas Costeiras” delimitada no concelho de Vila do Conde, esta corresponde a uma área de 110,43 ha, sendo que as “Dunas Costeiras Litorais” representam 81,54 ha e as “Dunas Costeiras Interiores” correspondem a 28,89 ha.

Na Figura 28, apresenta-se o resultado da delimitação desta tipologia no concelho de Vila do Conde, observando-se ainda a delimitação dos concelhos limítrofes, neste caso, apresentam-se os concelhos da Póvoa de Varzim (a delimitar a REN segundo as OENR) e Matosinhos com REN já publicada segundo as OENR. Observa-se a continuidade ecológica, a sul do concelho, entre o concelho de Matosinhos, sendo neste caso, interrompida pela presença do rio Onda. A norte do concelho, a tipologia Dunas Costeiras, é significativamente interrompida pela frente urbana de Vila do Conde, Póvoa de Varzim e Caxinas.



LEGENDA:

- Limite administrativo de concelho
- Dunas Costeiras (concelhos limítrofes)

Dunas Costeiras

- Dunas costeiras litorais
- Dunas costeiras interiores

Figura 28. Tipologia – Dunas Costeiras em Vila do Conde

3.1.8. Arribas e Respetivas Faixas de Proteção

i. Definição

As arribas constituem uma forma particular de vertente costeira abrupta ou com declive elevado, em regra talhada em materiais coerentes pela ação conjunta dos agentes morfogenéticos marinhos, continentais e biológicos (DL n.º 124/2019, de 28 de agosto). As faixas de proteção são faixas envolventes às arribas que garantem a preservação das áreas e dos processos do sistema costeiro, assegurando a estabilidade da arriba, a prevenção e redução dos riscos, a dinâmica costeira, a conservação dos habitats e a preservação dos valores paisagísticos e geológicos (DL n.º 124/2019, de 28 de agosto).



Figura 29. Arriba fóssil da Costa da Caparica

(Fonte: http://euroveloportugal.com/pt/poi/arriba-fossil-da- costa-da-caparica)

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

Segundo o Despacho n.º 12/2010, de 25 de janeiro, do presidente do Instituto da Água, arriba define—se, tal como mencionado, como uma forma particular de vertente costeira abrupta ou com declive elevado, em regra talhada em materiais coerentes pela ação conjunta dos agentes morfogenéticos marinhos, continentais e biológicos, podendo ser alcantilada se a sua inclinação exceder os 50%, e não

alcantilada se a sua inclinação for inferior a esse valor, considerando-se o conjunto compreendido entre a base da arriba e a sua crista ou rebordo superior.

Na REN de Vila do Conde em vigor, está classificado um conjunto de áreas como 'Arribas'. A respetiva memória descritiva refere "*embora a faixa costeira do litoral do concelho de Vila do Conde se apresente essencialmente constituída por elementos arenosos, foram considerados nesta situação as ocorrências de afloramentos rochosos em contiguidade com áreas de praias ou dunas litorais, salientando-se as zonas da Capela da Sra. Da Guia e Castelo em Vila do Conde, assim como a zona da Capela de S. Paio, em Moreiró*", ou seja, o critério utilizado baseou-se exclusivamente na continuidade dos afloramentos rochosos com as praias ou dunas.

Neste contexto, para cada uma das estruturas geomorfológicas classificadas como arribas pela REN em vigor, procedeu-se a um estudo expedito de demarcação, que consistiu no traçado de perfis altimétricos, a partir de linhas orientadoras perpendiculares à direção geral das principais curvas de nível associadas às estruturas em estudo. Estes perfis foram gerados a partir da extensão *3D Analyst do ArcMap*, utilizado como informação de base os dados LIDAR de 2011 da costa de Vila do Conde. Este exercício teve como objetivo a análise destes afloramentos rochosos, por forma a compreender se estes constituem uma forma particular de vertente costeira abrupta ou com declive elevado.

iii. Resultado da delimitação da tipologia

Apresentam-se em anexo a este relatório os resultados do exercício descrito. Neste, constatou-se que os afloramentos rochosos classificados atualmente como arribas têm, na sua maioria, uma inclinação inferior a 50%. São raras as situações em que os declives ultrapassam os 50% e as situações em que isto acontece ocorrem na lateral do afloramento rochoso e não na frente de mar, onde este está sujeito a uma situação energética.

Além disso, considerando que estamos na presença de afloramentos rochosos estáveis, não estando em risco a segurança de pessoas e bens, propõem-se a exclusão destas áreas da tipologia 'Arribas' e a sua inclusão na tipologia 'Praias'. Salienta-se, ainda, qua a Agência Portuguesa do Ambiente, na elaboração do POC-CE, não considerou a existência de 'arribas' no troço litoral compreendido entre Caminha e Espinho.

3.1.9. Faixa Terrestre de Proteção Costeira

i. Definição

A Faixa Terrestre de Proteção Costeira corresponde a uma faixa com largura adequada à proteção eficaz da zona costeira e à prevenção de inundações e galgamentos costeiros, que deve ser definida com base em informação geomorfológica, topográfica, meteorológica e oceanográfica (CCDRLVT, 2015). Segundo o DL n.º 124/2019, de 28 de agosto, esta faixa deve ser delimitada em situações de ausência de Dunas Costeiras ou de Arribas e apresenta três funções principais: a prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens, a conservação de habitats naturais e o equilíbrio dos sistemas biofísicos.

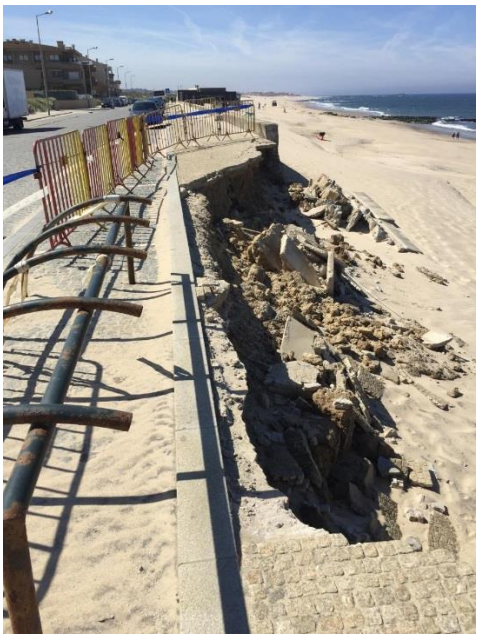


Figura 30. Destruição de passeio na praia da Areia, na sequência de um acontecimento de galgamento oceânico em área sem Dunas Costeiras.

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

O DL n.º 124/2019, de 28 de agosto, considera, na delimitação da Faixa Terrestre de Proteção Costeira, a faixa onde se inclui a margem do mar, medida a partir da linha que limita o leito das águas do mar para o interior, com a largura adequada à proteção eficaz da zona costeira e à prevenção de inundações e galgamentos costeiros, a definir com base em informação geomorfológica, topográfica, meteorológica e oceanográfica. Face ao exigido legalmente, definiram-se os seguintes critérios de delimitação:

- Incluem-se na delimitação da Faixa Terrestre de Proteção Costeira a área da Margem das Águas do Mar, com a largura de 50 metros (POC-CE), assim como, as Faixas de Salvaguarda ao Galgamento Oceânico e Inundação Costeira identificadas na proposta do Programa da Orla Costeira Caminha- Espinho (POC-CE).
- Excluem-se destas áreas da Faixa Terrestre de Proteção Costeira as tipologias Dunas, Sapal e Águas de Transição, uma vez que já se encontram salvaguardadas por um enquadramento legal próprio.

Ressalva-se que de acordo com a Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, "a Faixa Terrestre de Proteção Costeira é delimitada pela LMPMAVE nos troços de litoral em que não existam nem Dunas nem Arribas."

A delimitação desta faixa foi realizada através do software *ArcMap 10.8.1*, da ESRI, utilizado as fontes de informação listadas na Tabela 10.

Tabela 10. Faixa Terrestre de Proteção Costeira: critérios de delimitação e fontes de informação

Critérios para a delimitação			Fontes de informação
Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro)	Faixa Terrestre de Proteção Costeira	Margem das águas do mar	Agência Portuguesa do Ambiente
		Faixas de Salvaguarda ao Galgamento Oceânico e Inundação Costeira	Agência Portuguesa do Ambiente
		Linha de máxima preia-mar de águas-vivas equinociais (LMPMAVE). Sendo, neste caso, substituída pela Linha Limite de Leito das águas do mar, definida no POC-CE (fornecida pela APA/ARH-N)	Agência Portuguesa do Ambiente

iii. Resultado da delimitação da tipologia

A Faixa Terrestre de Proteção Costeira tem uma área de 37,74 ha estendendo-se um pouco por todo litoral do concelho de Vila do Conde, sendo interrompida pelas áreas da tipologia "Dunas". De salientar que a área da FTPC, sofre ajustes cartográficos de modo a adequar-se, sempre que possível, a elementos físicos do terreno.

Na Figura 31, apresenta-se o resultado da delimitação desta tipologia (complementarmente à delimitação da tipologia Dunas Costeiras) no concelho de Vila do Conde, observando-se ainda a delimitação dos concelhos limítrofes, neste caso, apresentam-se os concelhos da Póvoa de Varzim (a

delimitar a REN segundo as OENR) e Matosinhos com REN já publicada segundo as OENR. Neste âmbito salienta-se a continuidade desta tipologia, para norte, com o concelho da Póvoa de Varzim. A sul, dada a presença da tipologia Dunas Costeiras a PTPC é interrompida pela mesma.

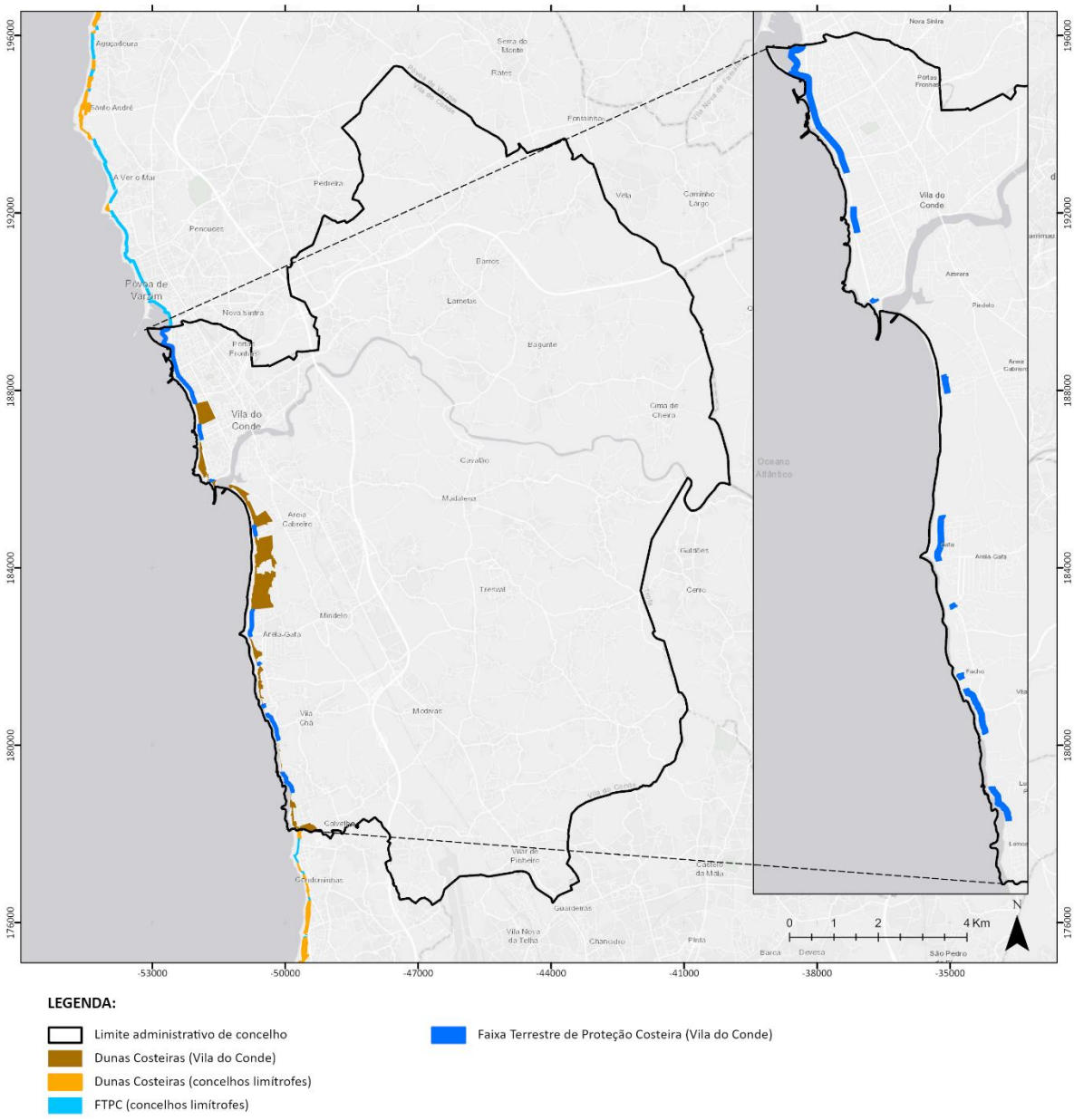


Figura 31. Tipologia – Faixa Terrestre de Proteção Costeira em Vila do Conde

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

3.1.10. Águas de Transição e respetivos Leitos, Margens e Faixas de proteção

i. Definição

Segundo o Decreto-Lei n.º 224/2019, de 28 agosto, as Águas de Transição são "*águas superficiais na proximidade das fozes de rios, parcialmente salgadas em resultado da proximidade de águas costeiras, mas que são também significativamente influenciadas por cursos de água doce, correspondendo as respetivas margens e faixas de proteção às áreas envolventes ao plano de água que asseguram a dinâmica dos processos físicos e biológicos associados a estas interfaces flúvi-marinhos*".



Figura 32. Rio Ave

Para efeito de delimitação da REN, segundo a Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, consideram-se Águas de Transição o estuário do Rio Ave.

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

Segundo a Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, as Águas de Transição são delimitadas, a montante, pelo local até onde se verifica a influência da propagação física da maré salina, correspondendo os limites laterais do leito à linha da máxima preia-mar de águas-vivas equinociais (LMPMAVE). Esta demarcação teve em conta as informações disponíveis no website do Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb), nomeadamente o mapa de Massas de Água de Portugal Continental. Para o efeito foram delimitadas todas as áreas classificadas como "Transição" pelo SNIAmb, tendo sido estas transpostas para a cartografia do concelho de Vila do Conde.

Por definição (Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro) o limite jusante das Águas de Transição materializa-se pelo alinhamento de cabos, promontórios, restingas e ilhas-barreiras, incluindo os seus prolongamentos artificiais por obras marítimo-portuárias ou de proteção costeira, que definem as fozes destas Águas de Transição quando estas têm contacto permanente com o mar.

As margens foram definidas segundo o estipulado na Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua redação atual), assumindo o valor de 50 metros de largura desde a foz do rio Ave até ao açude (próximo do "Monumento aos Combatentes da Grande Guerra"), troço navegável - 41°21'05.35''N; 8°44'10.14''O, e os 10 metros de largura na restante extensão, troço não navegável (desde o açude até a Azenha da Espinheira (Tabela 11).

A delimitação das Faixas de Proteção das Águas de Transição parte do limite do Leito das Águas de Transição e considera as características dos conteúdos sedimentares, morfológicos e bióticos, no caso as áreas aluvionares identificadas na carta geológica e/ou áreas com vegetação ripícola, os seus limites foram estabelecidos tendo por base a altimetria e planimetria (à escala 1: 50 000), a rede viária e os ortofotomapas do concelho de Vila do Conde (2015), adotando 100 metros, medidas na horizontas, prosseguindo os princípios de prevenção e de proteção destas interfaces. Estas faixas incluem as margens delimitadas.

Tabela 11. Águas de Transição e respetivos Leitos, Margens e Faixas de Proteção: critérios de delimitação e fontes de informação

<table>
<tr><th colspan="2">Critérios para a delimitação</th><th colspan="2">Fontes de informação</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro)</td><td>Montante</td><td>Local até onde se verifica a influência da propagação física da maré salina (41°21'05.35''N; 8°44'10.14''O)
Sendo, neste caso, identificado através da Linha Limite de Leito do rio Ave fornecida pela APA/ARH-N</td><td>Agência Portuguesa do Ambiente</td></tr>
<tr><td>Jusante</td><td colspan="2">Definido pelo alinhamento de cabos, promontórios, restingas e ilhas-barreiras, incluindo os seus prolongamentos artificiais por obras marítimo-portuárias ou de proteção costeira, que definem as fozes ou barras destas Águas de Transição</td></tr>
<tr><td>Limites laterais</td><td>Linha Máxima de Preia-Mar de Águas-Vivas Equinociais (LMPMAVE).
Sendo, neste caso, identificado através da Linha Limite de Leito do rio Ave fornecida pela APA/ARH-N</td><td>Agência Portuguesa do Ambiente</td></tr>
<tr><td>Margem</td><td colspan="2">Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos e na Lei da Água (assume uma largura de 50 m desde a foz até o "Monumento aos Combatentes da Grande Guerra" e de 10 m no restante troço)</td></tr>
</table>

Critérios para a delimitação		Fontes de informação
	Faixa de proteção	Valor variável considerando-se as caraterísticas dos conteúdos sedimentares (aluviões) e a respetiva vegetação ripícola, com valor mínimo de largura de 100 m, medida na horizontal, prosseguindo os princípios de prevenção e de proteção destas interfaces. Neste caso assumirá um valor de 100 m.

Importa salientar que, dada a observação de erros de posicionamento do limite de leito do rio Ave (principal massa de água delimitada na tipologia AT), a APA/ARH-N identificou e forneceu a LLL a ser considerada, bem como orientações a ser seguidas, na delimitação desta tipologia.

Outros ajustes indicados pela APA/ARH-N, prendem-se, em grande parte, pela exclusão, na Cartografia de Base, de áreas de leito com presença de areias, cascalheiras e lodeiros do rio (onde clareamento, transcorre o rio em períodos de maior caudal) e de uma correta delimitação do plano de água observado nos ortofotomapas de 2018 da DGT.

Nas figuras seguintes exemplificam-se algumas das correções, consideradas pela APA/ARH-N, no processo de delimitação da LLL do rio Ave (sendo esta informação, integrada na íntegra, na delimitação do leito desta tipologia).

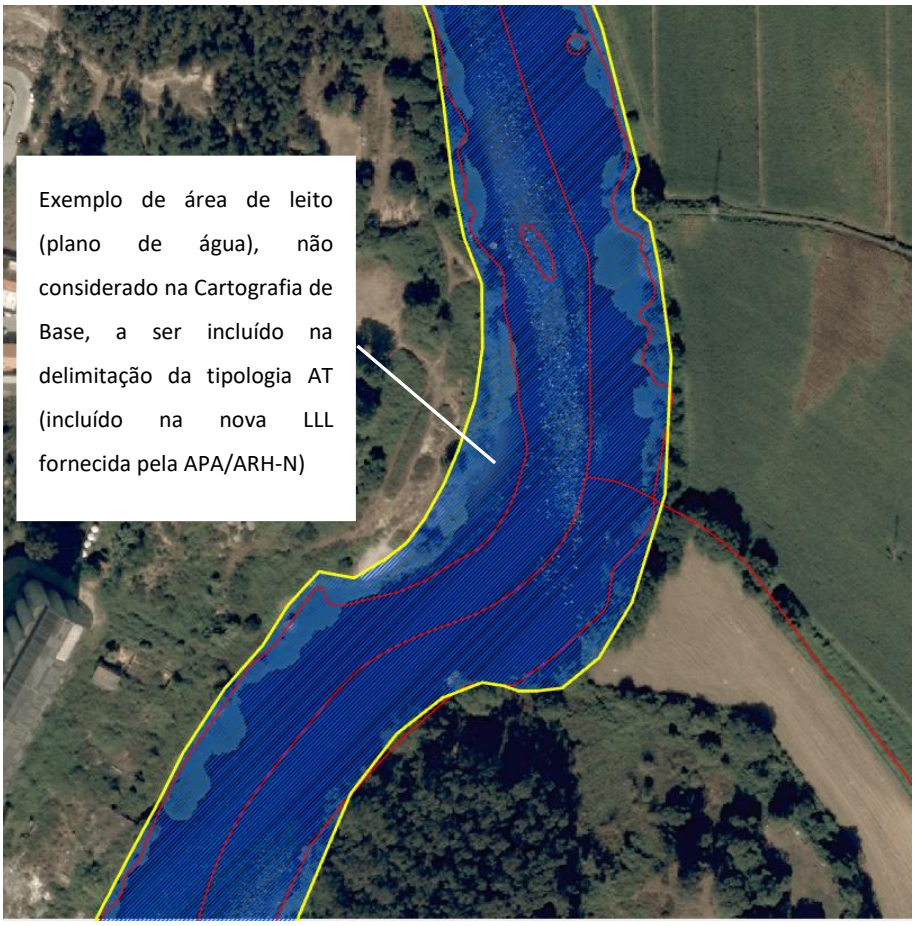


Figura 33. Exemplo de correção da LLL do rio Ave, incluindo em AT áreas com presença do plano de água (linha amarela: LLL delimitada pela APA/ARH-N | linha vermelha: hidrografia da Cartografia de Base | trama azul-escuro: Leito das Águas de Transição proposto)

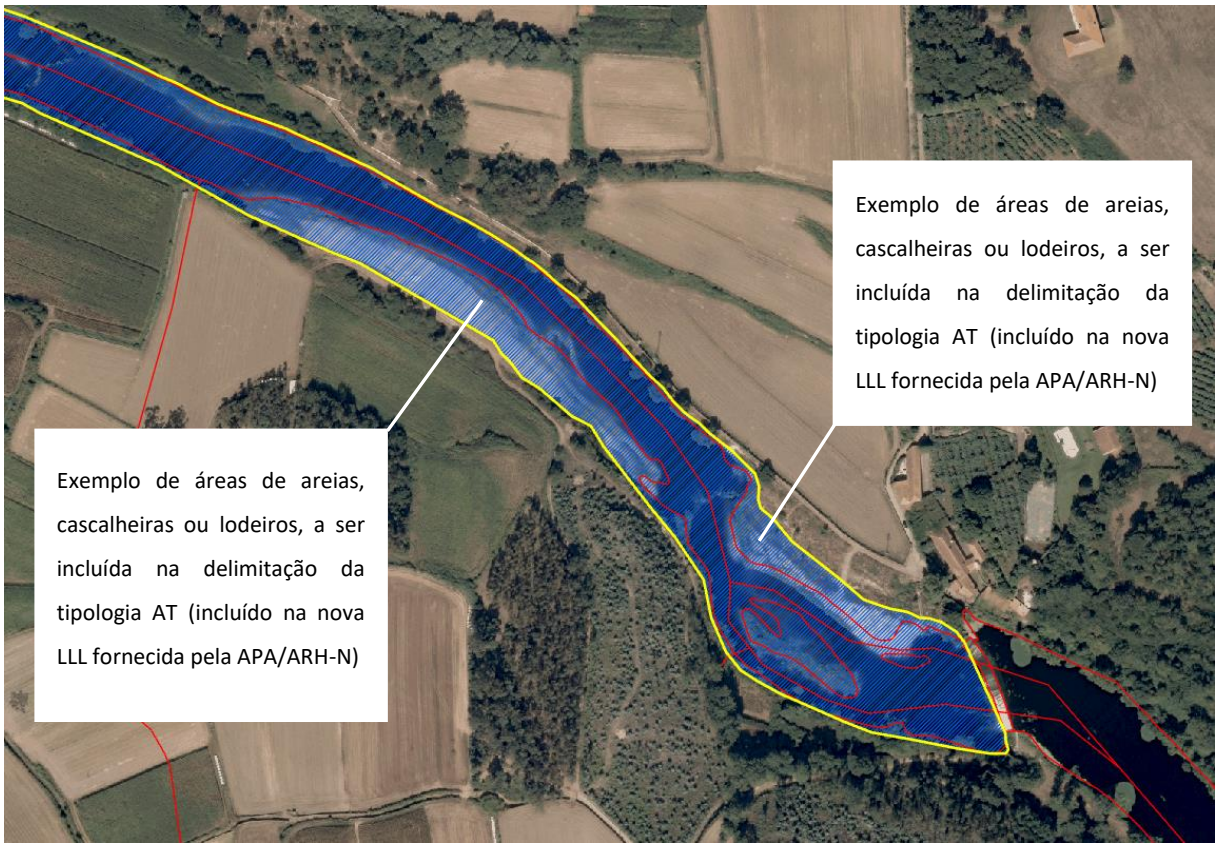


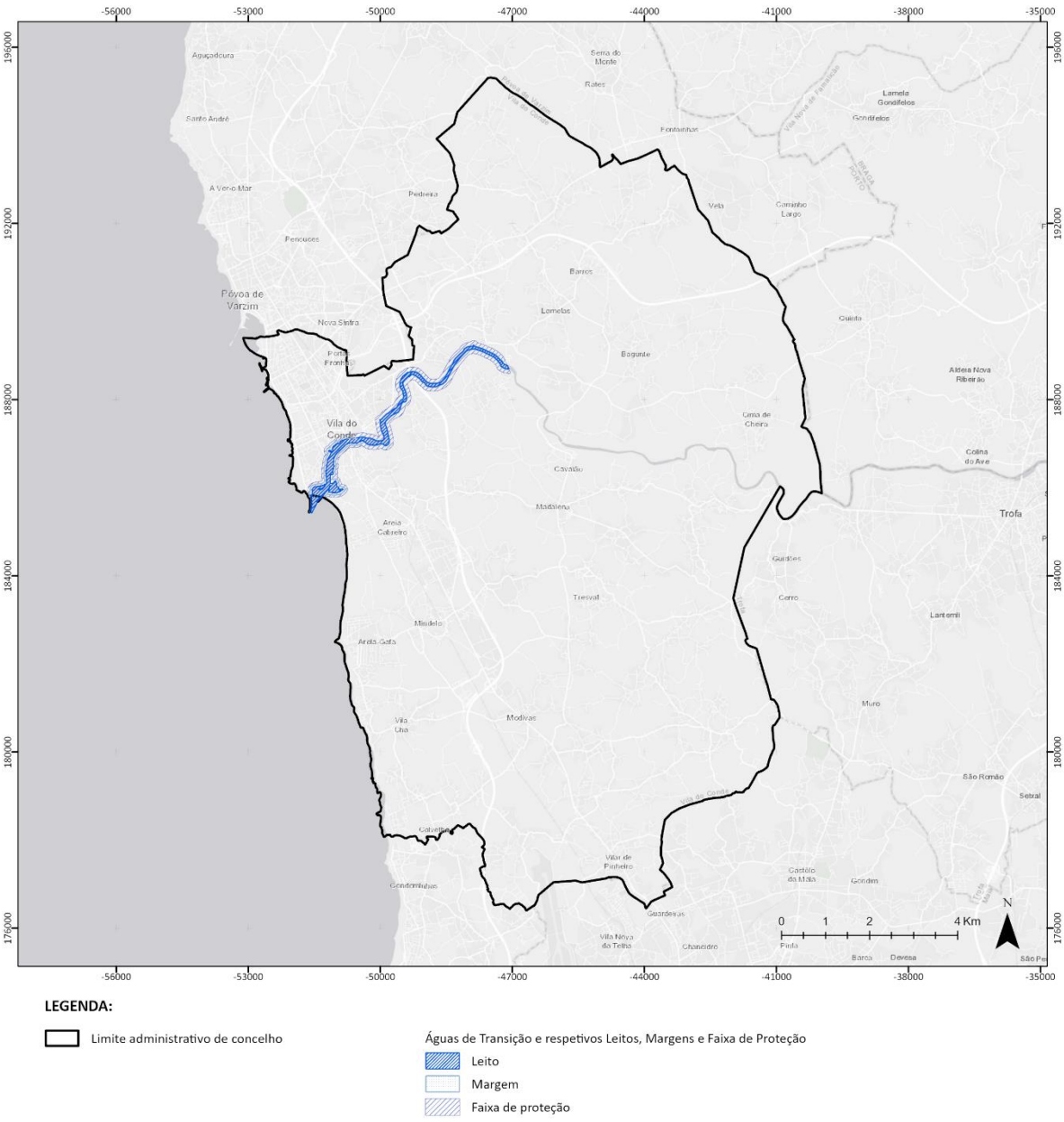
Figura 34. Exemplo de correção da LLL do rio Ave, incluindo em AT, áreas de areias, cascalheiras ou lodeiros (linha amarela: LLL delimitada pela APA/ARH-N | linha vermelha: hidrografia da Cartografia de Base | trama azul-escuro: Leito das Águas de Transição proposto)

iii. Resultado da delimitação da tipologia

Na Figura 35 pode observar-se que grande parte da extensão do rio Ave é delimitado na tipologia AT.

Importa salientar que, para montante, a continuidade ecológica do rio Ave é assegurada pela sua delimitação na tipologia CALM (ver capítulo específico).

As Águas de Transição - Leito representa cerca de 80,79 hectares, as respetivas Margens abrangem cerca de 34,69 hectares e a Faixa de Proteção abrange uma área de 155,89 hectares.



LEGENDA:

Limite administrativo de concelho

Águas de Transição e respetivos Leitos, Margens e Faixa de Proteção

- Leito
- Margem
- Faixa de proteção

Figura 35. Tipologia – Águas de Transição e respetivos Leitos, Margens e Faixa de Proteção em Vila do Conde

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

3.2. ÁREAS RELEVANTES PARA A SUSTENTABILIDADE DO CICLO HIDROLÓGICO TERRESTRE

3.2.1. Cursos de Água e respetivos Leitos e Margens

i. Definição

Segundo o Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 agosto, os Leitos dos Cursos de Água correspondem ao "*terreno coberto pelas águas, quando não influenciadas por cheias extraordinárias, inundações ou tempestades, neles se incluindo os mouchões, os lodeiros e os areais nele formados por deposição aluvial. As margens correspondem a uma faixa contígua ou sobranceira à linha que limita o leito das águas, com largura legalmente estabelecida, nelas se incluindo as praias fluviais.*"



Figura 36. Rio Este, principal afluente do rio Ave

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

Na delimitação dos Cursos de Água e Respetivos Leitos e Margens (CALM), foram selecionadas as linhas de água identificadas na cartografia de base, que possuem as características mínimas para serem integradas na REN, de acordo com as novas OENR, nomeadamente:

- Leitos normais dos cursos de água que drenam bacias hidrográficas com uma área mínima de 3,50 km^2 (SNIAmb)

- Cursos de água de ordem igual ou superior a 3 na classificação de Strahler (tendo por base o cruzamento dos cursos de água identificados na cartografia de base do PDM (escala 1:5.000) com a "Rede Hidrográfica Geocodificada"[4] (SNIAmb);

Devem ainda incluir-se, nesta tipologia da REN:

- Cursos de água associados (e/ou potenciais contribuidores) à formação de ZAC;
- Outros que detenham relevante interesse ecológico a serem igualmente salvaguardados no âmbito da REN, nomeadamente os abrangidos pelo Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC) e ainda os cursos de água com interesse piscícola, classificados através do Aviso n.º 12 677/2000 (2.ª série), 17 de julho.

[4] A informação da "Rede Hidrográfica Geocodificada", apresenta a extensão total do curso de água, ou seja, considerou-se a extensão total, extra concelho, aferindo corretamente o nível de classificação de Strahler.

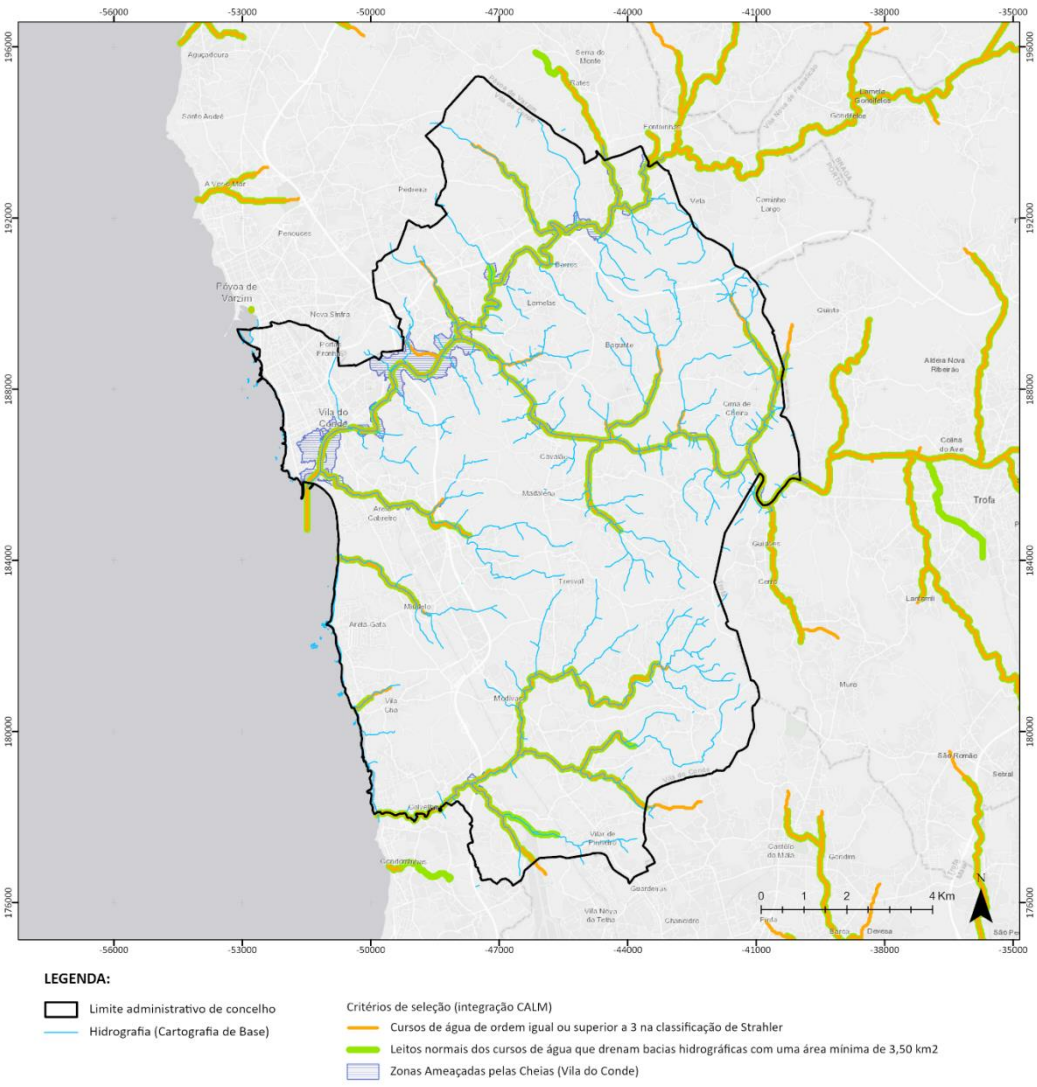


Figura 37. Identificação das linhas de água com bacia drenante superior a 3,5 km² (linha verde), Cursos de água de ordem igual ou superior a 3 na classificação de Strahler (linha laranja), Zonas Ameaçadas pelas Cheias (proposta REN) e hidrografia da Cartografia de Base (linha azul)

Fonte: SNIAmb

Segundo os critérios acima indicados, no concelho de Vila do Conde identificam-se 32 cursos de água a integrar em CALM.

Neste âmbito, relativamente aos cursos associados à formação de ZAC, foram selecionados sete cursos de água. Dos cursos de água de interesse ecológico, no concelho de Vila do Conde, não se verifica a sua existência.

Na Figura 38 e Tabela 12, identificam-se os cursos de água a integrar em CALM segundo os critérios de seleção.

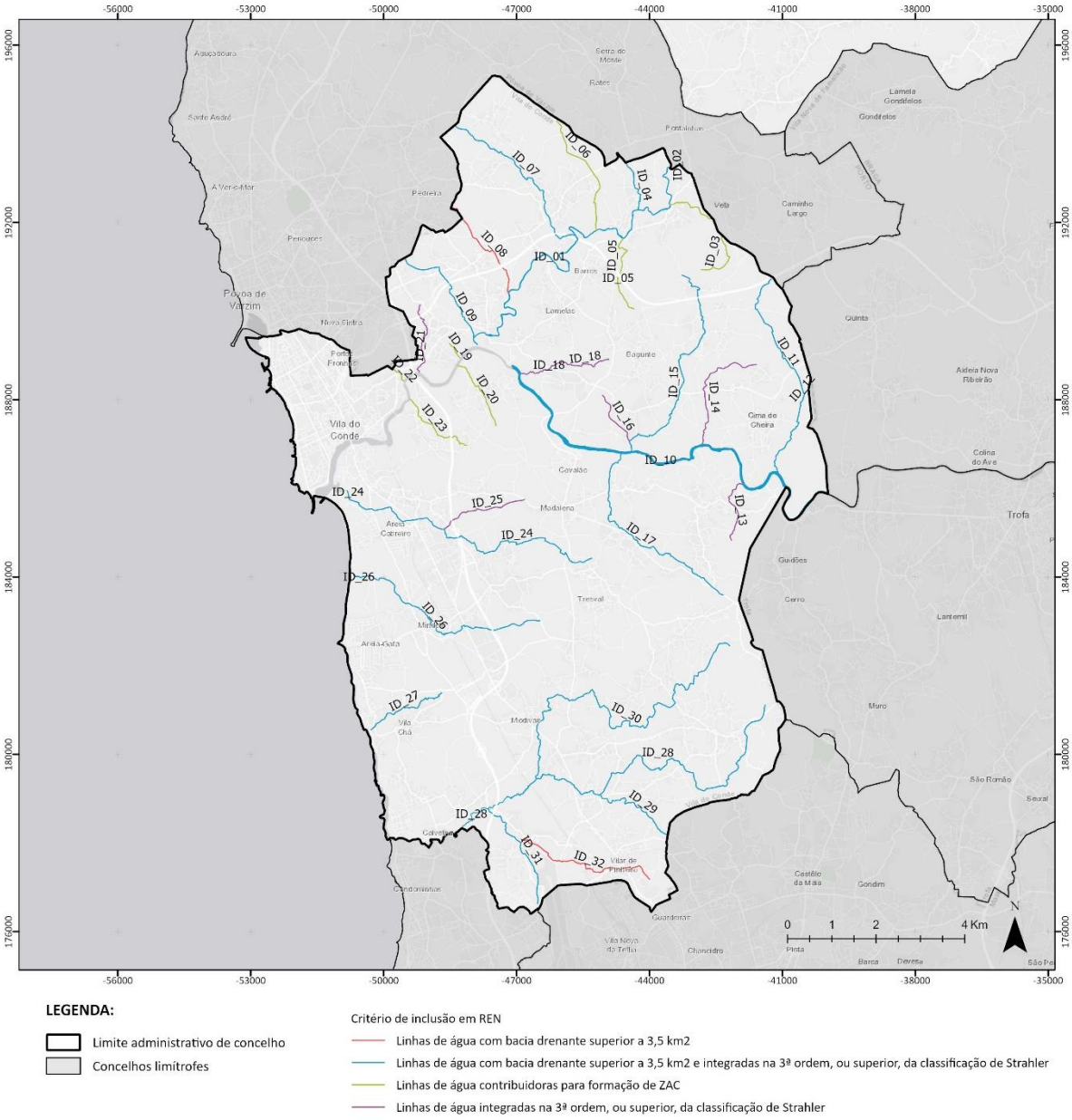


Figura 38. Identificação dos cursos de água selecionados para integração da tipologia CALM no concelho de Vila do Conde

Base cartográfica da figura: CAOP, 2022; Mapa Base da ESRI

Fonte: Hidrografia da Cartografia de Base homologada (CM Vila do Conde)

Tabela 12. Identificação dos critérios de seleção das linhas de água para integrar a tipologia CALM

COD_ID	TOPONÍMIA	Critérios de Seleção das Linhas de Água (LA)		
		LA com bacia drenante superior a 3,5 km2	LA integradas na 3ª ordem, ou superior, da classificação de Strahler	Linhas de água contribuidoras para formação de ZAC
ID_01	Rio Este	X	X	
ID_02	Ribªa da Fonte do Vale Maior	X	X	
ID_03	- *			X
ID_04	Ribª dos Porralhos	X	X	
ID_05	- *			X
ID_06	- *			X
ID_07	Ribª do Carvalhal	X	X	
ID_08	- *	X		
ID_09	Regato da Pena	X	X	
ID_10	Rio Ave	X	X	
ID_11	Ribº dos Peixes	X	X	
ID_12	Ribª da Ponte das Eiras	X	X	
ID_13	- *		X	
ID_14	- *		X	
ID_15	Ribª de Friães	X	X	
ID_16	- *		X	
ID_17	- *	X	X	
ID_18	- *		X	
ID_19	- *			X
ID_20	- *			X
ID_21	- *		X	
ID_22	- *			X
ID_23	- *			X

COD_ID	TOPONÍMIA	Critérios de Seleção das Linhas de Água (LA)		
		LA com bacia drenante superior a 3,5 km2	LA integradas na 3ª ordem, ou superior, da classificação de Strahler	Linhas de água contribuidoras para formação de ZAC
ID_24	Ribª da Granja	X	X	
ID_25	Ribª de Varziela		X	
ID_26	- *	X	X	
ID_27	- *	X	X	
ID_28	Rio Onda	X	X	
ID_29	- *	X	X	
ID_30	Ribª de Laje	X	X	
ID_31	- *	X	X	
ID_32	Ribª de Moinhos	X		
- * Linha de água sem identificação de toponímia				

Atendendo à manutenção da conectividade ecológica extra concelho, foi também efetuada uma verificação/compatibilização com os cursos de água integrados nesta tipologia dos concelhos vizinhos.

Importa salientar que o troço final do rio Ave, embora possua as características acima referidas, integra outra tipologia REN (respetivamente: Águas de transição e respetivos leitos, margens e faixa de proteção), não sendo considerados nos CALM.

A largura das margens segue o disposto na Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua redação atual), assumindo, no caso específico das linhas de água no concelho, valor de 10 metros (cursos de água não navegáveis nem flutuáveis).

A marcação dos Cursos de Água e das suas Margens foi realizada através do software *ArcMap* 10.8.1, da ESRI, utilizando as bases que constam da Tabela 13.

Tabela 13. Cursos de Água e respetivos Leitos e Margens: critérios de delimitação e fontes de informação

Critérios para a delimitação	Fontes de informação

Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro)	Cursos de água e respetivos leitos e margens	Cursos de Água	Linhas de água com área drenante superior a 3,5km^2 (SNIAmb) Linhas de água de 3ª ordem ou superior - classificação de Strahler (Rede Hidrográfica Geocodificada) (SNIAmb) Cartografia de Base do PDM (tema Hidrografia) Ortofotos 25 cm - zona norte de Portugal Continental – 2018 (complementada pelo Ortofoto mais recente do ano de 2021) (DGT - SNIG) Carta Militar de Portugal (IGeoe)
		Margens	Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos e na Lei da Água (consideradas margens de 10m)

Aferição do traçado dos cursos de água

Salienta-se que, no decorrer na delimitação dos leitos (forma poligonal e forma linear), observou-se a existência de erros pontuais na cartografia base (homologada) no que diz respeito ao traçado real dos cursos de água identificados. Nestes casos, optou-se pela correção do posicionamento dos leitos com base no Ortofoto 25 cm – Zona norte de Portugal Continental do ano 2018, complementada pelo Ortofoto mais recente (ano de 2021)[5].

Esta análise teve ainda em consideração o traçado dos cursos de água identificados nas cartas militares de Portugal à escala 1:25 000, informação altimétrica e cartografia da REN em vigor do concelho.

Sempre que se verificaram troços, representados na forma linear, com dimensões de leito superiores a 5 metros, estes foram corrigidos e representados na forma poligonal, apoiado nos ortofotos 2018 e 2021 e na cartografia base. Neste âmbito importa salientar a existência de pequenas charcas de rega (associadas a campos agrícolas) que, dada a sua expressão no território (larguras acima dos 5m) e importância ecológica, são identificadas na forma poligonal, abrangendo a totalidade dos planos de água.

Além de correções do traçado do leito (linha), efetuaram-se ainda correções na delimitação do leito, da forma poligonal, principalmente do rio Ave e rio Este, de modo a incluir bancos de areia/cascalheiras e/ou lodeiros, que a cartografia base excluiu. Importa referir que estes bancos de areia e/ou lodeiros

[5] Por indicação da APA tendo por objetivo garantir a utilização de um mesmo referencial em todos os processos de revisão da REN da Região Norte visto que alguns processos foram iniciados antes da disponibilização do ortofotos do ano 2021.

e outra zonas de leito com areias e cascalhos, detêm importância na ecologia e morfologia fluvial e na dinâmica de sedimentos, devendo incorporar a tipologia CALM – Leitos.

Na Figura 39 observam-se o mapeamento dos pontos onde se efetuaram as referidas correções.

Na Figura 40 e Figura 41, observam-se exemplos de correção do traçado dos cursos de água, delimitação em forma poligonal (inclusão em CALM de charcas para rega) e inclusão de bancos de areia com redelimitação do traçado do leito.

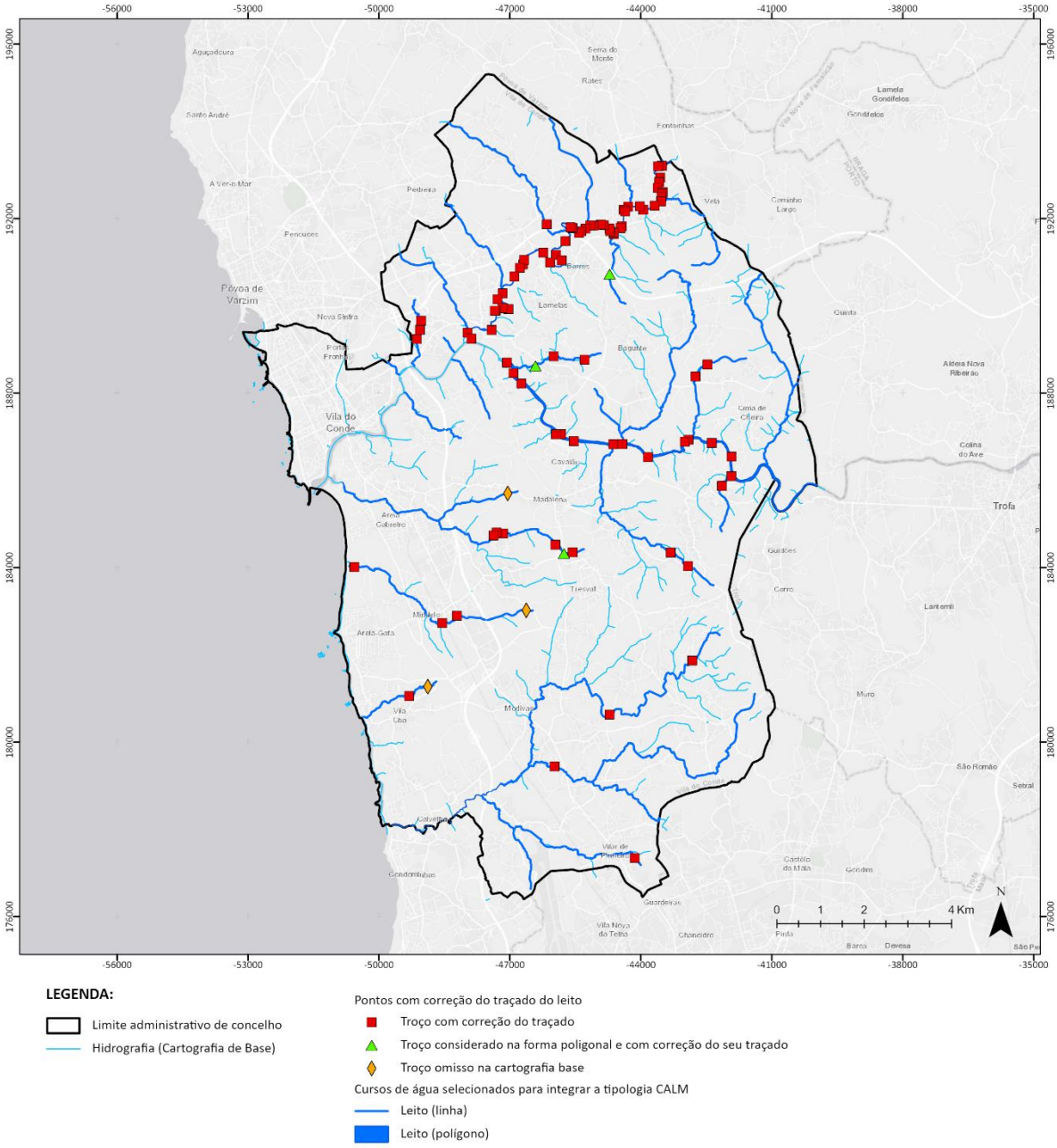


Figura 39. Pontos/locais onde se efetuaram correções do traçado dos cursos de água pré-selecionados para integração na tipologia CALM

Base cartográfica da figura: CAOP, 2022; Rede Hidrográfica – Cartografia Base

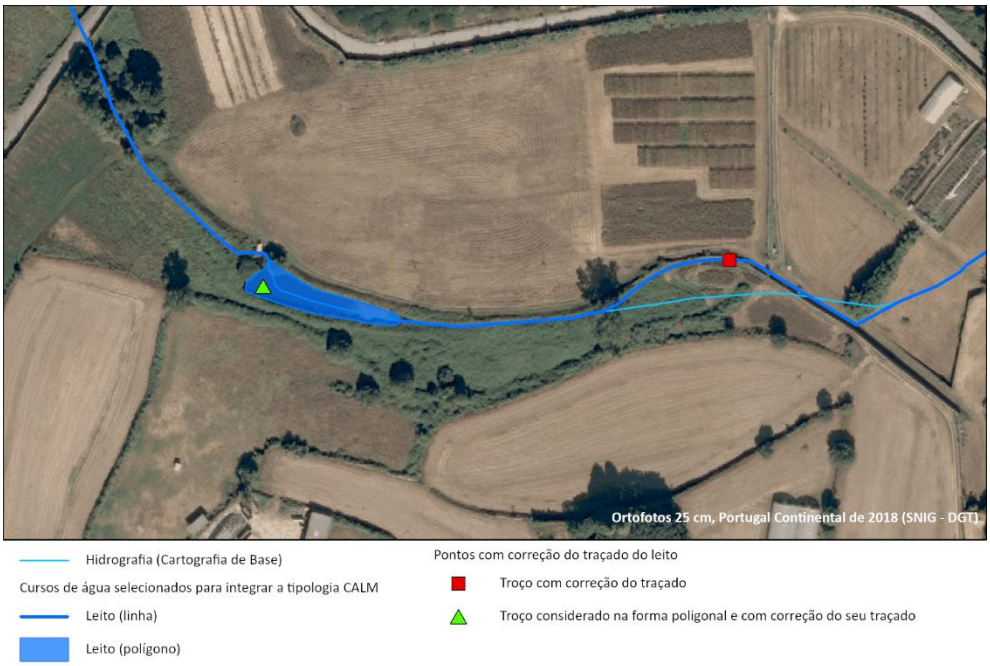


Figura 40. Exemplo de correções na ribeira da Granja – correto posicionamento do curso de água e delimitação, na geometria poligonal, de uma charca para rega (linha azul-claro: hidrografia da cartografia de base | linha e/ou trama azul-escuro: leito proposto para incluir a tipologia CALM)



Figura 41. Exemplo de correções no rio Este – correto posicionamento do leito incluindo bancos de areias e/ou lodeiros (linha azul-claro: hidrografia da cartografia de base | linha e/ou trama azul-escuro: leito proposto para incluir a tipologia CALM)

Troços entubados a excluir na delimitação da tipologia CALM

Salienta-se que, dos cursos de água selecionados para integração CALM, os troços entubados, localizados em áreas urbanas consolidadas (com impossibilidade de renaturalização, são excluídos da tipologia CALM. Neste âmbito, no concelho de Vila do Conde, observa-se 15 troços entubados, variando dos 37m até aos 122m, localizados sob as autoestradas A7 e A28, e ainda um troço localizado na zona da praia do farol de Vila Chã, sendo os mesmos excluídos na delimitação da tipologia CALM do concelho (Figura 42).

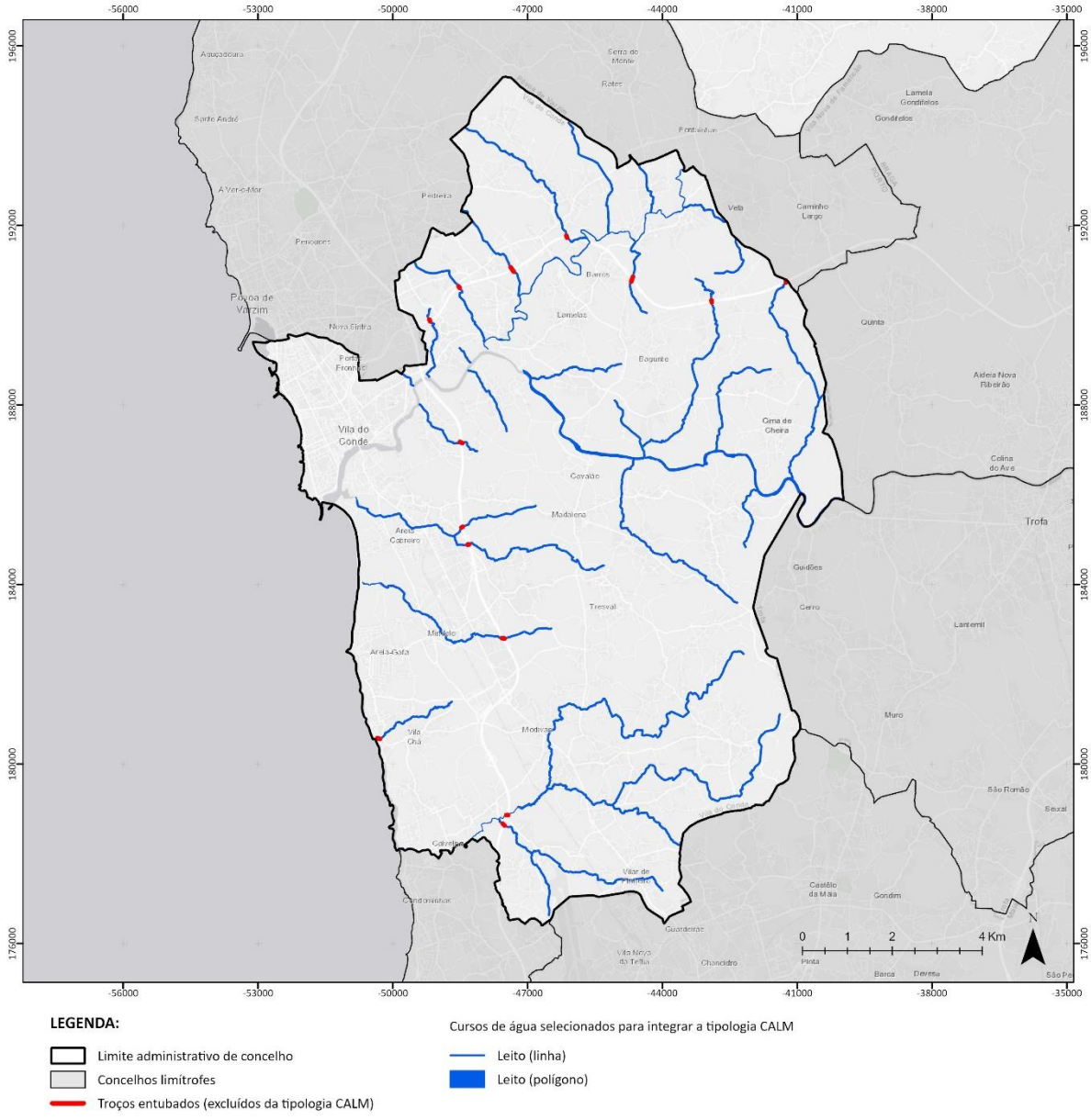


Figura 42. Identificação dos troços entubados a excluir da delimitação CALM

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT) | Basemap ESRI

Na delimitação final desta tipologia tem-se que na delimitação das margens, todos os cursos de água são não navegáveis nem flutuáveis, pelo que, segundo a Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua redação atual), as margens (Cursos de água – Margem) assumem valores de 10 metros, perfazendo em território concelhio um total de 233,51 ha.

Relativamente aos leitos (Cursos de água – Leito, forma poligonal), delimitados no concelho de Vila do Conde, estes representam uma área total de 58,58 ha. Os leitos (forma linear) perfazem um comprimento de 93,36 km.

Na Figura 43, apresenta-se o resultado da delimitação desta tipologia no concelho de Vila do Conde, e a sua compatibilização com os concelhos limítrofes, neste caso, apresentam-se os CALM delimitados concelhos da Póvoa de Varzim, Maia e Trofa (sendo que esta tipologia REN ainda se encontra ser delimitada segundo as OENR), Matosinhos com REN já publicada segundo as OENR e ainda a tipologia Leitos e Cursos de Água no concelho de Vila Nova de Famalicão (tipologia REN delimitada anteriormente aos OENR).

Neste âmbito salienta-se que, nesta tipologia REN, é assegurada a continuidade ecológica entre concelhos, observando-se, para montante, a delimitação de CALM concordantes e de acordo com as OENR.

Salienta-se ainda que, no rio Ave, para jusante, a continuidade ecológica deste curso de água é assegurada pela sua delimitação na tipologia Águas de Transição respetivos Leitos, Margens e Faixa de Proteção.

Tabela 14. Identificação dos cursos de água incluídos na tipologia CALM, respetivos códigos, toponímia e medições

COD_ID	TOPONÍMIA	LEITO (linha)	LEITO (polígono)	MARGEM
		[comprimento em km]	[área em ha]	[área em ha]
ID_01	Rio Este		12,17	21,08
ID_02	Ribªa da Fonte do Vale Maior	0,07		0,11
ID_03	- *	2,6		5,17
ID_04	Ribª dos Porralhos	1,25		2,49
ID_05	- *	1,88	0,06	3,85
ID_06	- *	2,98		5,95
ID_07	Ribª do Carvalhal	4,41		8,77

ID_08	- *	2,34		4,66
ID_09	Regato da Pena	2,8		5,57
ID_10	Rio Ave		45,12	19,76
ID_11	Ribº dos Peixes	5,39		10,76
ID_12	Ribª da Ponte das Eiras	0,18		0,43
ID_13	- *	1,64		3,27
ID_14	- *	2,98		5,95
ID_15	Ribª de Friães	5,66		11,28
ID_16	- *	1,32		2,63
ID_17	- *	5,24		10,46
ID_18	- *	2,32	0,03	4,71
ID_19	- *	0,43		0,87
ID_20	- *	1,75		3,52
ID_21	- *	1,82		3,65
ID_22	- *	0,42		0,85
ID_23	- *	1,92		3,84
ID_24	Ribª da Granja	7,01	0,12	14,35
ID_25	Ribª de Varziela	2,06		4,11
ID_26	- *	4,91	0,4	10,71
ID_27	- *	2,15		4,31
ID_28	Rio Onda	9,6	0,68	24,1
ID_29	- *	2,35		4,62
ID_30	Ribª de Laje	9,47		18,9
ID_31	- *	2,75		5,47
ID_32	Ribª de Moinhos	3,67		7,32
	TOTAL	**93,36**	58,58	**233,51**
- * Linha de água sem identificação de toponímia				

iii. Resultado da delimitação da tipologia

O concelho de Vila do Conde é abrangido por duas bacias hidrográficas principais, a do rio Ave e a do rio Onda, ambas pertencentes à Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça – RH2.

Os principais cursos de água são o rio Ave, o rio Este – afluente do Ave – e o rio Onda, cujo troço final corresponde parcialmente à fronteira sul do concelho. Importa ainda referir a presença das ribeiras dos Peixes e de Friães, afluentes do Ave da margem direita, e a ribeira da Granja, afluente da margem esquerda na zona de estuário do Ave.

Na delimitação dos leitos integrantes da tipologia CALM, foi considerada a respetiva informação da cartografia base (rede hidrográfica), selecionando-se as linhas, como referido anteriormente, com os seguintes critérios (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**):

- nos cursos de água com bacia drenante superior a 3,5 km^2;
- nos cursos de água de 3ª ordem, ou superior, da classificação de Strahler;

E ainda incluídos:

- cursos de água incluídos em ZAC, que se mostrem potenciais contribuidores para ocorrência de fenómenos de cheias;

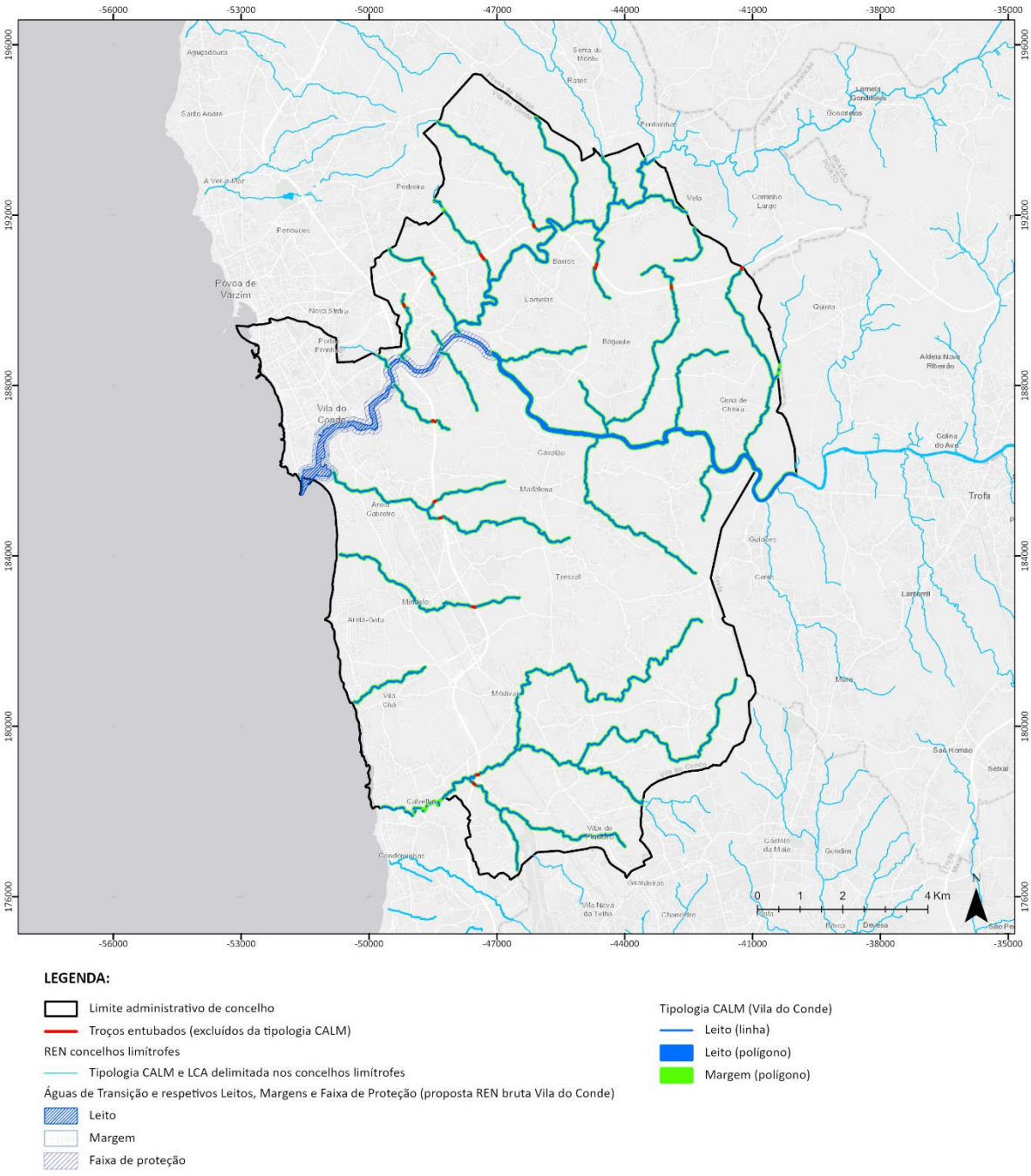


Figura 43. Tipologia – Cursos de Água e respetivos Leitos e Margens, definidos para o concelho de Vila do Conde

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT) | Basemap ESRI

3.2.2. Lagoas, Lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção

i. Definição

Por definição (Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto), os Lagos e as Lagoas constituem os meios hídricos lênticos superficiais interiores, correspondendo as respetivas margens e faixas de proteção às áreas envolventes ao plano de água que asseguram a dinâmica dos processos físicos e biológicos associados à interface terra-água, nelas se incluindo as praias fluviais.

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

Segundo o Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, a delimitação dos Lagos e Lagoas deve corresponder ao plano de água que se forma em situação de cheia máxima e a largura da margem deve observar o disposto no artigo 11.º da Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos, aprovada pela Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro e na alínea gg) do artigo 4.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro e nos diplomas complementares.

A delimitação das faixas de proteção deve considerar a dimensão dos Lagos e Lagoas e a sua situação na bacia hidrográfica.

Nos Lagos e Lagoas e respetivos leitos, margens e faixas de proteção podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções: i) Reservatório de água, tanto em termos de quantidade como de qualidade; ii) Regulação do ciclo da água e controlo de cheias; iii) Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna; iv) Manutenção de uma faixa naturalizada que permita a colonização por vegetação espontânea, essencial ao refúgio faunístico.

iii. Resultado da delimitação da tipologia

Pelo exposto, verifica-se que a tipologia em causa não existe no território de Vila do Conde.

3.2.3. Albufeiras que contribuam para a conectividade e coerência ecológica da REN, com os respetivos leitos, margens e faixas de proteção

i. Definição

Por definição (Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto), a albufeira corresponde à totalidade do volume de água retido pela barragem, em cada momento, cuja cota altimétrica máxima iguala o nível pleno de armazenamento, incluindo o respetivo leito, correspondendo as respetivas margens e faixas de proteção às áreas envolventes ao plano de água que asseguram a dinâmica dos processos físicos e biológicos associados à interface terra -água, incluindo as praias fluviais.

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

Segundo o Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, a delimitação das Albufeiras deve corresponder ao plano de água até à cota do nível de pleno armazenamento.

A delimitação da largura da margem deve observar o disposto no artigo 11.º da Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos, aprovada pela Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, e na alínea gg) do artigo 4.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, e nos diplomas complementares.

A delimitação das faixas de proteção deve considerar a dimensão da albufeira e a sua situação na bacia hidrográfica.

Nas Albufeiras e respetivos leitos, margens e faixas de proteção podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções: i) Salvaguarda e proteção dos recursos hídricos armazenados, nas suas componentes quantitativa e qualitativa; ii) Salvaguarda das funções principais das Albufeiras, no caso de se tratar de uma albufeira de águas públicas de serviço público; iii) Regulação do ciclo da água e controlo de cheias; iv) Conservação das espécies de fauna.

iii. Resultado da delimitação da tipologia

Pelo exposto, verifica-se que a tipologia em causa não ocorre no território de Vila do Conde.

3.2.4. Áreas Estratégicas de Infiltração e Proteção e Recarga de Aquíferos

i. Definição

Segundo o Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, as Áreas Estratégicas de Infiltração e de Proteção e Recarga de Aquíferos (AEIPRA) são as áreas geográficas que, devido à natureza do solo, às formações geológicas aflorantes e subjacentes e à morfologia do terreno, apresentam condições favoráveis à ocorrência de infiltração e à recarga natural dos aquíferos, bem como as áreas localizadas na zona montante das bacias hidrográficas que asseguram a receção das águas da precipitação e potenciam a sua infiltração e encaminhamento na rede hidrográfica e que no seu conjunto se revestem de particular interesse na salvaguarda da quantidade e qualidade da água a fim de prevenir ou evitar a sua escassez ou deterioração.



Figura 44. Áreas dunares – Locais de maior infiltração

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

A delimitação desta tipologia da REN, com vista à ocupação e uso sustentável do território, deve considerar o funcionamento hidráulico do aquífero, nomeadamente no que se refere aos mecanismos de recarga e descarga e ao sentido do fluxo subterrâneo e eventuais conexões hidráulicas, a vulnerabilidade à poluição e as pressões existentes resultantes de atividades e ou instalações, e os seus principais usos, em especial a produção de água para consumo humano.

Apresenta-se, de seguida, a caraterização hidrogeológica do concelho de Vila do Conde e a metodologia utilizada para a delimitação das AEIPRA para o concelho de Vila do Conde.

a. Caracterização hidrogeológica do concelho de Vila do Conde

No que respeita à hidrogeologia regional, a área do concelho de Vila do Conde localiza-se na grande unidade hidrogeológica do Maciço Antigo, na qual predomina a ocorrência de rochas cristalinas (ígneas e metamórficas), em geral com fraca aptidão hidrogeológica e com recursos hídricos subterrâneos relativamente escassos, e no qual não se identifica qualquer sistema aquífero (SNIRH, APA).

Nesta região, estão presentes aquíferos descontínuos (73% da área do concelho), nos quais a água subterrânea circula, sobretudo, através de meios fissurados e, em menor medida, através de meios porosos. Ocorrem, também, rochas sedimentares (27% da área do concelho), as quais podem originar importantes aquíferos à escala local.

De acordo com o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (APA, 2012), o concelho de Vila do Conde é quase totalmente abrangido pela massa de água do Maciço Antigo da Bacia do Ave, a qual é limitada, a norte, pela bacia hidrográfica do rio Cávado, a este, pela bacia hidrográfica do rio Douro e, a sul, pela bacia hidrográfica do rio Leça.

A região de Vila do Conde caracteriza-se pela sua diversidade litológica, apresentando unidades hidrogeológicas que variam entre a cobertura sedimentar (das quais são exemplo as aluviões; areias de dunas; areias e cascalheiras de praia e de rio, depósitos de praias antigas e terraços fluviais), as rochas metamórficas (como são exemplo os xistos e quartzitos) e as rochas graníticas. A nível geológico, salienta-se ainda a presença da falha geológica (direção NW-SE), localizada no festo principal do concelho, a qual se estende para território da Póvoa de Varzim (festo do Monte de São Félix), separando as formações de xistos argilosos e quartzitos (a sul) das formações de conglomerados e grés micáceos (norte) (Figura 45). A presença destas falhas torna-se relevante na hidrogeologia da região, dado permitirem, ao sistema hidrogeológico presente, potenciar a sua recarga através da infiltração das massas de água superficiais e da pluviosidade.

Os recursos hídricos subterrâneos consistem, fundamentalmente, em água subterrânea normal, a qual circula em aquíferos superficiais (que são livres, em contacto hidráulico com a zona não saturada e com a atmosfera) e em aquíferos intermédios (os quais são semi-confinados a confinados, situados sob os aquíferos livres). Nestes aquíferos, o meio de circulação pode ser poroso ou fraturado.

Estudos hidrogeológicos realizados no Norte de Portugal nas últimas décadas permitiram concluir que a produtividade das captações em aquíferos graníticos tende a ser mais reduzida do que em aquíferos metassedimentares e, sobretudo, em aquíferos quartzíticos (e.g., Alencoão e Portugal Ferreira, 1997; Pereira e Almeida, 1997; Almeida et al., 2000; Lima 2001; Carvalho, 2006). Este comportamento hidrodinâmico foi, igualmente, observado noutras regiões do mundo (e.g., Singhal e Gupta, 1999;

Robins e Misstear, 2000). Deste modo, é de esperar que esta tendência seja comum aos aquíferos existentes em granitos e rochas metassedimentares da região de Vila do Conde.

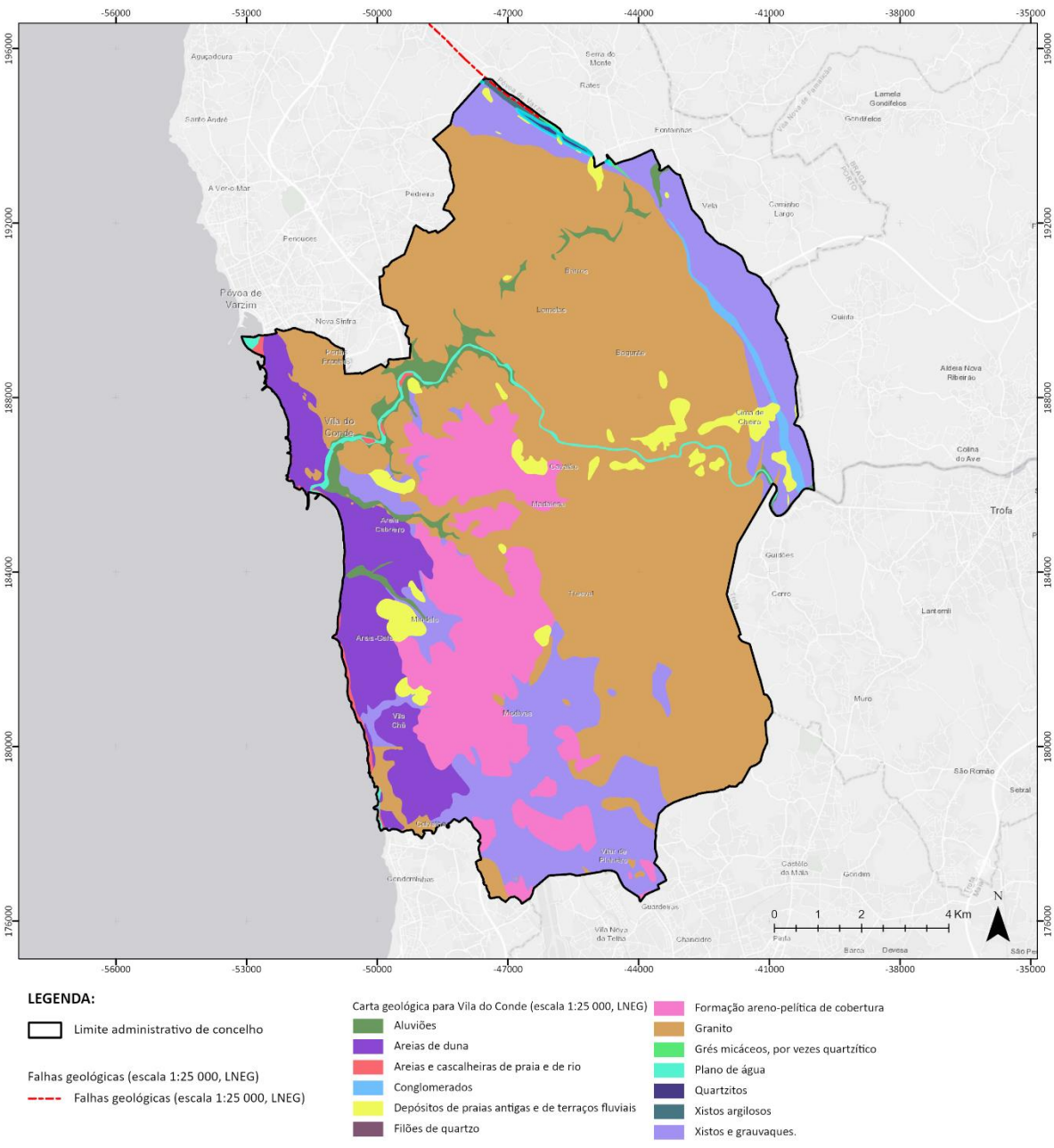


Figura 45. Carta Geológica

Fonte: Carta Geológica de Portugal, escala 1:25 000, LNEG
Base cartográfica da figura: CAOP, 2022 | Basemap ESRI

Na região de Vila do Conde, a água subterrânea é utilizada para consumo humano, para uso agrícola e para uso industrial. Existem 1440 captações de água subterrânea nas bases de dados da APA/ARHN 704 furos (49% do total); 677 poços (47% do total); 45 minas de água (3% do total); 14 correspondem a outros tipos, não especificados, de captação (1% do total). Desconhece-se quantas captações existem

no concelho para além destas, bem como quais são as suas caraterísticas. É de referir, no entanto, que, das captações identificadas por Barroso et al. (2015), num estudo abrangendo diversos setores periurbanos do concelho de Vila do Conde, 91,4% são poços, 7,8% são furos e 0,8% são minas de água.

A partir de Barroso et al. (2015) e APA e ARH Norte (2012) elaborou-se o modelo hidrogeológico conceptual do concelho de Vila do Conde (Figura 46) que se apresenta de seguida. Este modelo regional assenta na existência de três sistemas aquíferos hidraulicamente interligados:

- Aluviões, areias e cascalheiras de praia e rio e areias de duna, que se caracteriza pela circulação em meio poroso, pela reduzida espessura (< 15 m), por ser livre, por estar hidraulicamente ligado à rede hidrográfica, pela reduzida profundidade da superfície freática (< 5 m), pela permeabilidade moderada a alta (< 10 m/d), pela fácies hidrogeoquímica do tipo Cl-Na a NO_3-Na, pela alta a muito alta vulnerabilidade à poluição e pelo risco alto a muito alto de poluição.
- Rochas metamórficas, caraterizados pela circulação em meio fissurado, por ser livre a confinado, pela espessura do manto de alteração, normalmente, até 15 m, pela permeabilidade baixa a moderada (< 2 m/d), pela fácies hidrogeoquímica do tipo Cl-Na-Ca a HCO_3-Na-Ca, pela moderada a baixa vulnerabilidade à poluição e pelo risco de poluição moderado a baixo.
- Rochas graníticas, caraterizados pela circulação em meio fissurado, por ser livre a confinado, pela espessura do manto de alteração, normalmente, entre 20 e 30 m, pela permeabilidade baixa a moderada (< 1 m/d), pela fácies hidrogeoquímica do tipo Cl-Na a HCO_3-Na, pela moderada a alta vulnerabilidade à poluição e pelo risco de poluição moderado a alto.

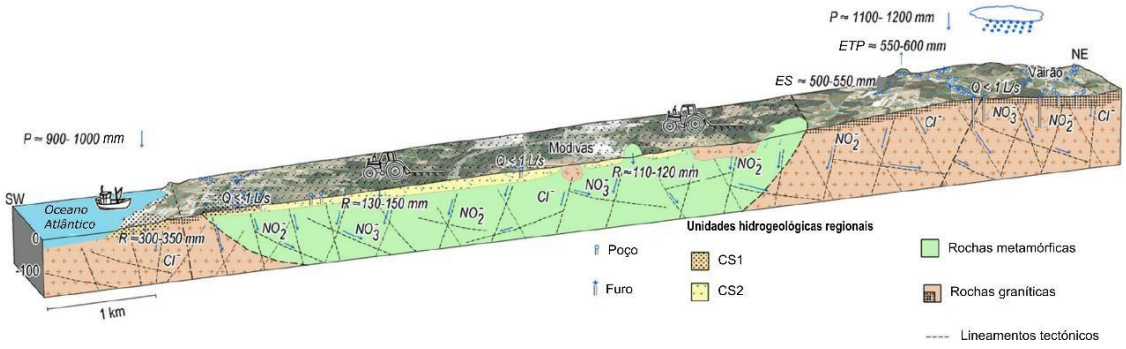


Figura 46. Modelo hidrogeológico conceptual da região de Vila do Conde

P: precipitação anual; ETP: evapotranspiração potencial anual; ES: escoamento superficial anual; R: recarga anual; Q: caudal
Fonte: adaptado de Barroso et al., 2015.

Nas rochas metamórficas e nas rochas graníticas, a zona mais superficial corresponde ao manto de alteração, no qual é usual a existência de um meio de circulação misto, constituído por porosidade intergranular, resultante dos processos da meteorização, e por porosidade fissural, resultante da presença de descontinuidades estruturais nos maciços rochosos. Este tipo de meio pode, por vezes, ter espessura superior a 50 m. Numa zona de profundidade intermédia, existem descontinuidades mais ou menos abertas do tipo falha, fratura, diáclase ou filão até profundidades máximas de cerca de 200 m (Almeida et al., 2000). Na zona mais profunda, a condutividade hidráulica é muito reduzida existindo, em geral, poucas descontinuidades.

Nestas unidades hidrogeológicas, a transmissividade pode, localmente, alcançar valores compatíveis com a exploração da água subterrânea. No entanto, a função capacitiva dos aquíferos é muito reduzida. A presença de filões de quartzo e pegmatíticos, bem como estruturas geológicas regionais pode ter elevado interesse hidrogeológico.

Por seu lado, os depósitos correspondentes à unidade hidrogeológica de cobertura sedimentar áreas relativamente reduzidas, mas podem constituir aquíferos de elevado interesse local ou regional. A este respeito são de salientar os depósitos com ligação à rede hidrográfica, nos quais se podem implantar captações, por infiltração induzida, cuja importância depende da qualidade e dos canais fluviais a que estão hidraulicamente ligados.

b. Metodologia para o cálculo da recarga efetiva

Segundo a Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro), na delimitação das AEIPRA deve ser considerada a seguinte informação:

- Os sistemas aquíferos e massas de água subterrânea, tal como está definido no artigo 4.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água), inventariados pelo à data INAG;
- Outros sistemas identificados em estudos técnico-científicos validados que sejam produtivos e economicamente exploráveis, de acordo com a definição de aquífero constante da Lei da Água;
- As aluviões, bem como algumas áreas de fracturação, que sejam importantes para a manutenção dos ecossistemas fluviais na época de estiagem;
- Outras formações hidrogeológicas indiferenciadas ou outras áreas que sejam importantes para a prevenção e redução de situações de cheia e inundação e de seca extrema, bem como para a sustentabilidade de sistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea;

- Áreas que assegurem as condições naturais de apanhamento e infiltração das águas pluviais, com repercussões no regime dos cursos de água e na redução do escoamento superficial e da erosão, designadamente nas cabeceiras das bacias hidrográficas.

A delimitação das AEIPRA não incide sobre as águas hidrominerais por se tratar de recursos geológicos sujeitos a regime jurídico específico (Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro)).

Esta tipologia delimita-se, tal como definido nas OENR, com base no conceito de vulnerabilidade à poluição, a partir de índices que consideram a definição do tipo de aquífero (cársico, poroso e fissurado), já que as áreas mais vulneráveis são também as mais permeáveis que, por definição, alimentam o aquífero.

No caso do concelho de Vila do Conde, dada a dificuldade de determinação de alguns parâmetros utilizados nesta metodologia, utilizou-se o Índice de Recarga Efetiva (IRef), que considera, por sua vez, parâmetros facilmente determináveis.

Com base na informação de base exposta na Tabela 15, para delimitação desta tipologia adotou-se o Índice de Recarga Efetiva (IRef), que corresponde à média ponderada de três parâmetros:

- A recarga potencial (IP);
- O declive da superfície topográfica (D); e
- A litologia e estrutura da zona vadosa (ZV).

Estes parâmetros são ponderados na fórmula em que:

$$IRef = \frac{(1 \times IP) + (1 \times D) + (3 \times ZV)}{5}$$

Tabela 15. Áreas Estratégicas de Infiltração e Proteção e Recarga de Aquíferos: critérios de delimitação e fontes de informação

Critérios para a delimitação		Fontes de informação
Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro)	Carta Geológica de Portugal (escala 1:25.000) e respetivas notícias explicativas	LNEG, I.P.
	Plano de Gestão da Região Hidrográfica (RH2 - Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça)	APA, I.P.
	Captações de águas e relatórios de sondagem	Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), APA, I.P.
	'Definições e critérios de delimitação paras as várias tipologias de áreas integradas em REN – Recursos Hídricos Subterrâneos'	Prof. Luís Ribeiro, Centro de Geossistemas do Instituto Superior Técnico,

		2010

Cálculo do parâmetro "recarga potencial" (IP)

O parâmetro da recarga potencial (IP) é calculado ao nível do solo, tendo em conta as classes e valores utilizados na determinação do índice DRASTIC (Aller et al., 1987), aplicado na avaliação da vulnerabilidade dos aquíferos à poluição (Tabela 16).

Tabela 16. Classes: índice DRASTIC – Parâmetro Recarga Potencial (Ip)

Recarga potencial (mm/ano)	Valor
<51	1
51-102	3
102-178	6
178-254	8
>254	9

Para a determinação das disponibilidades hídricas das massas de água subterrânea indiferenciadas, o Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Cávado, Ave e Leça (RH2) considerou o indiferenciado de cada uma das unidades hidrogeológicas como homogéneas do ponto de vista das disponibilidades, concluindo que a disponibilidade hídrica subterrânea se aproxima da recarga em regime natural, uma vez que a influência da recarga induzida é desconhecida nas massas de água subterrâneas, assumindo, para o território do concelho de Vila do Conde, um valor de disponibilidade hídrica subterrânea entre 0,075 hm^3/km^2/ano e 0,10 hm^3/km^2/ano.

Assim, conclui o PGRH, que a recarga natural dos sistemas hidrogeológicos desta região se faz globalmente pela infiltração direta da água da chuva e/ou da infiltração a partir de massas de água superficiais, que se encontram em conexão hidráulica com os sistemas hidrogeológicos, através de falhas e fraturas (APA, 2012). Os valores anuais de recarga subterrânea nas formações hidrogeológicas da RH2 deverão situar-se entre os 5% e 10% da precipitação média anual (Almeida et al., 2000, PNA, 2001), o que corresponde a uma recarga subterrânea entre 72 mm/ano e 143 mm/ano no Maciço Antigo Indiferenciado.

Devido à especificidade do meio geológico nesta região, considera-se, nesta metodologia, um valor de recarga média dos limites indicados (7,5% da precipitação média anual). Assim, no caso do concelho de Vila do Conde, foram considerados os valores de precipitação média anual que constam do modelo hidrogeológico conceptual (Figura 46): 900-1000mm a 1100-1200mm. Destes valores, resulta uma

recarga potencial anual estimada compreendida entre 67,5-75 mm/ano e 82,5-90 mm/ano. De acordo com a Tabela 16, estes valores correspondem a um índice 3 de recarga potencial, que se generaliza para a totalidade do território do concelho de Vila do Conde (Figura 47).

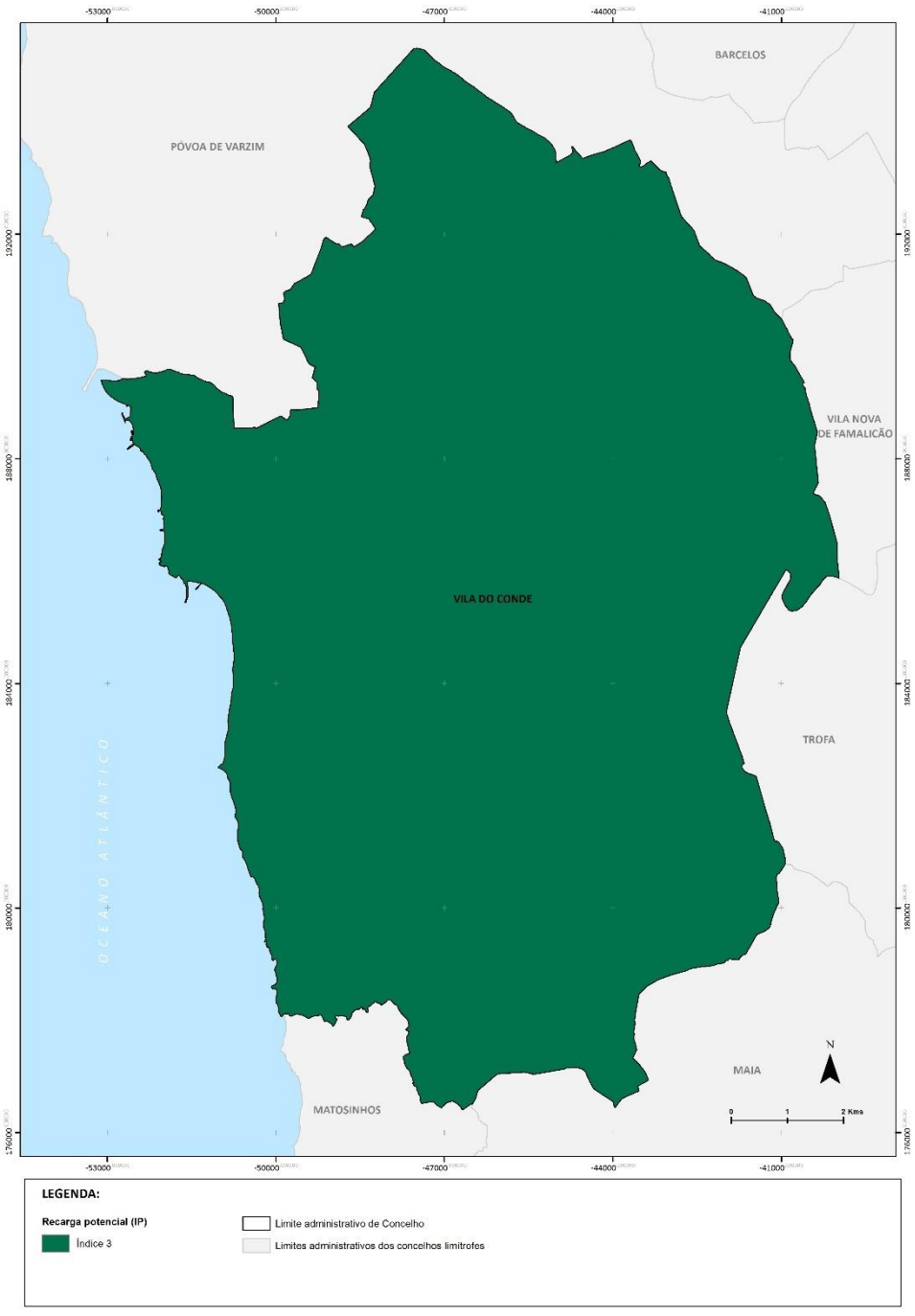


Figura 47. Recarga Potencial (parâmetro IP) no concelho de Vila do Conde

Cálculo do parâmetro "declive da superfície topográfica" (D)

O parâmetro do declive da superfície topográfica (D) corresponde à influência que a inclinação do terreno exerce sobre a infiltração de água no solo estabelecendo que, quanto maior a inclinação (o declive) do terreno, menor será a infiltração da água no solo.

À semelhança do parâmetro anterior, para o cálculo do parâmetro D, consideram-se, também, as classes definidas no índice DRASTIC (Tabela 17).

Tabela 17. Classes: índice DRASTIC – Parâmetro Declive da Superfície Topográfica (D)

Declive (%)	Valor
<2	10
2-6	9
6-12	5
12-18	3
>18	1

Para o cálculo deste parâmetro, foi utilizado o modelo digital do terreno (MDT) elaborado com recurso à altimetria do concelho, à escala 1:5.000, com grelha de resolução de 5 metros, utilizando para tal o software *ArcMap 10.8.1*, da ESRI (Figura 48).

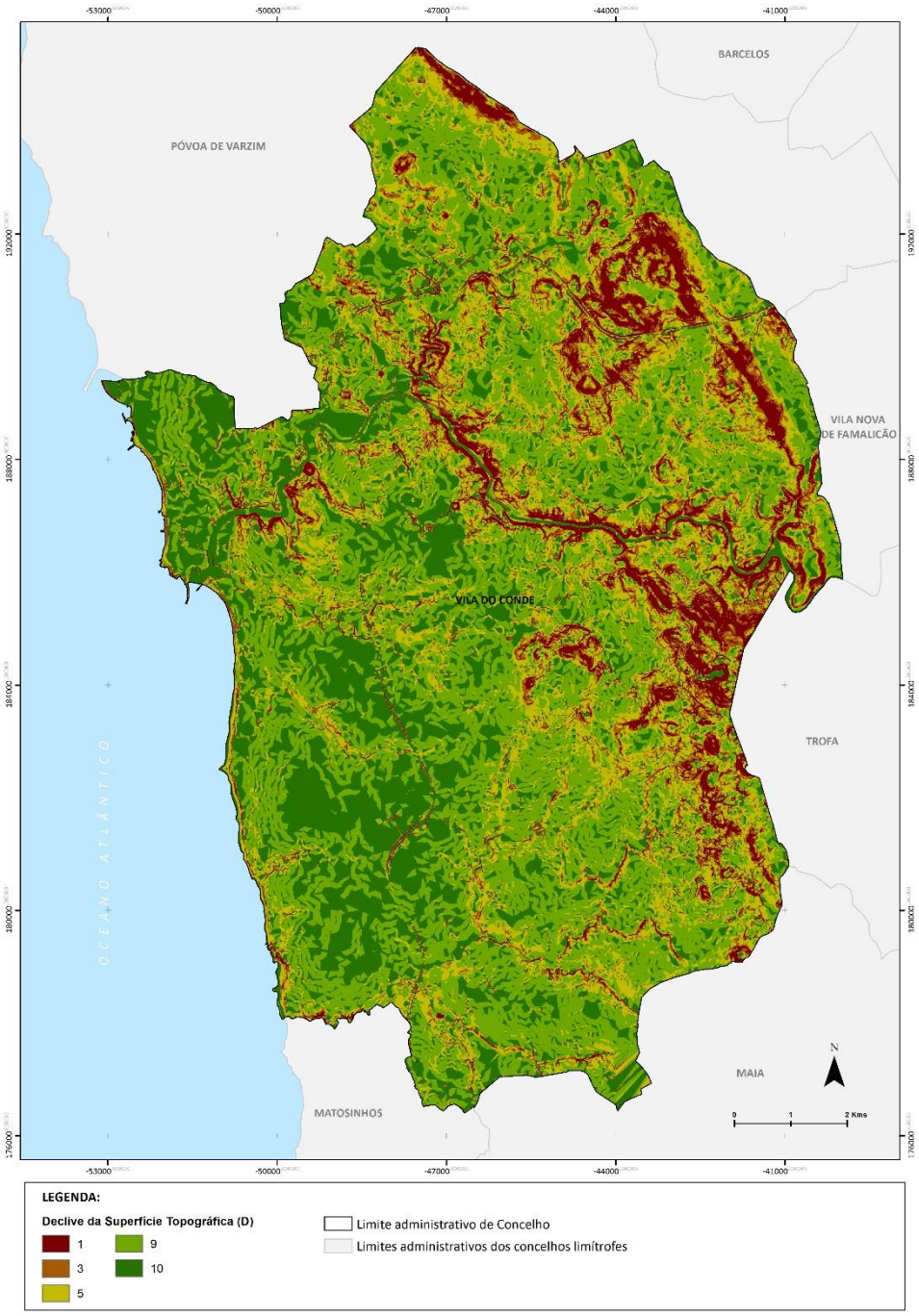


Figura 48. Declive da Superfície Topográfica (parâmetro D) no concelho de Vila do Conde

Cálculo do parâmetro "litologia e estrutura da zona vadosa (ZV)

A Litologia e Estrutura da Zona Vadosa (ZV) é o parâmetro que mais condiciona a recarga subterrânea efetiva. Este parâmetro considera que a recarga potencial (correspondente à entrada da água no solo por infiltração) é diferente da recarga efetiva (chegada da água à superfície freática), devido às caraterísticas da zona vadosa. Assim, para a determinação deste parâmetro são atribuídos valores de 1 a 10, de acordo com a natureza e a permeabilidade vertical da zona vadosa das formações

hidrogeológicas em presença. No caso da região de Vila do Conde, foram valoradas as classes litológicas em presença (apresentadas na Tabela 18), considerando os valores de referência considerados no Guia para a Delimitação da Reserva Ecológica Nacional da Região de Lisboa e Vale do Tejo (para a AML e para o OVT) (adaptado de CCDR-LVT, 2009, PGBH Ribeiras do Oeste), adaptando-se alguns dos valores paramétricos adotados à realidade do concelho de Vila do Conde, tendo por base a caracterização das formações que consta da notícia explicativa da Carta Geológica de Portugal e dos trabalhos de Barroso et al. (2015) (Figura 49).

Tabela 18. Litologia e Estrutura da Zona Vadosa (ZV) do concelho de Vila do Conde

Litologia	Valores de referência*	Valor paramétrico ZV adotado
Aluviões	7 (6-8)	7
Areias de duna	10	10
Areias e cascalheiras de praia e de rio	6 (6-8)	6
Conglomerados	4 (3-5)	4
Depósitos de praias antigas e terraços fluviais	6 (6-8)	6
Filões de quartzo	2	3
Formação areno-pelítica de cobertura	-	2
Granito	2	4
Grés micáceos, por vezes quartzíticos	3-6	4
Quartzitos	3	5
Xistos-argilosos	5	2
Xistos e grauvaques	4 (3-5)	4
Plano de água	0	0

* Índices atribuídos à zona vadosa das várias litologias existentes na AML e no OVT (adaptado de CCDR-LVT, 2009, PGRH Ribeiras do Oeste).

Consideraram-se os valores máximos (10) nos casos em que a zona vadosa é constituída por areias, dado assumir-se que o valor da recarga efetiva é igual ao da recarga potencial. Pelo contrário, nos casos em que a zona vadosa é constituída por materiais com permeabilidade muito reduzida (como sejam os lodos ou argilas) adotam-se valores mais reduzidos (questão que justifica, por exemplo, a redução do valor no caso dos xistos-argilosos em relação aos valores de referência). Outros aspetos tidos em conta para majoração dos valores de algumas das formações em relação aos valores de referência dizem respeito à fracturação das rochas (ex.: aumento do valor ZV atribuído das formações graníticas, para as quais se verificou, com base na informação disponibilizada pelo LNEG, uma grande sobreposição com acidentes tectónicos), bem como à importância hidrogeológica no caso das rochas filonianas e cristas quartzíticas.

Para espacialização deste parâmetro, utilizou-se como base a carta geológica do concelho, reclassificando-a com os valores paramétricos da Tabela 18 (Figura 49).

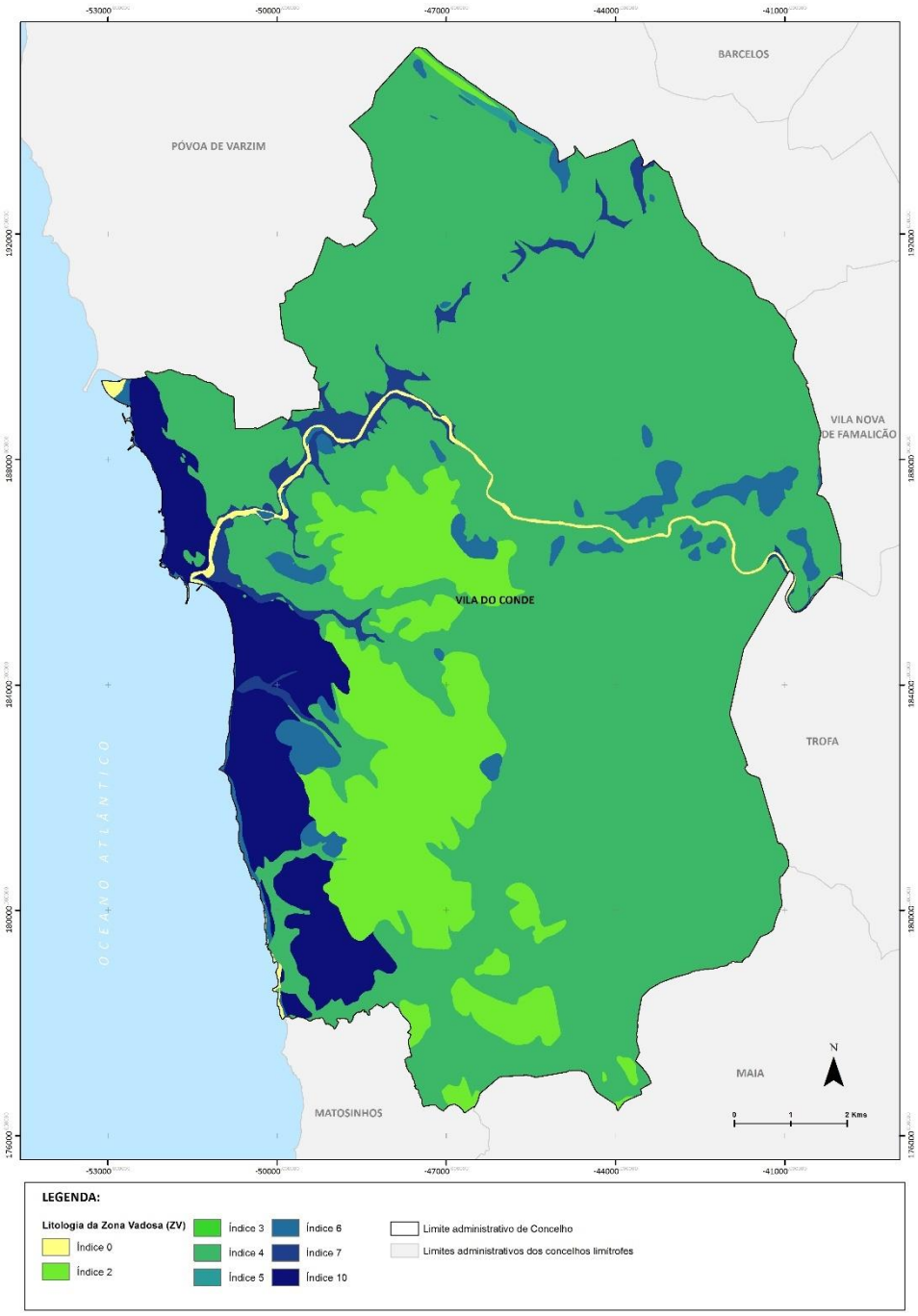


Figura 49. Litologia da Zona Vadosa (parâmetro ZV) no concelho de Vila do Conde

Pela análise dos resultados, verifica-se que os valores paramétricos de ZV mais elevados ocorrem nas áreas que abrangem as aluviões atuais (dunas, areias de duna e de praia, areias e cascalheiras de praia

e de rio e depósitos de praias antigas e terraços fluviais) incluindo, por exemplo, a área costeira, assim com o vale do rio Ave. Por outro lado, os valores de ZV inferiores ocorrem nas classes litológicas referentes à formação areno-pelítica de cobertura, aos xistos argilosos (localizados no limite norte do concelho) e ao plano de água (litologicamente classificado como tal, ao longo do canal do Rio Ave, o que não acontece para as restantes linhas de água).

Cálculo final do Índice de Recarga Efetiva (IRef)

Para o cálculo final do Índice de Recarga Efetiva (IRef), como já referido, calculou-se a média ponderada dos três parâmetros calculados através da fórmula, em que:

$$IRef = \frac{(1 \times IP) + (1 \times D) + (3 \times ZV)}{5}$$

Os resultados obtidos com o cálculo final do IRef variam entre 1 e 9, sendo agrupados em nove classes (de 1 a 9) – cada classe é atribuída com o arredondamento do índice para o número inteiro mais próximo. A classe 1 corresponde à situação de recarga efetiva mínima e a classe 9 indica a situação hidrogeológica com maior capacidade de recarga (Figura 50).

A análise do mapa IRef e a sua comparação com os mapas intermédios elaborados referentes aos diferentes parâmetros que o compõem, permite compreender a padrão espacial do índice de recarga efetiva, verificando-se que o valor do IRef é, fundamentalmente, controlado pelas caraterísticas hidrológicas das diferentes litologias (ZV) com relação aos restantes parâmetros (IP e D), tal como ponderado pela fórmula aplicada.

Com efeito, verifica-se que as áreas onde ocorrem os menores valores do IRef (entre 1 e 5) correspondem à formação areno-pelítica de cobertura e aos xistos argilosos. Nas áreas com valores do IRef de 1 e 2, além de estarem presentes litologias pouco favoráveis à recarga efetiva, ocorrem os declives mais acentuados do território concelhio (em especial, os declives superiores a 18%).

Pelo contrário, as áreas com os valores mais elevados do IRef (valores entre 6 e 8) correspondem à cobertura sedimentar. Nestas áreas, o declive é, normalmente, reduzido (menor do que 6% e, frequentemente, menor do que 2%). As áreas com valor do índice 8 correspondem às areias de duna bem como às areias e cascalheiras de praia e rio.

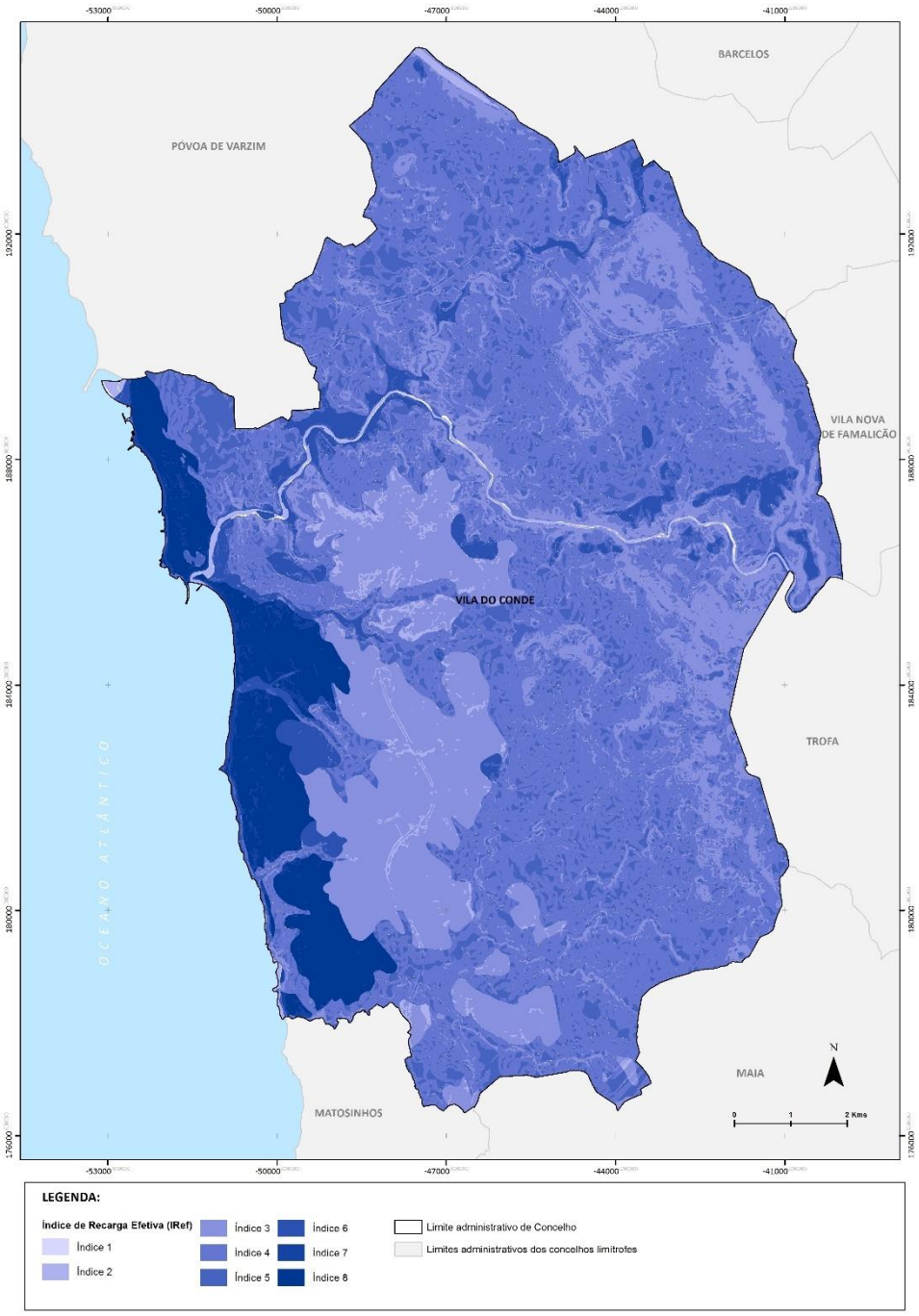


Figura 50. Índice de recarga efetiva (IRef) no concelho de Vila do Conde

Assim, segundo as OENR, a delimitação das AEIPRA (áreas de recarga) no concelho de Vila do Conde integra:

- As áreas correspondentes às classes superiores e iguais a 8 do IRef, independentemente do declive do terreno; e,
- As áreas correspondentes às classes 6 e 7 com declive superior a 6%.

O exercício de aplicação da metodologia descrita resulta, como expectável, numa concentração de AEIPRA (áreas de recarga) junto ao litoral, devido, sobretudo, à alta permeabilidade das formações geológicas do cordão dunar. Contudo importa salientar que, tal facto não é representativo da realidade hidrogeológica do concelho, onde existe uma dispersão relativamente homogénea das captações de água subterrânea que atestam a presença de águas subterrâneas dispersas pelo território do concelho.

Segundo as OENR, tem-se ainda que, independentemente dos resultados da metodologia aplicada, e por forma a aferir a delimitação desta tipologia REN com base no conhecimento da hidrogeologia da área de estudo, incluem-se, ainda:

- As áreas de todas as aluviões, assim como, da unidade hidrogeológica das Rochas Metamórficas (Quartzitos).
- Sobrepõem-se, ainda, devido às características que os definem, os fluvissolos classificados na Carta de Solos.

Finalmente, excluem-se das áreas AEIPRA (áreas de recarga), as áreas a jusante da LLL das águas do mar (LLL do POC-CE), dado que a intrusão salina que se verifica nas áreas de praia contribui negativamente para a recarga de aquíferos e, portanto, devem estas ser desconsideradas nesta tipologia.

Na Figura 51, observa-se a espacialização das áreas a incluir na delimitação das AEIPRA (áreas de recarga) e áreas a excluir, segundo a metodologia exposta anteriormente.

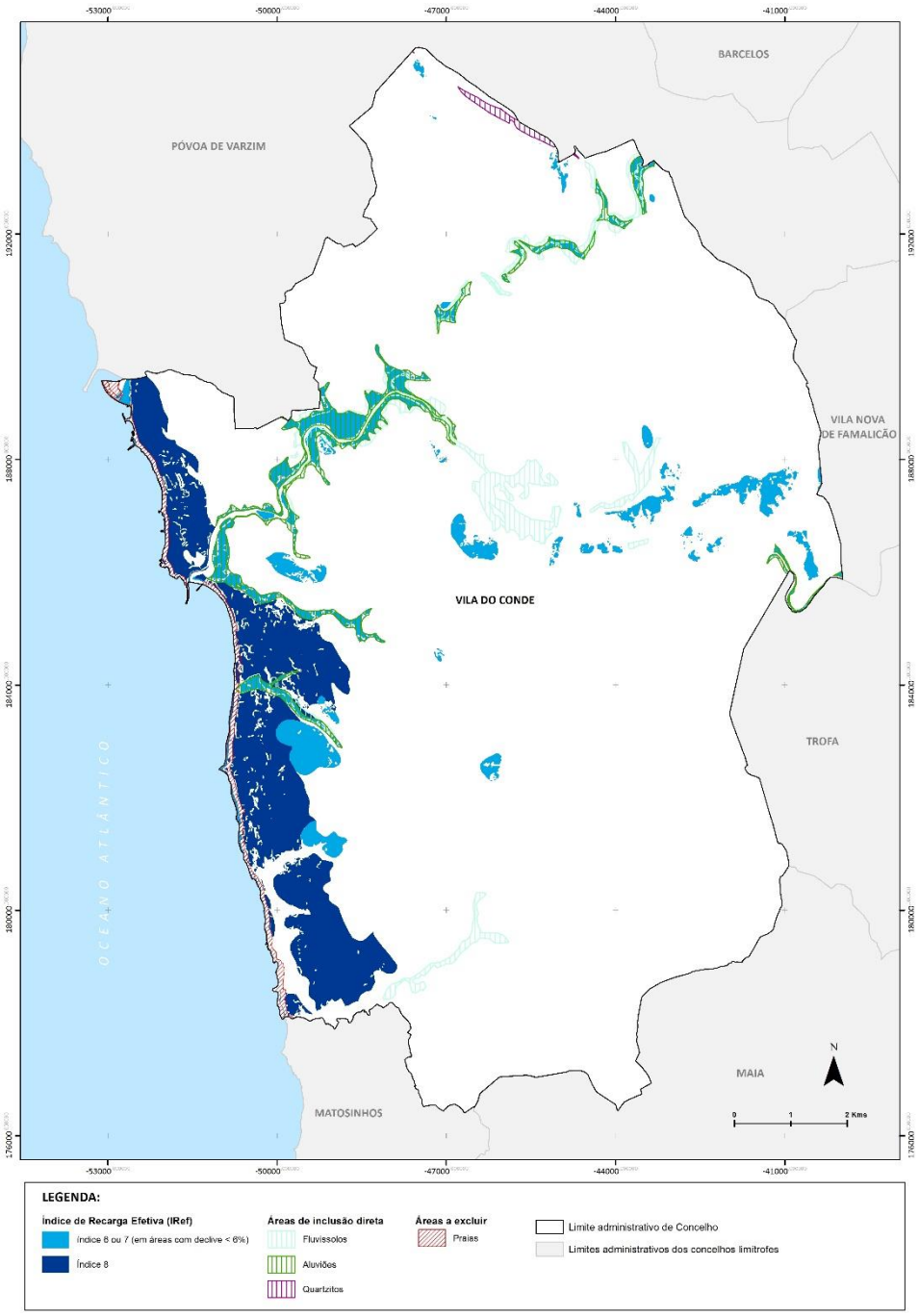


Figura 51. Áreas a incluir e excluir na delimitação das AEIPRA (áreas de recarga) no concelho de Vila do Conde

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

Na delimitação final dos polígonos que integram esta tipologia, foi efetuada, primeiro, a junção de todos os polígonos a incluir na tipologia (provenientes da análise do IRef, do IRef/Declives, Fluvissolos,

Aluviões e Quartzitos) e, depois, aplicadas ferramentas de generalização do *ArcMap 10.8.1, da ESRI*, tendo por base uma área de 2ha[6] e uma distância de tolerância entre polígonos de 30m.

Posteriormente, foi aplicada uma ferramenta de suavização dos limites ("*Smooth Polygon*"), através do algoritmo "*Bezier_Interpolation*".

Findo este processo, foram então excluídas das AEIPRA, e ajustadas, as áreas a jusante da LLL das águas do mar (LLL do POC-CE) e da LLL do rio Ave, garantindo-se, desta forma, a coerência entre o limite desta tipologia e das tipologias Praias, FMPC, Barreias Detríticas, Sapal e do leito de águas de transição.

Foi também efetuada uma compatibilização entre os limites das AEIPRA e leitos CALM e AT, eliminando as áreas em que as AEIPRA se sobrepõem a estas duas tipologias e efetuando, por outro lado, o prolongamento das AEIPRA até às zonas de leito, de forma a preencher alguns vazios entre estas duas tipologias, tendo como referência uma distância de 20m.

Delimitação das Cabeceiras das Bacias Hidrográficas

Na tipologia AEIPRA foram ainda incluídas as áreas correspondentes às Cabeceiras das Bacias Hidrográficas (CBH). "*Para a delimitação das áreas de receção e infiltração das águas pluviais devem ser delimitadas as cabeceiras das bacias hidrográficas, partindo das linhas de festo principais e abrangendo áreas planas e convexas adjacentes e áreas côncavas até à interseção com a linha de água principal. A identificação dos festos a considerar para a delimitação das cabeceiras no âmbito municipal deve ser efetuada ao nível regional, tendo em conta as bacias hidrográficas dos cursos de água principais da região."* (Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro).

Atendendo ao exposto no documento "Orientação técnica para o apoio ao cálculo das cabeceiras das bacias hidrográficas" (CNT, 2024), recorreu-se ao método desenvolvido pelo estudo de Pena et al. (2017), que foi a base para a delimitação das cabeceiras de linhas de águas elaborada pelo ISA para Portugal Continental e disponibilizado pela plataforma EPIC-WEBGIS (ISA, 2020) (http://epic-webgis-portugal.isa.ulisboa.pt/), adaptando-se este, à escala municipal.

Segundo Pena et al. (2017), o sistema de cabeceiras das bacias hidrográficas pode ser definido pela área adjacente à linha de festo até a *channel head* (Figura 52), isto é, o ponto inicial da linha de água,

[6] Note-se, segundo as OENR, que o resultado obtido deve estar sujeito a generalização tendo por referência a área de 1ha. Contudo, atendendo ao resultado obtido no concelho de Vila do Conde, optou-se pela generalização com área de 2ha. As áreas inferiores a 1ha correspondem a áreas isoladas (em número reduzido), surgindo, genericamente, afastadas das grandes áreas de recarga aferidas. Entendeu-se assim, de modo a tornar a delimitação das AEIPRA (áreas de recarga) mais coerente, tanto em termos ecológicos como físicos, não considerar estas manchas isoladas.

que geralmente está associado a mudanças no processo transporte de sedimentos dominante, sendo por isso o limite das áreas de receção e infiltração de água pluviais. Partindo deste princípio, foi utilizada a ferramenta *Cost Alllocation* do *ArcMap 10.8.1*, da ESRI, que calcula, para cada pixel, a sua fonte mais próxima (baseada no menor custo acumulativo da superfície de custo), para mapear as áreas entre a linha de festo e o ponto inicial das linhas de água.

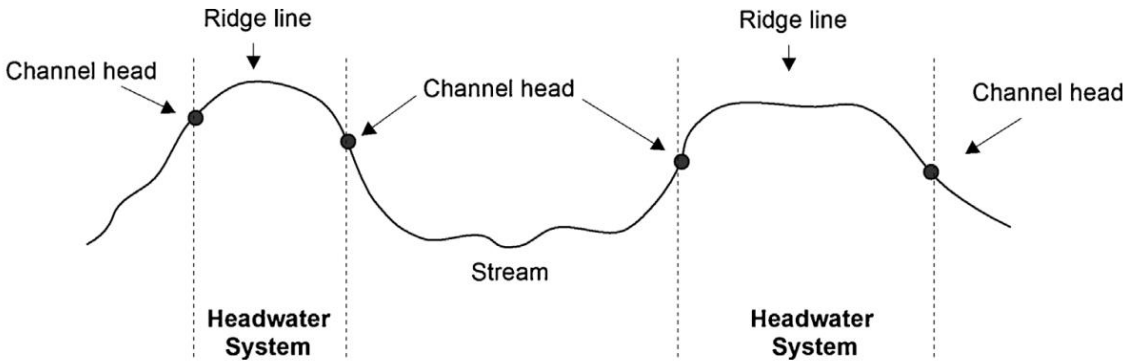


Figura 52. Perfil de terreno com a representação concetual do sistema de cabeceiras de linhas de água

Fonte: Pena et al. 2017

A Figura 53 apresenta um esquema sintetizado do processo utilizado no software SIG para a delimitação das Cabeceiras das Bacias Hidrográficas para Vila do Conde.

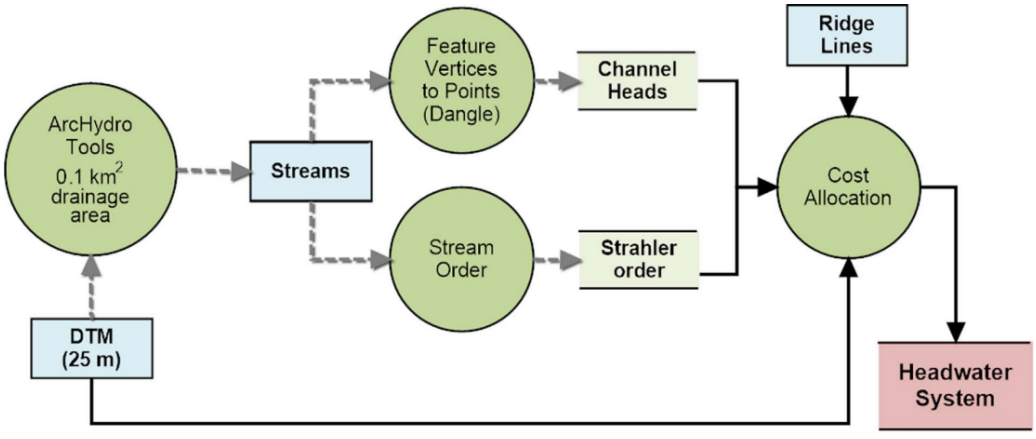


Fig. 3. General scheme of the GIS procedure.

Figura 53. Processo GIS para a determinação das Cabeceiras das Bacias Hidrográficas

Fonte: Pena et al. 2017

Deste modo, foram preparados os dados de entrada necessários à aplicação do modelo, de acordo com os seguintes critérios:

- Rede hidrográfica determinadas a partir do cálculo dos fluxos hídricos acumulados, isolando os valores inferiores a 400 células (pixel de 25m^2, isto é, a utilização do MDT com pixel de 5x5m), que corresponde a bacias de drenagem de 0,01km^2, e ordenadas pela classificação de *Strahler*;
- Pontos do início das linhas de água identificadas na rede hidrográfica (determinada no ponto acima);
- Linhas de Festo da ordem igual ou inferior a 3 disponibilizadas pelo ISA (plataforma EPIC-WEBGIS), que correspondem, no mínimo, a bacias drenantes com área inferior a 10 km^2 e comprimento igual ou superior a 2 km, aferidos à escala da cartografia de base homologada do concelho. Note-se que esta aferição teve por base a Orientação Técnica atrás referida (CNT, 2024), optando-se pela correção manual dos mesmos.

Área da bacia drenante na delimitação das CBH

Selma Pena (2017) refere que existem diferentes valores suportados pela literatura para a delimitação da área de bacia drenante, incluindo 1 km² (Gomi et al., 2002), 0,1 km² (Montgomery and Foufoula-Georgiou, 1994) e 0,01 km² (Henkle et al., 2011), sendo todos estes valores passíveis de utilização, em função das características do terreno, da escala da informação de base existente e da representação pretendida, entre outros. A Orientação Técnica atrás referida (CNT, 2024) assume, também, um intervalo relativamente amplo em termos de área de delimitação da bacia drenante que é possível considerar: "*De acordo com o artigo referido, o início da rede hidrográfica dá-se a partir dos 0,1 km² de área de drenagem, no entanto os autores têm verificado em trabalhos recentes que esses limiares podem recuar até aos 0,01 km²*".

Atendendo ao exposto, foi realizada uma análise entre as CBH delimitadas com base numa área de bacia drenante até 0,1 km^2 e as CBH delimitadas com base numa área de bacia drenante até 0,01 km^2, aferindo-se, por um lado, qual a área de bacia drenante que melhor representa a realidade territorial do concelho e, por outro, se são asseguradas as funções ecológicas desta tipologia da REN. Considerando os resultados obtidos, optou-se pela aplicação de bacia drenante com área até 0,01 km^{2,} sendo esta a que melhor representa a delimitação das CBH a nível ecológico e territorial do concelho.

Na Figura 54, explana-se o resultado da delimitação entre as CBH delimitadas com base numa área de bacia drenante até 0,1 km^2 e as CBH delimitadas com base numa área de bacia drenante até 0,01 km^2,

bem como a respetiva rede hidrográfica e pontos iniciais gerados nas duas áreas drenantes consideradas.

De uma forma sucinta, a utilização das bacias drenantes até 0,1 km^2 (que resulta em pontos iniciais da rede hidrográfica delimitados mais a jusante), origina uma CBH de maior abrangência do território, surgindo, em muitos dos casos, sobredimensionada, abrangendo muitas zonas aplanadas (e que, fisicamente, não correspondem a cabeceiras) e/ou sobrepondo-se, numa significativa extensão, a uma quantidade muito significativa de linhas de água.

Por outro lado, a opção pelas bacias drenantes com área até 0,01km^2 (que resulta em pontos iniciais da rede hidrográfica delimitados mais a montante), confere uma CBH de maior detalhe, com maior relação de proximidade com as principais linhas de festo e que abrange, consequentemente, uma área menos extensa de território. Importa salientar que, apesar desta menor extensão, esta CBH assegura a inclusão de áreas planas e convexas adjacentes aos festos principais e de áreas côncavas até a interseção com a linha de água, cumprindo assim o estabelecido na Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro.

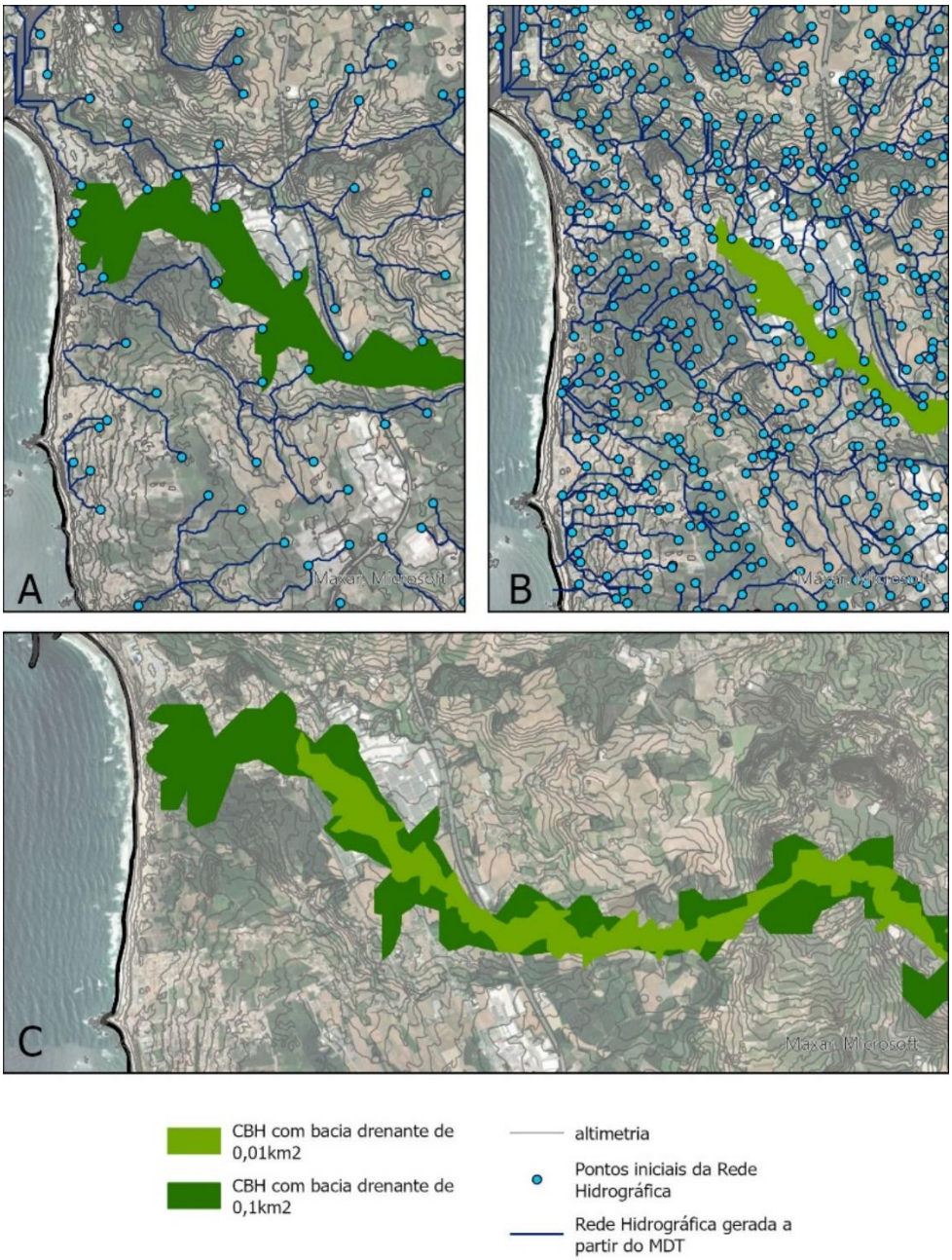


Figura 54. Comparação entre a aplicação do método de delimitção das CBH, utilizando bacias drenantes com área de 0,1 km² e 0,01 km² (A – CBH com bacia drenante de 0,1km² | B – CBH com bacia drenante de 0,01km² | C – sobreposição dos resultados das CBH de com bacia drenante de 0,1km² e 0,01km²)

Delimitação/correção das linhas de festo a considerar na delimitação das CBH do concelho

Neste âmbito, segundo a informação do EPIC-WEBGIS, para o concelho de Vila do Conde, observa-se a presença três linhas de festo principais (classificação de nível 1), que conformam as bacias hidrográficas do rio Este e rio Ave (zona Norte/centro do concelho) e do rio Onda (zona sul do

concelho). Observa-se ainda a presença de dez linhas de festo (classificação de nível 3), que conformam as bacias dos cursos de água dos afluentes.

De acordo com a Orientação Técnica atrás referida (CNT, 2024), as linhas de festo deverão ser corrigidas/aferidas à escala municipal. Assim, a correção das linhas de festo foi efetuada manualmente, tendo por base a informação disponibilizada pelo ISA na plataforma EPIC-WEBGIS (linhas de festo geradas a uma escala nacional), aferindo-se as mesmas à escala da cartografia homologada para o concelho de Vila do Conde. Para este processo, foram utilizadas informações de base, tais como a altimetria do concelho (curvas de nível e pontos cotados), bem como outros dados/análises complementares, em ambiente SIG, extraídos do MDT (Modelo Digital de Terreno), os quais permitem uma aferição mais rigorosa de todas as linhas. Identificam-se, abaixo, dois exemplos dessas análises complementares efetuadas:

- Com recurso ao MDT e à ferramenta *'Basins'* do ArcGIS, foram delimitadas as bacias hidrográficas correspondentes a todas as linhas de água do concelho; este exercício possibilita identificar, mais detalhadamente, as linhas de festos que circunscrevem as mesmas; para selecionar quais as linhas de festo a considerar, toma-se como ponto de partida o referencial das linhas de festo do EPIC-WEBGIS, conforme referido anteriormente;
- Nos casos onde o traçado da linha de festo não é evidente, foi ainda utilizado, como suporte para a decisão, o 'TPI' (*Topographic Position Index*).

Na imagem seguinte, observam-se dois exemplos de correção manual de linhas de festo para o concelho de Vila do Conde, tendo-se, por um lado, a informação advinda do EPIC-WEBGIS (situação A e C) e por outro, o resultado da aplicação da ferramenta *'Basins'* do ArcGIS (situação B e D).

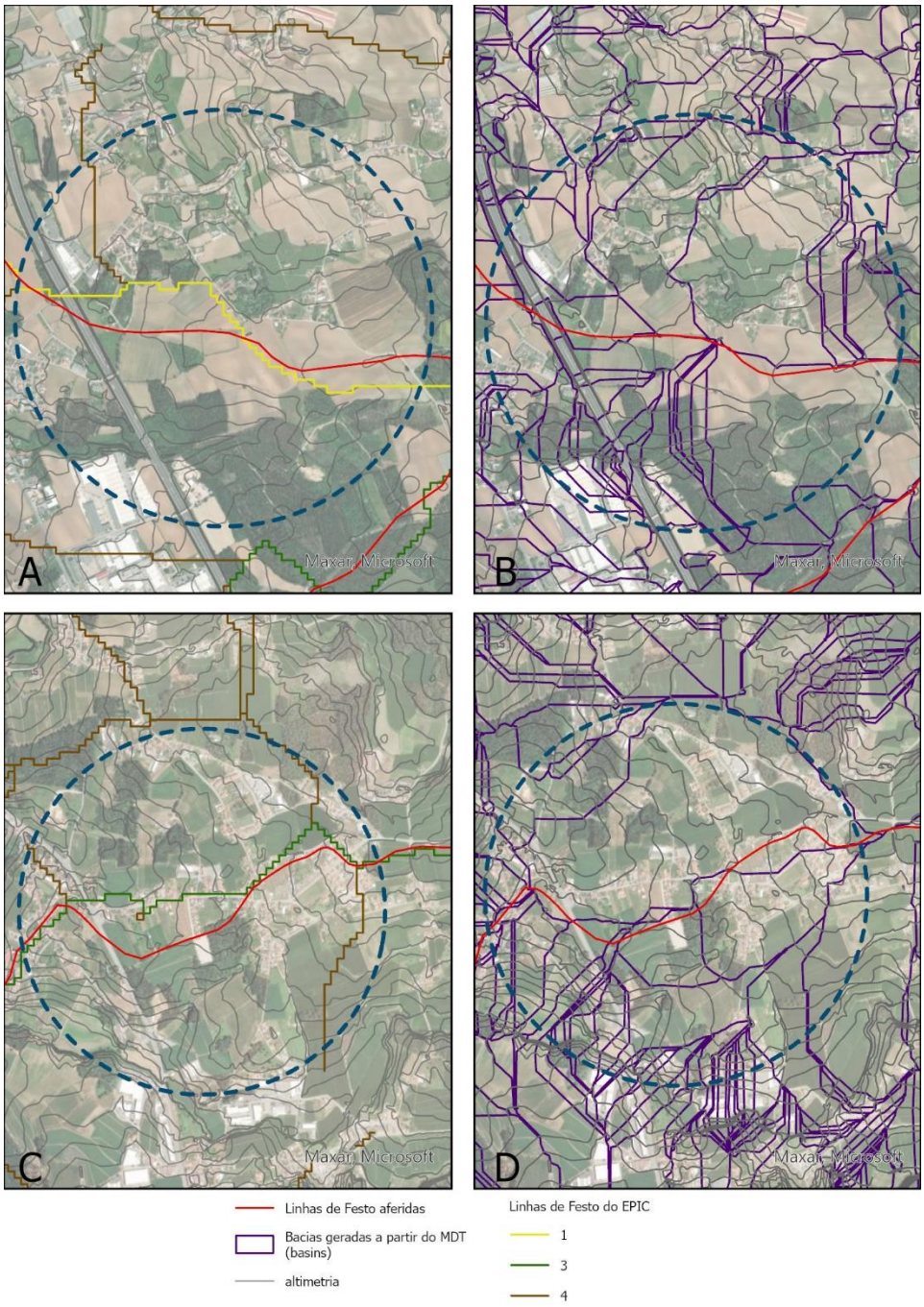


Figura 55. Exemplos de aferição das linhas de festo à escala da cartografia homologada, tendo por base a informação disponibilizada pelo EPIC-WEBGIS e aplicação da ferramenta *'Basins'* do ArcGIS

A Figura 56 apresenta os dados de entrada utilizados para a determinação das CBH conforme os critérios acima referidos, nomeadamente: a rede hidrográfica classificada pela ordem de *Strahler*, os pontos de início dessas linhas de água e as linhas de festo aferidas à cartografia de base homologada.

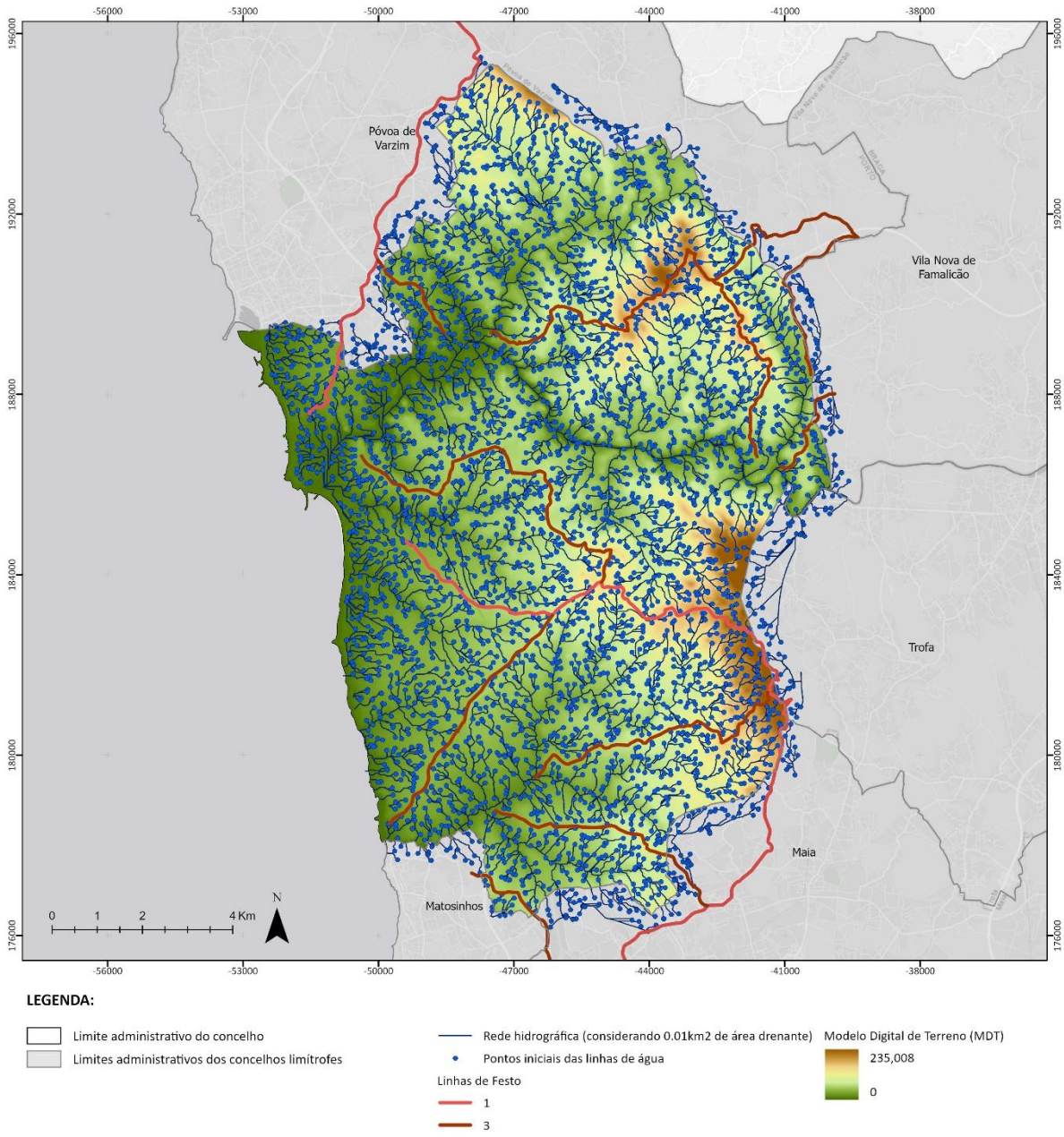


Figura 56. Dados de entrada utilizadas para a determinação das cabeceiras das bacias hidrográficas

Base cartográfica da figura: CAOP, 2022

Assim, após identificação da bacia drenante com área até 0,01km^2, dos respetivos pontos iniciais das rede hidrográfica e da delimitação/correção das linhas de festo a ser consideradas, foi aplicada a ferramenta *Cost Alllocation* do *ArcMap 10.8.1* da ESRI, custo acumulativo de deslocação, considerando como *raster* de custo de entrada o Modelo Digital do Terreno (MDT), com pixel 5x5m, elaborado com recurso à altimetria do concelho (cartografia de base homologada). Na Figura 57, apresentam-se os resultados obtidos.

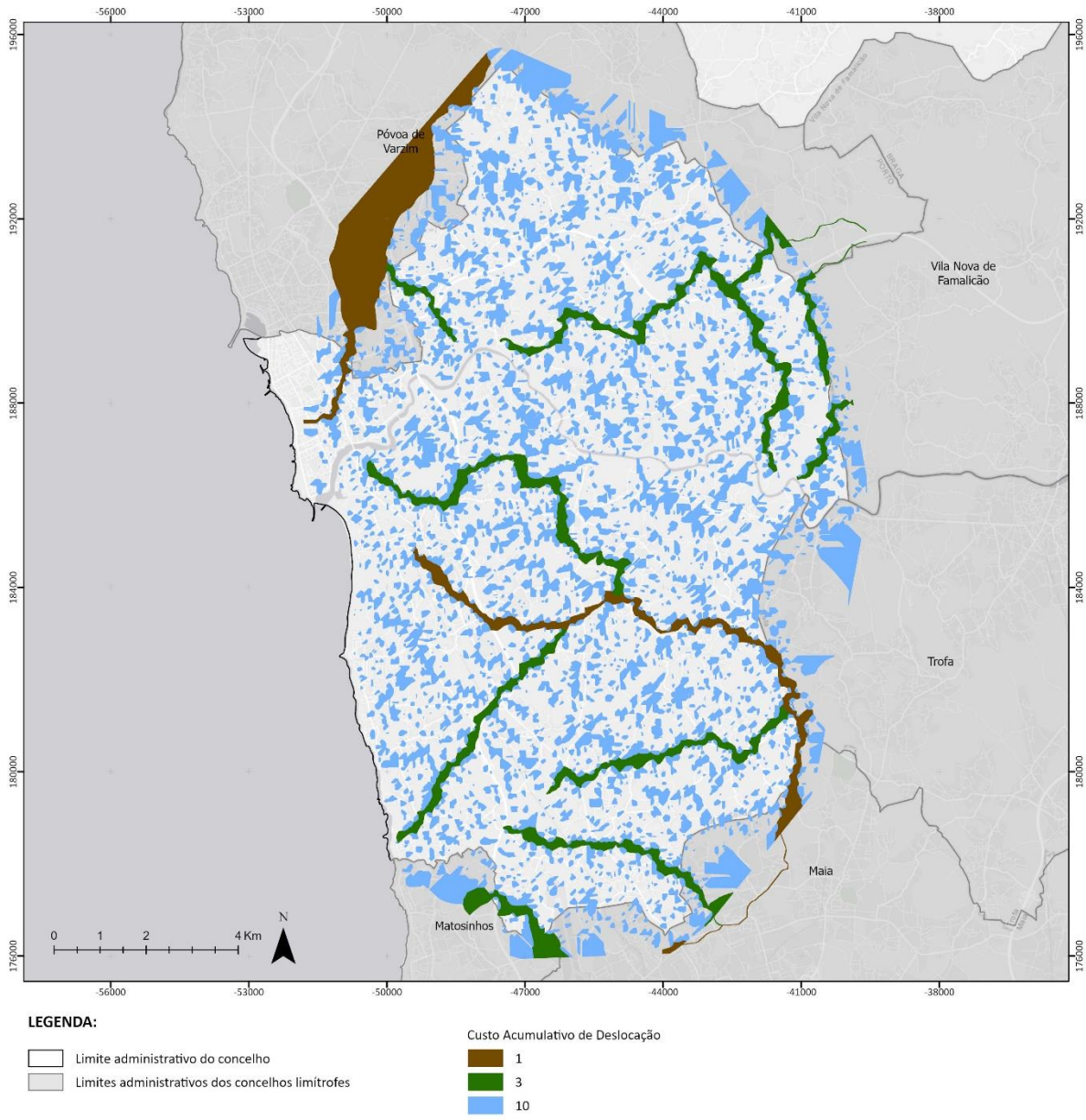


Figura 57. Custo acumulativo de deslocação

Base cartográfica da figura: CAOP, 2022

Após a obtenção do resultado do "custo acumulativo", procedeu-se à seleção das áreas a integrar nas CBH. De acordo com as orientações para delimitação das CBH, consideram-se as CBH associadas aos festos principais (nível 1), ponderando-se ainda, a inclusão das CBH, associadas aos festos secundários e/ou terciários (nível 2 e 3), de cursos de água relevantes no concelho (identificados pela APA/ARH-N no âmbito de informação enviada aos Municípios). No caso específico de Vila do Conde, as CBH delimitadas são referentes às bacias hidrográficas rio Ave, o rio Este – afluente do Ave – e o rio Onda.

Deste modo, foram selecionadas todas as áreas que cumpriam os requisitos supramencionados, excluindo-se: áreas isoladas associadas ao valor '10' da aplicação do "custo acumulativo"; e áreas associadas às linhas de festo de nível 4 ou níveis hierárquicos inferiores.

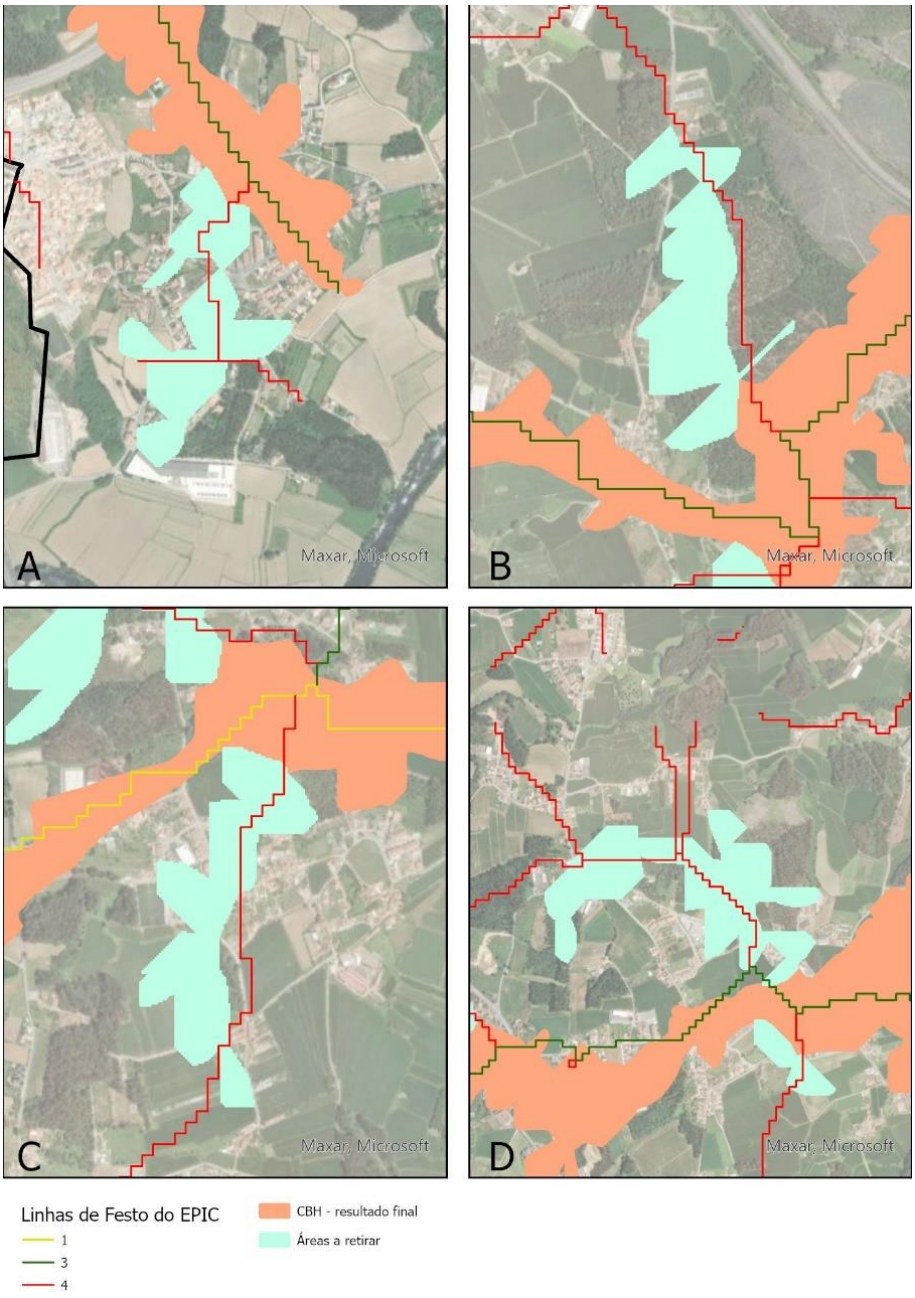


Figura 58. Exemplos das áreas incluídas nas CBH (poligono laranja) e não incluídas associadas a linhas de festo de nível 4 (poligono azul-claro)

Após aferição do resultado do "custo acumulativo", seguiu-se um processo de generalização (suportado pelas ferramentas do software *ArcMap 10.8.1*, da ESRI), que incluiu um conjunto de passos intermédios:

- Agregação das áreas adjacentes à linha de festo;
- Eliminação dos polígonos isolados;
- Verificação da continuidade (agregando polígonos dentro da mesma linha de festo).

As áreas das CBH resultantes deste processo de generalização foram sujeitas a uma suavização mais apurada, utilizando, para esse efeito, a ferramenta "*Smooth Polygon*", através do algoritmo "PAEK", com um valor de tolerância de 25 m.

Neste âmbito, e com o objetivo de tornar mais coerente a delimitação da CBH, observou-se ainda a necessidade de suavização (remoção e/ou colmatação) de algumas áreas que, pelos processos de geoprocessamento, se verificaram excessivas e/ou em falta. Estas aferições tiveram por base o resultado da ferramenta *Cost Alllocation*, análise da topografia de base e observação de ortofotomapas. As CBH foram, ainda, aferidas pelos limites administrativos do concelho.

Na figura seguinte apresentam-se alguns exemplos de remoção e colmatação aplicados.



Figura 59. Exemplo de correções efetuadas na delimitação das CBH. Situação A e B – colmatação de áreas; Situação B e C – remoção de áreas

As CBH delimitadas no concelho de Vila do Conde, resultam numa área de 729,5 ha, conforme representado na Figura 60.

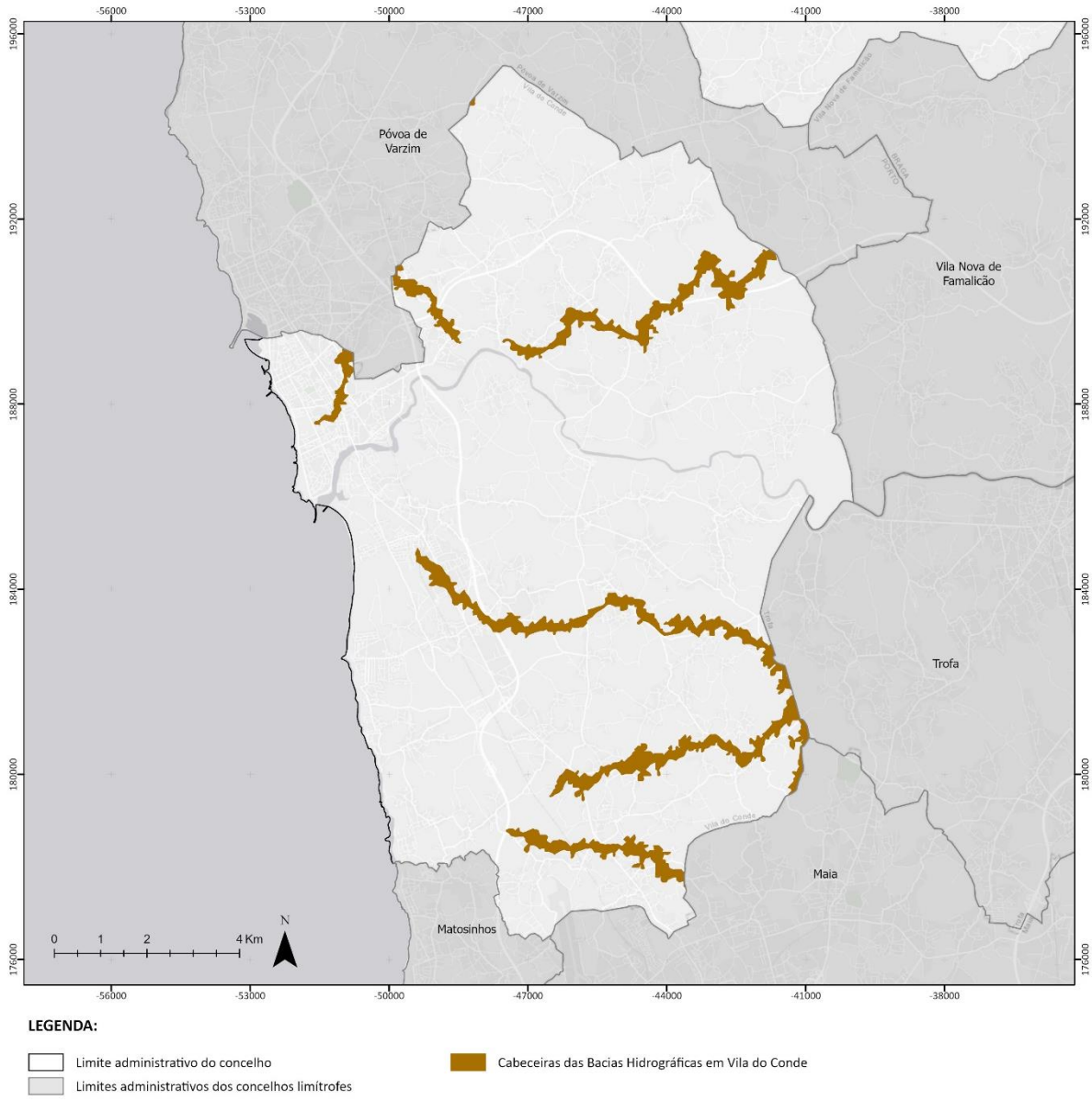


Figura 60. Delimitação das Cabeceiras das Bacias Hidrográficas

Base cartográfica da figura: CAOP, 2022

iii. Resultados da delimitação da tipologia

Como descrito anteriormente, para a delimitação das AEIPRA (áreas de recarga), aplicou-se a metodologia baseada no Índice de Recarga Efetiva (IRef), agregando-se a estas, as áreas de aluviões e quartzitos (litologia favorável à infiltração e recarga de aquíferos) e as áreas de fluvissolos (classe de solo advinda, principalmente da litologia de aluviões, igualmente favorável à infiltração de água). À delimitação das AEIPRA (áreas de recarga), foram ainda integradas as CBH e colmatadas pequenas áreas vazias que se verificaram entre as mesmas.

Assim, a delimitação da tipologia AEIPRA, abrange uma área total de 2 594,27 ha.

Na Figura 61 apresenta-se o resultado da delimitação desta tipologia no concelho de Vila do Conde, e a sua compatibilização com os concelhos limítrofes. Neste caso, apresentam-se as AEIPRA delimitadas nos concelhos da Póvoa de Varzim, Maia e Trofa (concelhos onde esta tipologia REN ainda se encontra a ser delimitada segundo as OENR) e Matosinhos (com REN já publicada segundo as OENR). Neste âmbito, salienta-se a compatibilização com o concelho da Póvoa de Varzim, denotando-se a continuidade das AEIPRA, na faixa costeira, no festo do Monte de São Félix e vale do rio Este. Na zona de interface com o concelho da Trofa, denota-se de igual forma, a continuidade das AEIPRA no vale do rio Ave. Importa ainda referir que, atendendo com os concelhos limítrofes ainda não delimitaram as CBH (nota: as orientações específicas de delimitação foram emitidas em junho de 2024), observa-se a sua incompatibilidade, situação a colmatar, posteriormente, aquando da delimitação das mesmas pelos respetivos concelhos.

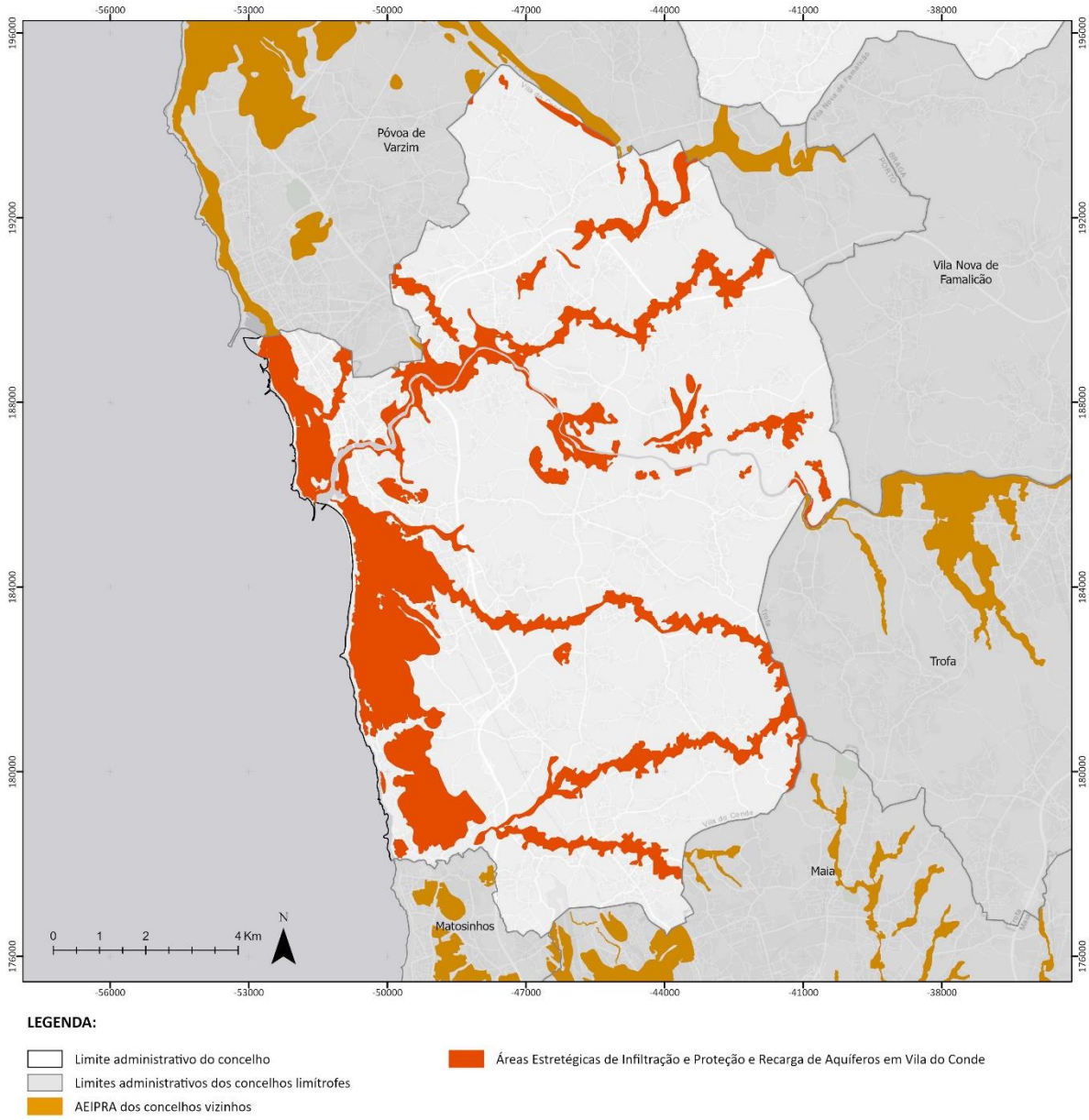


Figura 61. Tipologia – Áreas Estratégicas de Infiltração e de Proteção e Recarga de Aquíferos (AEIPRA)

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

3.3. ÁREAS DE PREVENÇÃO DE RISCOS NATURAIS

3.3.1. Zonas Adjacentes

i. Definição

Por definição (Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto), as Zonas Adjacentes são as áreas contíguas à margem que como tal estejam classificadas por ato regulamentar, nos termos da Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos (Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro).

Em Zonas Adjacentes podem ser realizados os usos e ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções: i) Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens; ii) Garantia das condições naturais de infiltração e retenção hídricas; iii) Regulação do ciclo hidrológico pela ocorrência dos movimentos de transbordo e de retorno das águas; iv) Estabilidade topográfica e morfológica dos terrenos em causa; v) Preservação dos afloramentos geológicos de interesse científico

ii. Resultado da delimitação da tipologia

Pelo exposto, verifica-se que a tipologia em causa não existe no território de Vila do Conde.

3.3.2. Zonas Ameaçadas pelo Mar

i. Definição

As Zonas Ameaçadas pelo Mar correspondem, por definição, às '*áreas contíguas à margem das águas do mar que, em função das suas características fisiográficas e morfológicas, evidenciam elevada suscetibilidade à ocorrência de inundações por galgamento oceânico'*, incluindo os locais com indícios e/ou registos de galgamentos durante episódios de temporal (Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto).





Figura 62. Zonas Ameaçadas pelo Mar (Árvore)

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

Segundo a Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro), o limite inferior das Zonas Ameaçadas pelo Mar corresponde à LMPAVE, enquanto a delimitação da profundidade desta faixa corresponde ao efeito combinado de quatro componentes: a cota do nível médio do mar, a elevação da maré astronómica, a sobre-elevação meteorológica e o espraio da onda.

Como forma de integração destas quatro componentes na delimitação desta tipologia, e como referido nas OENR, foi considerada, a Faixa de Salvaguarda ao Galgamento e Inundação Costeira identificada na proposta do Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho (POC-CE) (Figura 63).

A Faixa de Salvaguarda ao Galgamento e Inundação Costeira corresponde, por definição, à área terrestre onde se perspetivam os efeitos da invasão da zona terrestre pelo mar em resultado da ocorrência de eventos extremos, tendo em conta os cenários de subida do nível médio da água do mar e é estimada para dois cenários temporais: cenário temporal de 2050 (Nível I) e cenário temporal de 2100 (Nível II).

A delimitação destas faixas, no âmbito do POC-CE, resulta de uma metodologia que define que a cota máxima alcançada pela superfície livre da água do mar (cota máxima de espraio ou espraiamento) ou de inundação depende, em cada perfil da linha de costa e em cada momento, da soma das seguintes componentes verticais:

- Nível do mar, determinado pela maré astronómica (MA);
- Sobre-elevação meteorológica (SM) (que inclui o *storm surge* ou *wind setup*);
- *Run-up*, que inclui o *wave set-up* (sobrelevação da água devida às ondas) (S) e espraio das ondas (E).

Estão, também, diretamente envolvidos no processo da determinação das cotas de inundação outros fatores, como seja, a morfologia costeira (em particular a batimetria), que afeta a propagação das ondas do largo até à costa e, a longo prazo, o efeito da variação do nível médio da água do mar devido ao efeito das alterações climáticas.

Considera-se, ainda, que o nível de água em zonas costeiras é condicionado pela maré, pela sobrelevação (fundamentalmente de origem meteorológica) e pela agitação. Com exceção da maré astronómica, todas as restantes componentes que contribuem para o galgamento aumentam de importância durante a ocorrência de eventos de tempestade e são proporcionais à sua intensidade. A maré tem origem astronómica e, por isso, pode ser estimada com rigor para a maioria dos locais.

A metodologia de delimitação da Faixa de Salvaguarda ao Galgamento e Inundação Costeira do POC-CE considera, portanto, para os dois horizontes temporais (2050 e 2100), o valor máximo da cota de inundação.

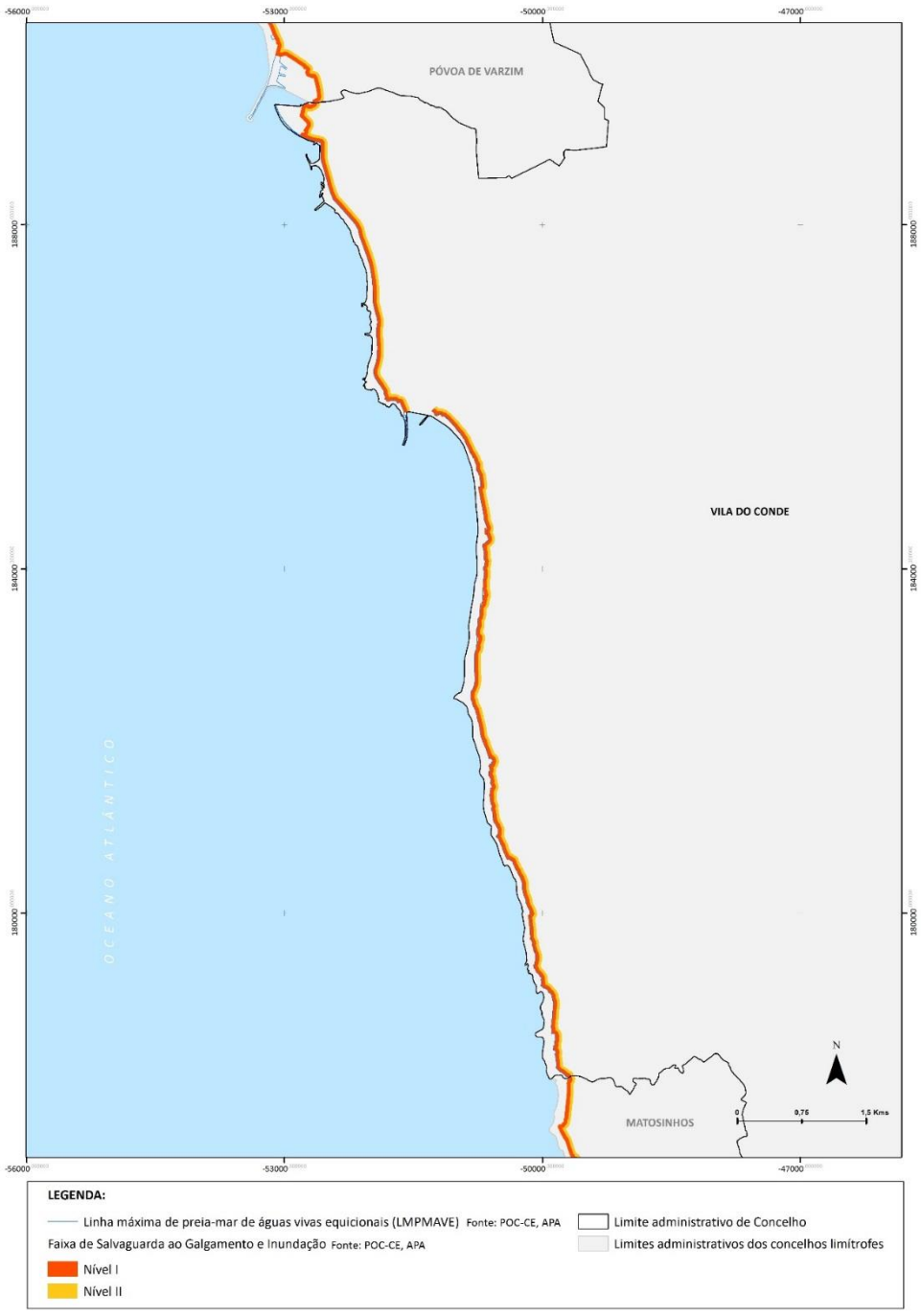


Figura 63. Faixas de Salvaguarda ao Galgamento e Inundação Costeira (Nível I e Nível II)

(Fonte: POC-CE, 2019)
Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

Ainda no que se refere à metodologia de delimitação das faixas de salvaguarda no POC-CE, interessa referir que, no caso do trecho Caminha-Espinho, foi efetuada uma extrapolação do rumo de W, a partir do período de retorno aproximado de 20 anos, e para 35 anos (2050) e 85 anos (2100), respetivamente, incluindo também as estimativas para a subida do nível médio da água do mar (0.35 m para 2050 e 1.50 m para 2100). Assim, obtiveram-se para 2050 e 2100 as seguintes cotas médias de inundação: 7,60 m (ZH) e 9,06 m (ZH), respetivamente (que correspondem às cotas altimétricas de 5,60 m e a 7,06 m), as quais são aqui adotadas na metodologia específica de delimitação das Zonas Ameaçadas pelo Mar.

Na delimitação das Zonas Ameaçadas pelo Mar, no concelho de Vila do Conde, considerou-se como limite inferior a Linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais (LMPMAVE) e como limite nascente o limite da Faixa de Salvaguarda ao Galgamento e Inundação Costeira (POC – Nível II) em toda a extensão da orla costeira do concelho.

Tabela 19. Zonas Ameaçadas pelo Mar: critérios de delimitação e fontes de informação

Critérios para a delimitação			Fontes de informação
Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro)	Limite inferior	Linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais (LMPMAVE) Sendo neste caso substituída pela Linha Limite de Leito (POC-CE) fornecida pela APA/ARH-N	Agência Portuguesa do Ambiente
	Profundidade da faixa	Faixa de Salvaguarda de Galgamento e Inundação Costeira (previsão 2100); (POC – Nível II)	POC-CE (Agência Portuguesa do Ambiente)

iii. Resultado da delimitação da tipologia

Obedecendo aos critérios e metodologia descritos atrás, foram delimitadas as áreas integrantes desta tipologia correspondentes a 95,97 hectares.

Na Figura 64, apresenta-se o resultado da delimitação desta tipologia no concelho de Vila do Conde e a sua compatibilização com os concelhos limítrofes (Póvoa de Varzim e Matosinhos). Neste âmbito importa salientar, que a ZAM apresentada para concelho de Matosinhos, tipologia integrante da REN publicada (Aviso 17896/2020, de 4 de novembro), foi delimitada segundo indicações das entidades emitidas à época, levando a uma ZAM descontínua. Estas indicações, estando atualmente estabilizadas, levam a delimitação numa faixa contínua no concelho de Vila do Conde e da Póvoa de Varzim.

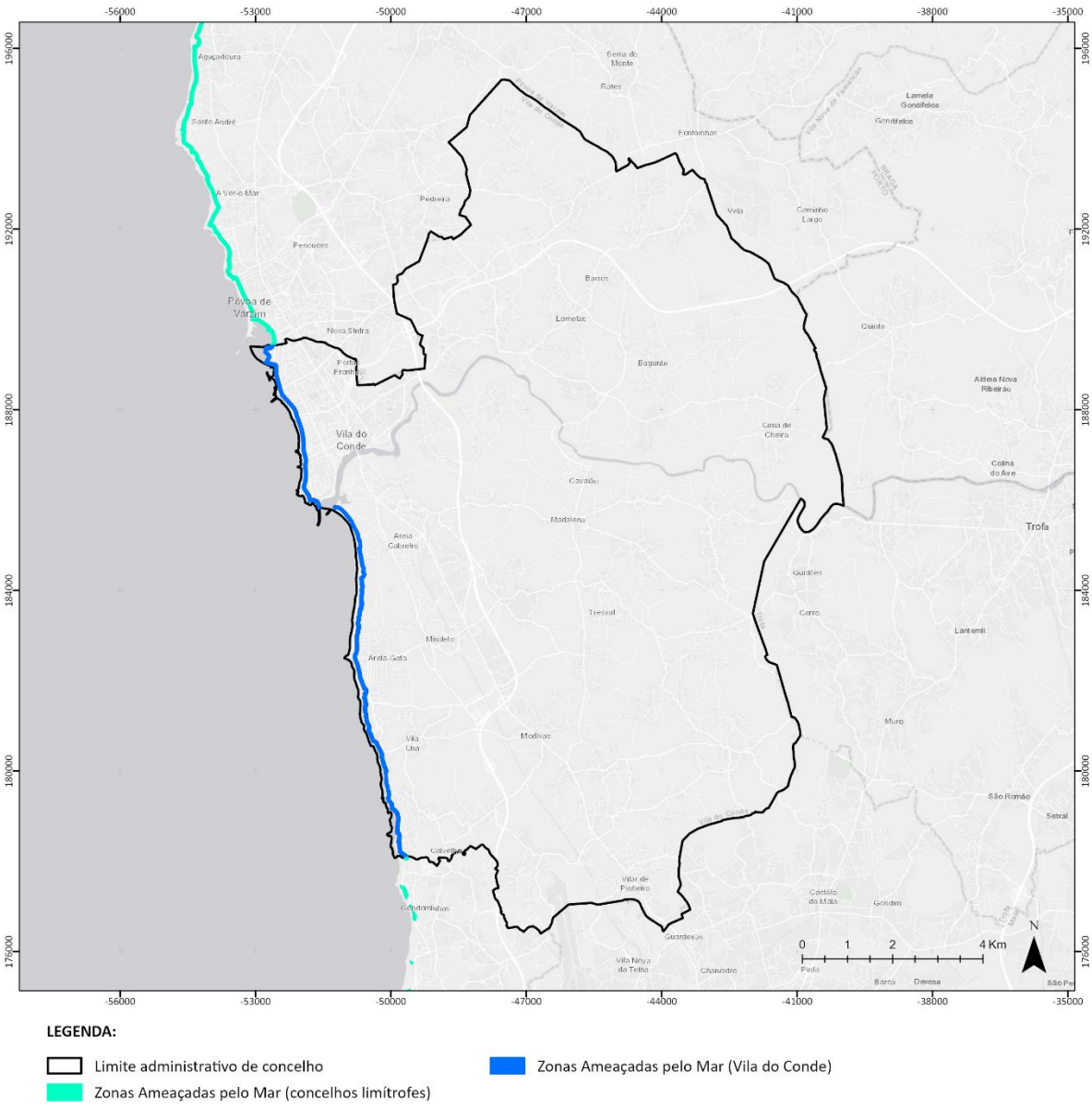


Figura 64. Tipologia – Zonas Ameaçadas pelo Mar

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

3.3.3. Zonas Ameaçadas pelas Cheias

i. Definição

Definem-se as Zonas Ameaçadas pelas Cheias ou Zonas Inundáveis como as "áreas suscetíveis de inundação por transbordo de água do leito dos cursos de água devido à ocorrência de caudais elevados e à ação combinada de vários fenómenos hidrodinâmicos característicos destes sistemas" (Decreto-Lei n.º 224/2019, de 28 de agosto).



Figura 65. A cheia de abril de 1962 na cidade de Vila do Conde

(Fonte: https://www.facebook.com/viladoconde/photos/a.436593925984.221537.246381355984/436594310984/?type=3&theater)

A delimitação desta tipologia da REN tem como principais funções: a prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens, a garantia das condições naturais de infiltração e retenção hídricas, a regulação do ciclo hidrológico pela ocorrência dos movimentos de transbordo e de retorno das águas, a estabilidade topográfica e geomorfológica dos terrenos em causa e a manutenção da fertilidade e capacidade produtiva dos solos inundáveis (CCDR- LVT, 2015).

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

Segundo o DL n.º 224/2019, de 28 de agosto, a delimitação das Zonas Ameaçadas pelas Cheias é efetuada através da modelação hidrológica e hidráulica que permita o cálculo das áreas inundáveis

com período de retorno de 100 anos da observação de marcas ou registos de eventos históricos e de dados cartográficos, de critérios geomorfológicos, pedológicos e topográficos e tendo em conta fatores com o nível de maré máximo, subida do Nível Médio do Mar (NMM), a sobrelevação meteorológica e as ondas de geração local.

A determinação das Zonas Ameaçadas pelas Cheias associadas ao período de retorno de 100 anos, bem como daquelas onde a ocorrência de cheias fluviais com excecionalidades inferiores (por exemplo 20 anos) conduza a consequências prejudicais significativas, obriga ou à elaboração de estudos hidrológicos e hidráulicos que utilizem os dados hidrometeorológicos e morfológicos existentes, ou à aplicação de procedimentos hidrológicos expeditos, em caso de bacias hidrográficas não suficientemente monitorizadas e de bacias hidrográficas entre 10 km^2 e 600 km^2, ou a estudo geomorfológicos combinados com uma avaliação estatística.

A aplicação de procedimentos expeditos é complementada com estudos hidrológicos mais desenvolvidos sempre que existam especificidades próprias.

Os estudos hidrológicos consideram os dados e informações obtidos nas redes de monitorização de caráter nacional, geridas pelo Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) e pelo organismo competente em matéria de meteorologia. Para além destas duas origens, e caso seja relevante, podem utilizar-se dados de redes específicas, locais, regionais ou mesmo nacionais, operadas por outros organismos, instituições ou grupos de investigação.

Os estudos hidrológicos incorporam mais de uma metodologia específica para obtenção do caudal de ponta de cheia e os resultados obtidos devem ser analisados de forma crítica e, se possível, comparados com observações hidrométricas na mesma bacia hidrográfica. Nestes estudos aconselha-se a utilização das curvas de Intensidade-Duração-Frequência (IDF) específicas da bacia hidrográfica e, em caso de ausência desta informação, por impossibilidade da sua determinação, podem utilizar-se as curvas IDF para o período de retorno de 20 e 100 anos, disponíveis no portal do SNIRH (http://snirh.pt).

Para bacias hidrográficas com áreas compreendidas entre 10 km^2 e 600 km^2 aconselha-se a utilização do método de cálculo do caudal de ponta de cheia do Soil Conservation Service [SCS, 1972 e 1973] ou o método racional, sendo mais apropriado o método de Temez (1978) para bacias hidrográficas com áreas próximas do limite superior do intervalo referido anteriormente.

Como metodologia alternativa, em situações de ausência ou escassez de dados e de informação hidrometeorológica, pode recorrer-se ao procedimento hidrológico expedito válido para bacias hidrográficas com áreas entre 10 km^2 e 600 km^2. Este procedimento expedito obriga à determinação prévia da área da bacia hidrográfica (A) e à aplicação das seguintes equações:

a) Para o período de retorno de 100 anos:

$$q_{(m^3/s/km^2)} = 61{,}176\ A_{(km^2)}{}^{-0{,}589}$$

b) Para o período de retorno de 20 anos:

$$q_{(m^3/s/km^2)} = 55{,}036\ A_{(km^2)}{}^{-0{,}628}$$

O estudo hidráulico permite a determinação de uma cartografia específica sobre Zonas Ameaçadas pelas Cheias. Na sua elaboração utiliza-se informação topográfica atual e validada, disponibilizada pelos serviços competentes. Caso esta informação não forneça elementos suficientes para caraterizar a situação, deve recolher-se localmente informação topo-batimétrica a uma escala apropriada.

Alternativamente, pode desenvolver-se um Modelo de Elevação do Terreno (MET) a partir dos dados altimétricos do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) para a Península Ibérica, disponíveis em http://srtm.usgs.gov, com resolução base de 90 m.

Não são integradas nesta tipologia da REN as áreas suscetíveis de inundação motivada por fenómenos como, por exemplo, tsunamis, rotura de barragens ou diques e fusão de neve ou gelo.

É com base nestes critérios que se define a tipologia 'Zonas Ameaçadas pelas Cheias' no concelho de Vila do Conde, cuja delimitação se baseia nos resultados do Estudo Hidrológico, que se junta em anexo, e cujo objetivo principal é a análise da suscetibilidade da ocorrência de cheias na área em estudo e a identificação de áreas inundáveis, profundidades e velocidades de escoamento, obtidas por modelação hidráulica, para o período de retorno de 100 anos, a partir do qual se faz o zonamento das áreas suscetíveis de serem inundadas. Assim como foi também consultado o trabalho "Ribeiras da Costa na Região Norte de Portugal" (Monteiro, Paulo, FEUP).

No estudo hidrológico mencionado (que se junta em anexo) é feita uma caracterização da área de estudo, tendo em conta as características litológicas, os solos, a hidrografia, o relevo e ocupação do solo. Enquadra-se, também, a distribuição da precipitação nas bacias hidrográficas em estudo tendo em conta uma análise a 3 níveis temporais: anual, mensal e diária. É feita uma caracterização para as estações meteorológicas presentes na área de estudo e na sua vizinhança. Na terceira parte deste estudo, é feita uma breve apresentação das variáveis utlizadas no decorrer do trabalho, seguida de uma avaliação das condições de escoamento da bacia, assente numa análise quantitativa das componentes biofísicas da bacia, determinação do número de escoamento em dois momentos de ocupação do solo, determinação dos tempos de concentração e de resposta e do caudal de ponta de cheias, sendo ainda feita uma caracterização das situações de cheias no concelho. E, por fim, este estudo desenvolve a modelação da suscetibilidade à ocorrência de cheias assim como a modelação hidráulica, que associa os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e o software HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center-River Analysis System). O cálculo do caudal de ponta de cheia pelo método do SCS

(Soil Conservation Service) proposto por Correia (1984) é utilizado para a delimitação das áreas suscetíveis de serem inundadas para o período de retorno de 100 anos, obtendo-se desta forma as alturas e velocidades de escoamento. São descritos os procedimentos executados no modelo hidráulico HEC-RAS/GEORAS, desde a preparação das variáveis até à obtenção dos resultados simulados relativos à extensão das áreas inundáveis, profundidade e velocidade de escoamento.

Para a determinação das cartas de risco e inundação, que se apresentam no Estudo Hidrológico, foi necessário o recurso ao software SIG para o processamento e análise da informação geográfica. Para tal foi utilizado o *Arcmap* e *Qgis*.

São apresentadas no Estudo Hidrológico elaborado todos os cartogramas intermédios de delimitação desta tipologia.

O sistema de coordenadas adotado neste estudo é o ETRS89 Portugal TM06, sistema recomendado para Portugal pela agência EuroGeographics[7] (DGT, 2013).

Para a caracterização do território da BH do Rio Ave partiu-se da informação geográfica apresentada na Tabela 20, que apresenta também a sua origem e um resumo das suas especificações.

Tabela 20. Zonas Ameaçadas pela Cheias: Fontes e principais características técnicas da informação geográfica utilizada para delimitação da tipologia

Informação geográfica		Origem
Carta Administrativa Oficial de Portugal	Escala 1:25 000	DGT
Principais Bacias Hidrográficas (DQA)	Escala 1:25 000	SNIAMB
Rede hidrográfica GeoCodificada	1: 25 000	SNIAmb
Rede de estações hidrométricas ativas (ligação direta ao SNIRH)	1: 10 000	SNIAmb provenientes do SNIRH
Rede de estações meteorológicas (ligação direta ao SNIRH)	1: 10 000	SNIAmb provenientes do SNIRH
Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal continental para 2010 (COS2010)	UMC: 1 ha. DML: 20 m LMP: 20 m ET ≥ 85% EP ≥ 5,5 m	DGT
Carta Litológica	-	-

UMC – Unidade cartográfica mínima; DML – Distância mínima entre linhas; LMP – Largura mínima entre polígonos; ET – Exactidão temática; EP – Exactidão posicional.

[7] Associação das autoridades nacionais de cartografia e cadastro europeias, da qual a Direcção-Geral do Território faz parte. http://www.eurogeographics.org.

Há, ainda, que referir que o Plano de Gestão de Riscos de Inundação do 1.º ciclo e do 2.º ciclo não incluem delimitação de qualquer Área de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI) na área do concelho de Vila do Conde.

Importa ainda referir que, no decorrer da avaliação da conectividade ecológica da tipologia ZAC entre concelhos limítrofes, observou-se uma descontinuidade, entre concelho da Póvoa de Varzim, relativamente à ZAC formada na ribeira de Porralhos. A área ZAC, advinda do Estudo Hidrológico do concelho de Vila do Conde (anexo do presente documento), encontra-se delimitada desde o rio Este até a localidade de Moldes. Assim, não se estabelecendo área ZAC para montante de Moldes, verifica-se a sua descontinuidade até ao limite administrativo do concelho e, consequentemente, a descontinuidade com a ZAC delimitada já em território do concelho da Póvoa de Varzim. Neste contexto e, verificando-se, no concelho da Póvoa de Varzim, a delimitação de ZAC em praticamente todo o transcurso da ribeira de Porralhos, torna-se necessário garantir a extensão/delimitação de ZAC no concelho de Vila do Conde. Pelo princípio da precaução e proteção, foi considerada uma delimitação, neste caso, mais gravosa, de área ZAC para a ribeira de Porralhos, incorporando-se a informação do estudo hidrológico do concelho da Póvoa de Varzim. Assim, na presente proposta de delimitação daa REN, a ribeira de Porralhos apresenta ZAC em toda a sua extensão, garantindo-se a conectividade com o concelho limítrofe.

Na delimitação das ZAC, foram ainda retiradas as áreas de leito das tipologias CALM e AT.

iii. Resultado da delimitação da tipologia

Em conclusão, e após a aplicação da metodologia descrita, verifica-se que as ZAC ocupam cerca de 447,48 hectares, em particular nas margens do rio Ave, rio Este e nas margens do Rio Onda.

Na Figura 66 apresenta-se o resultado da delimitação desta tipologia no concelho de Vila do Conde, e a sua compatibilização com os concelhos limítrofes, neste caso, apresentam-se as ZAC delimitados concelhos da Póvoa de Varzim, Maia e Trofa (sendo que esta tipologia REN ainda se encontra ser delimitada segundo as OENR) e Matosinhos, com REN já publicada segundo as OENR. Neste âmbito observa-se que no extremo noroeste, fronteira definida pelo rio Ave, entre Vila do Conde e Trofa, a cota de cheia situa-se no 22,5m (não se verificando outras áreas de cheia nestes limites). Verifica-se ainda a não formação de ZAC na zona de fronteira com o concelho da Maia. Relativamente à compatibilização da ZAC formada no rio Onda (fronteira entre Vila do Conde e Matosinhos), atendendo que Matosinhos apresenta uma delimitação segundo uma metodologia diferente (REN delimitada num período em que a metodologia de delimitação desta e de outras tipologias ainda não estavam bem

afinadas), pelo que em alguns locais a cota de cheia em Matosinhos é ligeiramente diferente da cota de cheia delimitada do lado de Vila do Conde.

Apresenta-se ainda a ZAC delimitada no concelho de Vila Nova de Famalicão que, embora tenha uma delimitação anterior às OENR (processo de transposição da REN á cartografia de base), é relevante observar a continuidade desta tipologia no rio Ave.

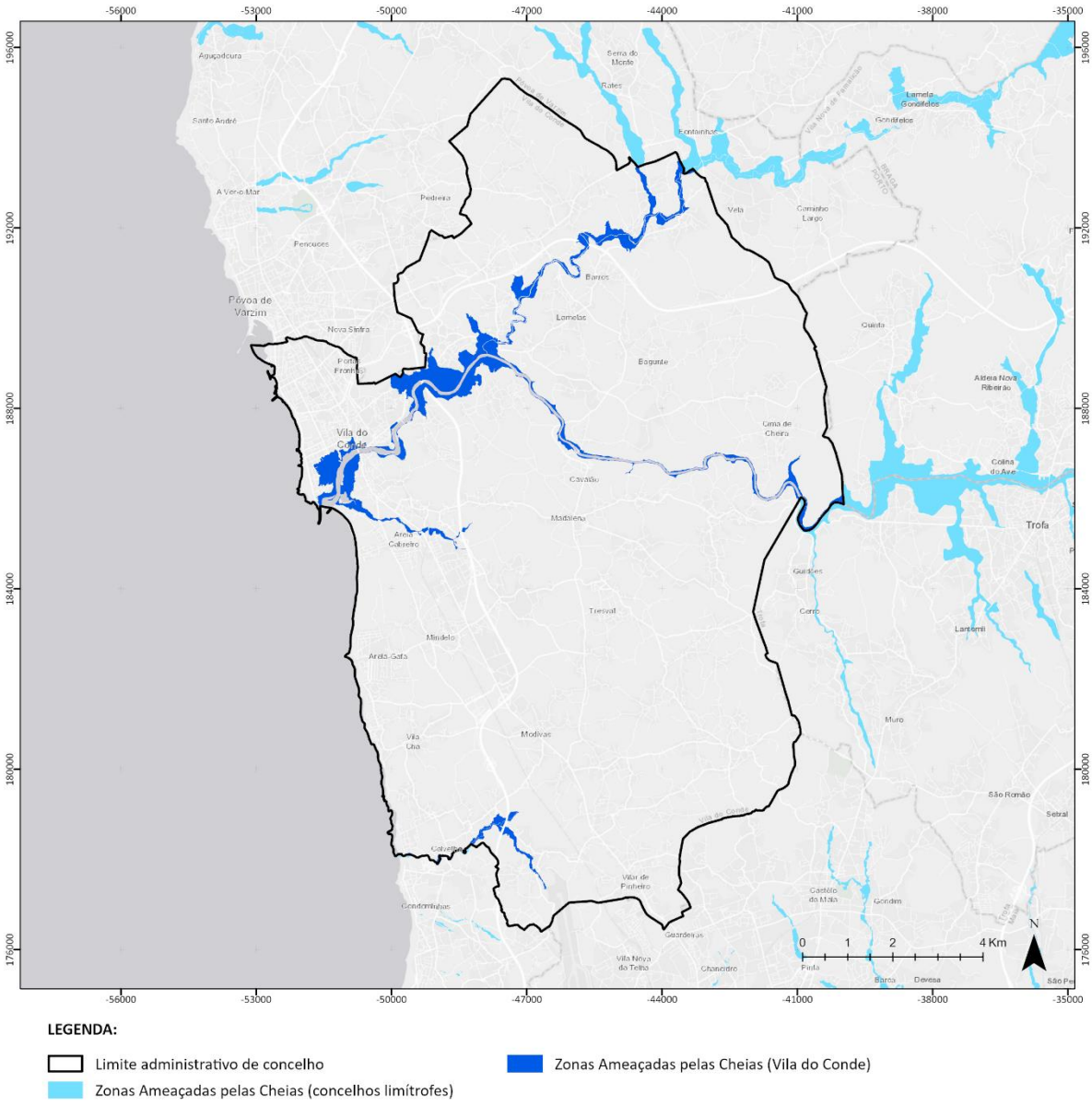


Figura 66. Tipologia – Zonas Ameaçadas pelas Cheias

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

3.3.4. Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo

i. Definição

As Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo (AEREHS) são, por definição, áreas que, devido às suas características de solo e de declive, estão sujeitas à erosão excessiva de solo por ação do escoamento superficial (DL n.º 124/2019, de 28 agosto). A delimitação desta tipologia tem como funções a conservação do recurso solo, a manutenção do equilíbrio dos processos morfogenéticos e pedogenéticos, a regulação do ciclo hidrológico através da promoção da infiltração em detrimento do escoamento superficial e a redução da perda de solo, diminuindo a colmatação dos solos a jusante e o assoreamento.



Figura 67. Área sujeita a erosão hídrica do solo, agravada pelo corte dos eucaliptos, na proximidade da Quinta da Espinheira

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

Segundo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 agosto, a delimitação das AEREHS deve considerar de forma ponderada, para a bacia hidrográfica, a erosividade da precipitação, a erodibilidade média dos solos, a topografia, e quando aplicável as práticas de conservação do solo em situações de manifesta durabilidade das mesmas.

A delimitação das AEREHS, de acordo com as Orientações Estratégicas de Âmbito Nacional e Regional (OENR) (Portaria n.º 336/2019, na sua redação atual), apoia-se na identificação da erosão potencial do

solo, através da aplicação da Equação Universal de Perda do Solo (EUPS), na sua versão revista, adaptada a Portugal continental e à unidade de gestão bacia hidrográfica.

Este é um modelo multiplicativo baseado no tratamento parcelar de cada um dos fatores do processo erosivo, designadamente:

- **Fator R:** erosividade da precipitação
- **Fator K:** erodibilidade do solo
- **Fator L:** comprimento das vertentes
- **Fator S:** inclinação das vertentes
- **Fator P:** prática agrícola

Tabela 21. Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo: critérios de delimitação e fontes de informação

Critérios para a delimitação			Fontes de informação
Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro, na sua redação atual	Superfícies de potencial erosividade da precipitação — trabalhos científicos e técnicos desenvolvidos por especialistas	Informação resultante do trabalho desenvolvido no âmbito da tese de Pena, S.B., 2016	Disponibilizada pela CCDRN.
	Carta de Solos	Escala 1:25.000	Direção Regional de Agricultura de Entre-Douro e Minho (DRAEDM)
		Escala 1:100.000	
	Fator relativo à erodibilidade do solo — trabalhos científicos e técnicos desenvolvidos por especialistas		Simões, 2013 Sousa, et. al, 2004 Pimenta, 1999
Informação complementar	Carta de uso e ocupação do solo (COS)		Direção-Geral do Território (DGT), 2018
	Modelo digital de terreno (com base na cartografia topográfica em formato vetorial)		CM Vila do Conde

Cálculo do fator de erosividade da precipitação (Fator R)

Para o cálculo do fator R foi utilizada a informação resultante do trabalho desenvolvido no âmbito da tese de Pena, S.B., 2016, disponibilizada pela CCDR-N e disposta na Figura 68.

Em resumo, para a definição do modelo correspondente ao fator R, foi aplicada a função que correlaciona a precipitação média anual e a precipitação média mensal (no mês i) e que se descreve na tese mencionada, utilizando a informação proveniente de todas as estações da rede nacional de estações (41 estações) do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) localizadas em Portugal Continental, para um período recente (2001-2012).

As variáveis meteorológicas relativas às diferentes estações meteorológicas foram interpoladas, posteriormente, para os restantes pontos de Portugal Continental numa grelha de 1 km x 1 km.

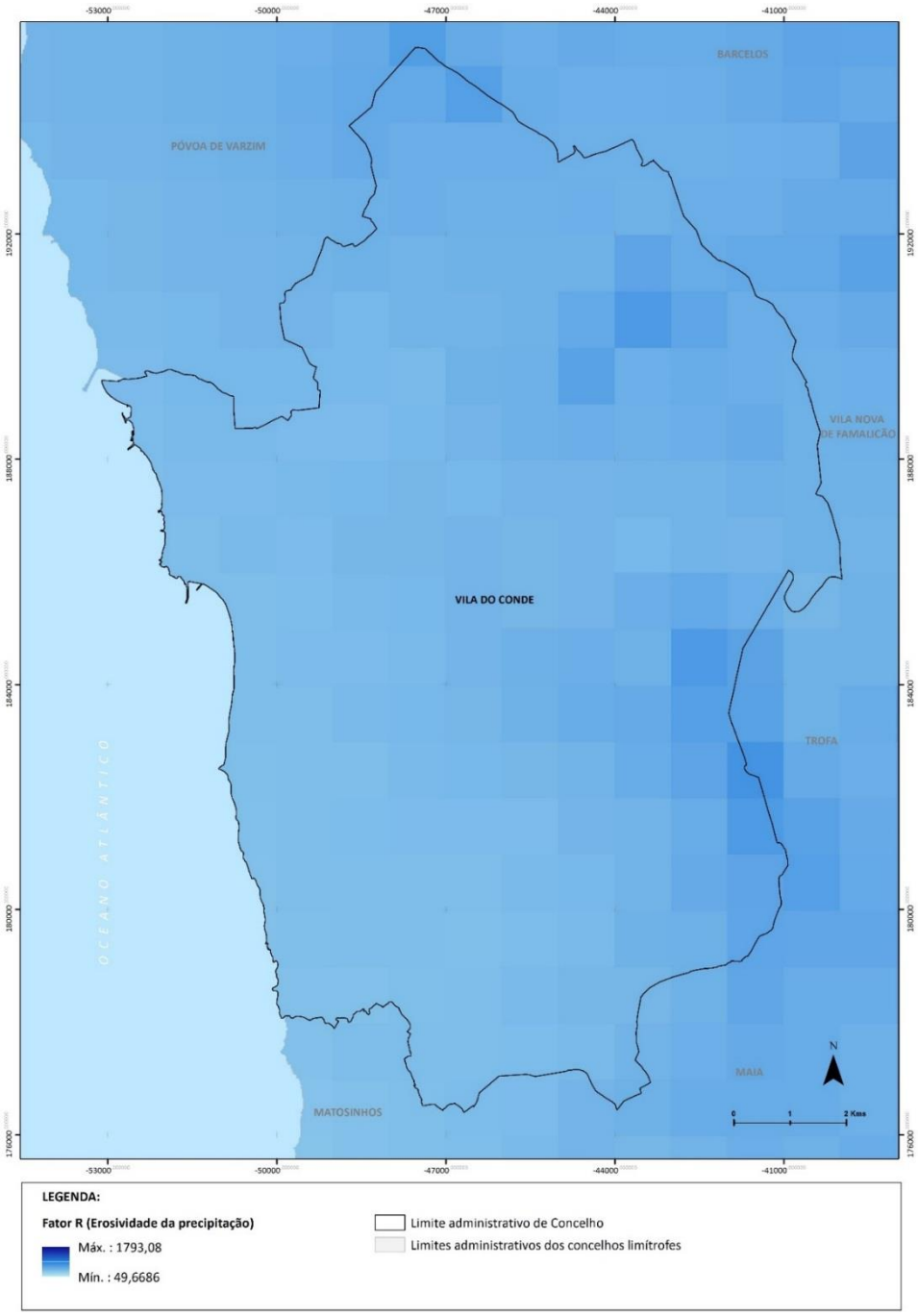


Figura 68. Fator R (Erosividade da precipitação)

(Fonte: CCDR-N)

Cálculo do fator de erodibilidade do solo (Fator K)

A erodibilidade do solo, designada por fator K na equação universal de perda de solo, indica a suscetibilidade a erosão, inerente ao próprio solo (Brady & Weil, 2008).

A metodologia de cálculo do fator relativo à erodibilidade do solo assenta na adoção dos valores de erodibilidade constante do documento "Diretrizes para a aplicação da Equação Universal de Perda dos Solos em SIG. Fator de Cultura C e Fator de Erodibilidade do Solo K" (Pimenta, M. T., 1999).

O cálculo do fator K teve, assim, por base, para a área do concelho de Vila do Conde, a Carta de Solos da Direção Regional de Agricultura de Entre-Douro e Minho (DRAEDM) à escala 1:25.000, sendo que, nas áreas não cartografas a esta escala, foi utilizada a Carta de Solos com a mesma fonte à escala 1:100.000.

A sistematização taxonómica dos solos desta carta foi enquadrada na legenda da FAO revista (FAO/UNESCO, 1988), isto é, numa versão mais atualizada (Sousa, et. al, 2004).

Às classes de solos presentes na área territorial de Vila do Conde fazem-se corresponder os valores de erodibilidade definidos por Simões (2013).

Tabela 22. Valores de erodibilidade (Simões, 2013 e Pimenta, 1999) em relação à classificação dos solos (FAO/UNESCO, 1988)

Classes de solos	Valores de erodibilidade (K) (métrico)*	Valores de erodibilidade (K) (t h ha MJ^{-1} ha^{-1} mm^{-1})
Leptossolos dístricos	0,39	0,039755348
Antrossolos	0,35	0,035677876
Cambissolos húmico-umbicos pardacentos	0,32	0,032619774
Cambissolos dístricos	0,31	0,031600408
Fluvissolos dístricos	0,26	0,026503565
Regossolos	0,06	0,006116208
Urbanos	0,04	0,004077472
Planos de água	0,00	0,00

* Os valores apresentam-se acima no sistema métrico. Por forma a converter as unidades do Sistema Métrico para o Sistema Internacional (no qual se devem representar os valores de erodibilidade, segundo as Orientações Estratégicas), foi necessário dividir o valor obtido, pelo valor de aceleração da gravidade, ou seja, por 9,81 ms^{-2}.

Nos casos em que as classes presentes na carta de solos, na área territorial de Vila do Conde, não se encontram identificadas em Simões (2013), o valor de erodibilidade atribuído corresponde ao da classe de solo similar, o que aconteceu, em particular, com a classe cambissolos húmico-úmbricos pardacentos. Para encontrar o valor de erodibilidade para esta classe foi consultado o trabalho realizado por Sousa, et. al (2004), tendo sido considerado, para esta aferição, o trabalho de Pimenta (1999).

Por fim, para aferição dos locais onde a presença de solo é ínfima ou nula, foi sobreposta a carta de uso e ocupação do solo (COS) (DGT, 2018), cruzando as classes 'Territórios artificializados', 'Praias, dunas e areias' e 'Oceano' com a informação da Carta de Solos, tomando estas o valor de erodibilidade de zero.

Por forma a possibilitar o cruzamento matricial desta informação com a restante informação a aplicar na Equação Universal de Perda do Solo (EUPS), foi esta convertida em formato raster de tamanho de pixel de 25m^2, utilizando o software *ArcMap 10.8.1*, da ESRI.

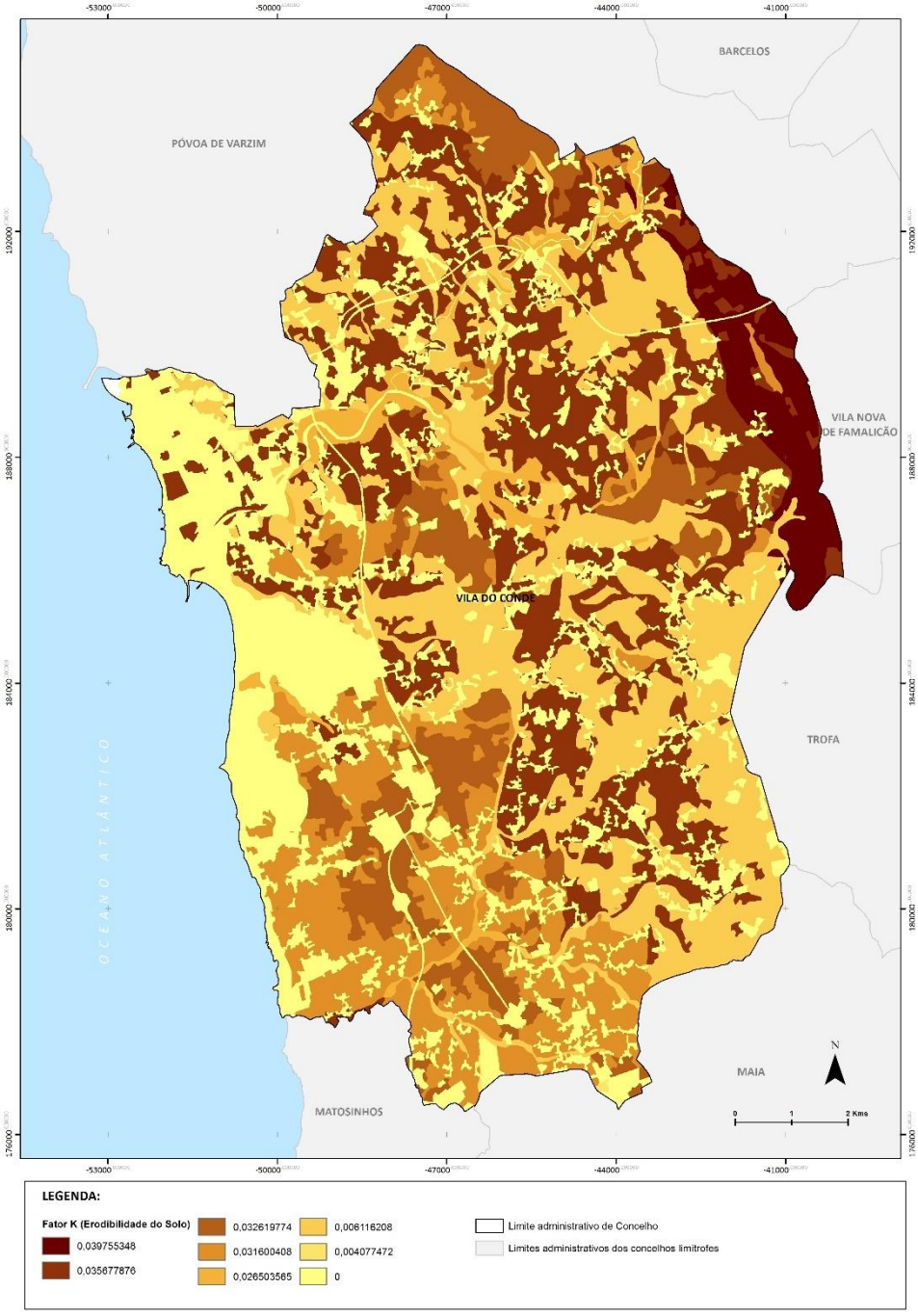


Figura 69. Fator K (Erodibilidade do solo)

(Fonte: DRAEDM; Simões, 2013; Sousa et. al, 2004; Pimenta, 1999)

Cálculo dos fatores comprimento e inclinação das vertentes (Fatores L e S)

Os fator topográfico LS foi calculado com base nas indicações do Guia de Apoio à Delimitação da REN (DGT, 2020), que sintetiza os conteúdos técnicos fundamentais para apoio à delimitação das Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo (AEREHS) e facilitar a aplicação dos critérios relativos à modelação do fator topográfico, constantes da Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, na sua redação atual, que aprovou a revisão das Orientações Estratégicas Nacionais e Regionais (OENR) previstas no Regime Jurídico da REN.

Segundo o referido Guia, o fator LS engloba duas componentes que descrevem a influência da topografia na erosão hídrica do solo:

- A **extensão das vertentes** (*length* – Fator L), que atribui o potencial de acumulação de água e de energia ao longo das vertentes após a ocorrência de uma chuvada. Em suma, pequenas extensões das vertentes não permitem grandes acumulações de fluxos nem o incremento da capacidade de transporte desde o topo até à base da vertente, visto que o fundo de vale (ou qualquer outro patamar intermédio, em que se verifique diminuição acentuada declive) é atingido rapidamente; e pelo contrário, vertentes mais extensas, desde que permitam a manutenção do fluxo laminar, e mantendo as restantes condições estáveis, levam a um aumento progressivo, de montante para jusante, da altura (volume) da lâmina de água e da velocidade de escoamento, proporcionando maior capacidade para desagregação e transporte dos sedimentos.
- A **inclinação das vertentes** (declive – *slope* – Fator S) constitui um fator essencial, pois reflete a ação da gravidade terrestre, que se traduz na energia necessária para a desagregação e transporte das partículas do solo ao longo das encostas. Maiores inclinações propiciam maior energia cinética e, logo, maior capacidade energética do fluxo responsável pela erosão dos solos.

Para a aplicação das formulações de cálculo dos fatores L e S, foram preparados os elementos base, designadamente o Modelo Digital do Terreno (MDT) e as respetivas derivadas, com recurso à altimetria do concelho, à escala 1:5.000.

Por forma a mitigar alguns erros comuns da elaboração do MDT que se podem refletir na rede de drenagem gerada a partir deste modelo, procedeu-se à correção das falsas depressões geradas, de modo a reduzir descontinuidades e roturas (Figura 70).

Os modelos hidrológicos desenvolvidos a partir deste MDT correspondem ao cálculo de parâmetros de simulação da forma de escoamento superficial, cujo objetivo se prende com a determinação dos vários trajetos e comprimento do escoamento não organizado no território de Vila do Conde.

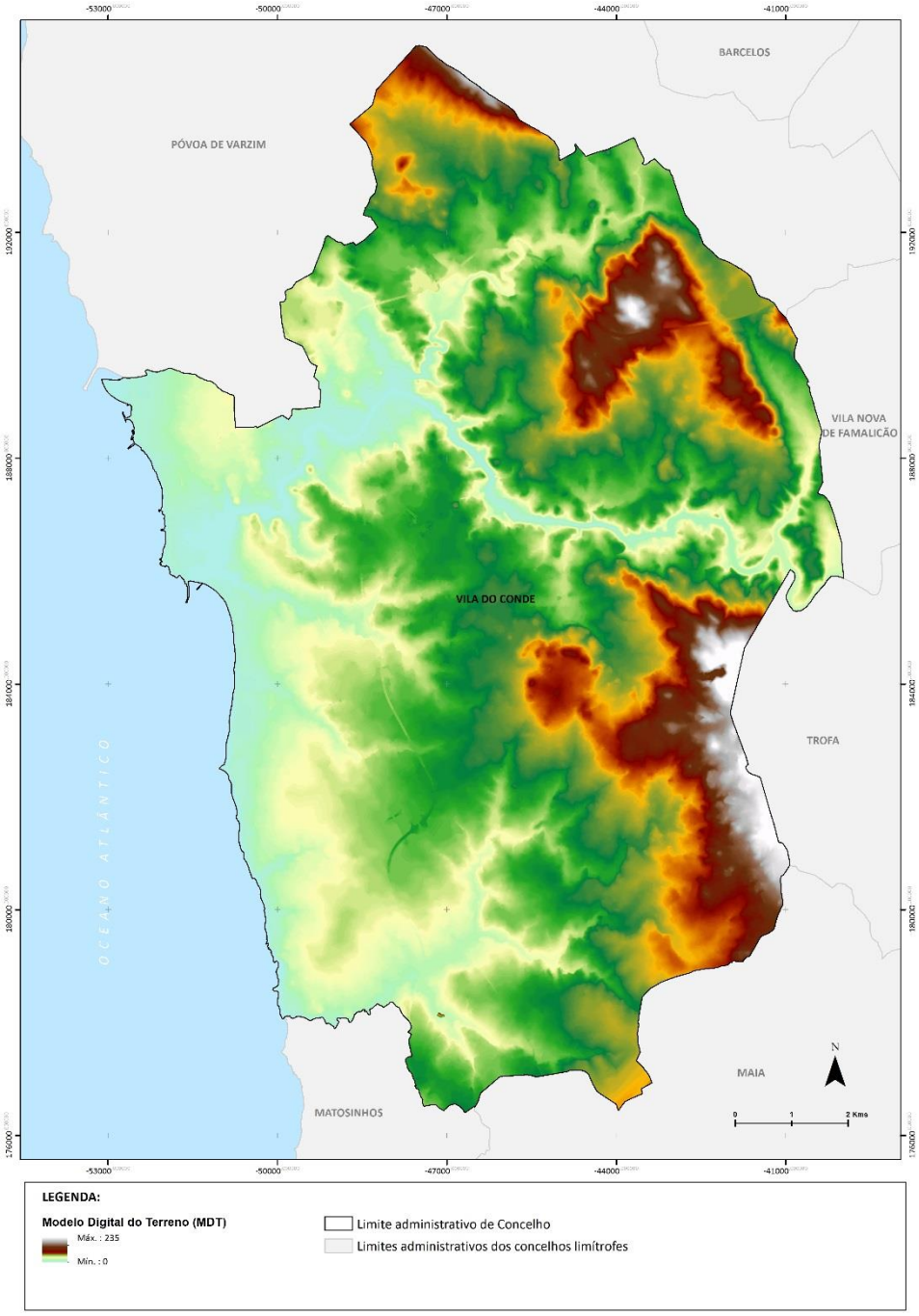


Figura 70. Modelo Digital do Terreno (MDT) corrigido

Após a obtenção do MDT corrigido, procedeu-se ao cálculo dos **sentidos dos fluxos hídricos**, ou seja, dos sentidos de drenagem (Figura 71), tendo sido atribuídos códigos (múltiplos de oito) a cada célula, fazendo-a corresponder a uma das oito direções consideradas (N, NE, E, SE, S, SO, O e NO).

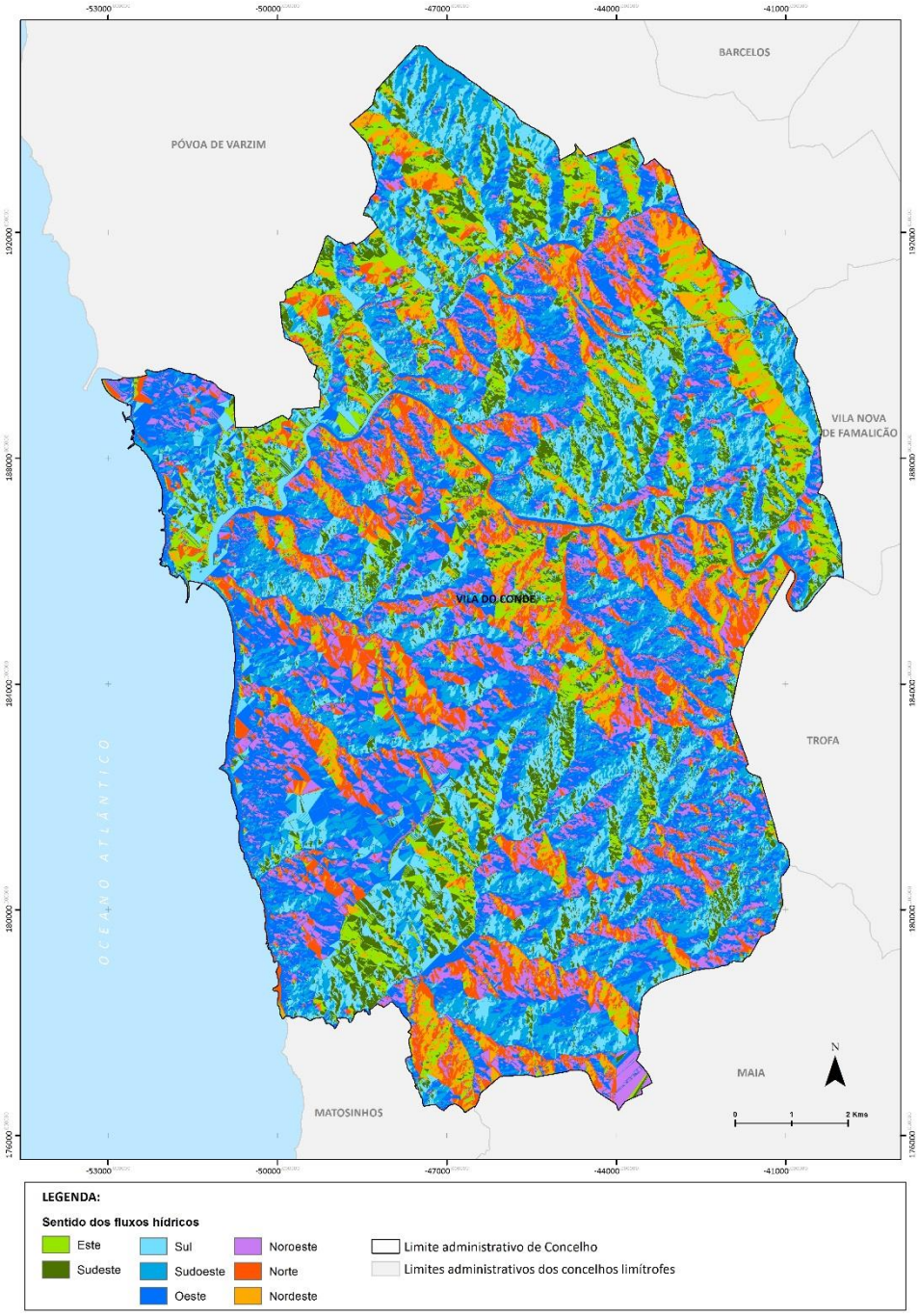


Figura 71. Sentidos dos fluxos hídricos

Seguidamente, com base no modelo 'sentidos dos fluxos hídricos', procedeu-se ao cálculo dos **fluxos acumulados**, que correspondem ao modelo da rede de drenagem de acordo com o MDT, utilizando para tal o ambiente SIG do software *ArcMap 10.8.1*, da ESRI (Figura 72).

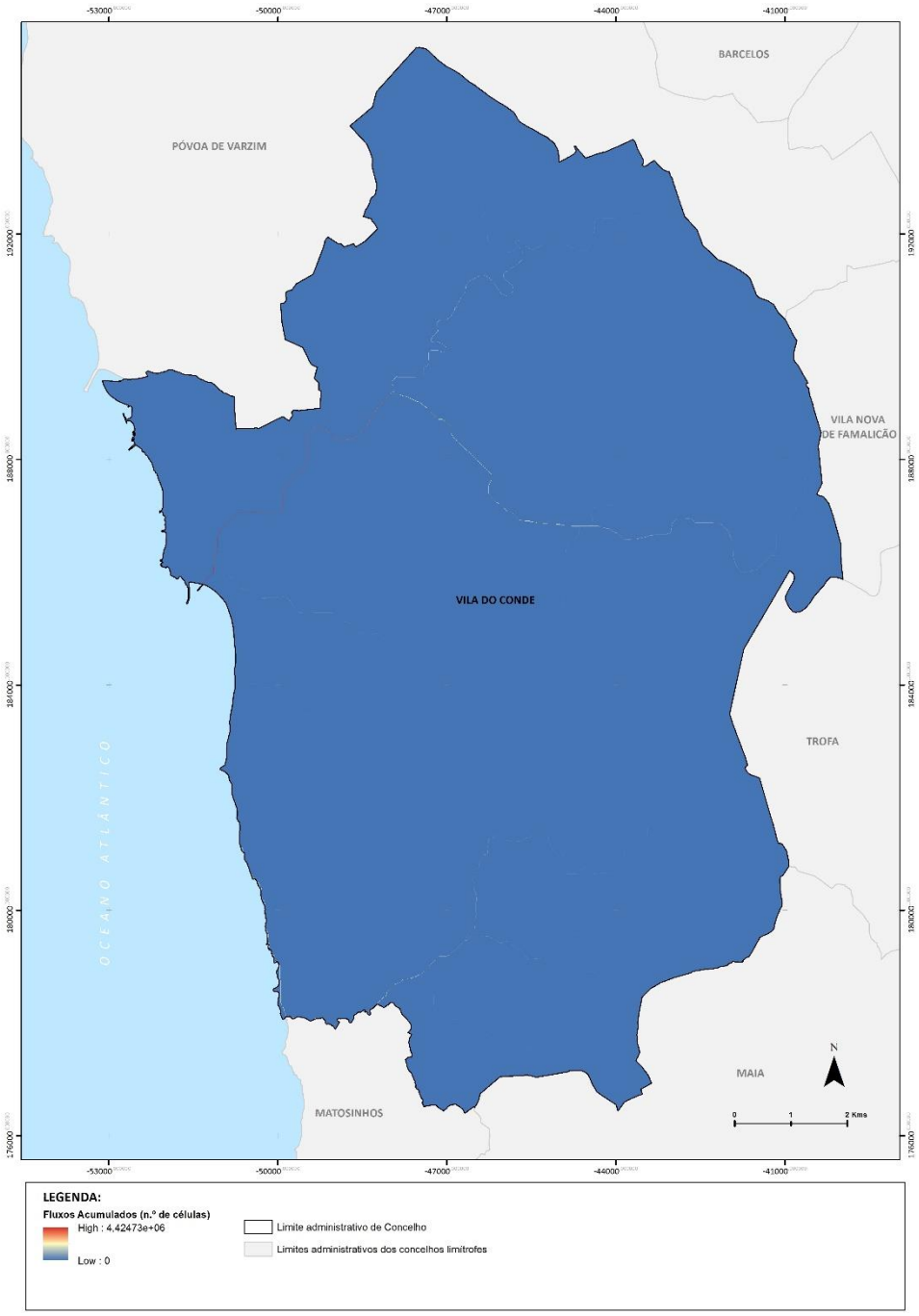


Figura 72. Fluxos acumulados (Mapa Inicial)

No caso do exercício do cálculo dos fatores LS no concelho de Vila do Conde, não foi considerada no modelo a rede viária (estradas ou troços de estradas).

Terminado o exercício para obtenção dos modelos hidrológicos, procedeu-se à obtenção dos modelos de declives nas diferentes unidades, em percentagem, em graus e em radianos (ver figuras seguintes).

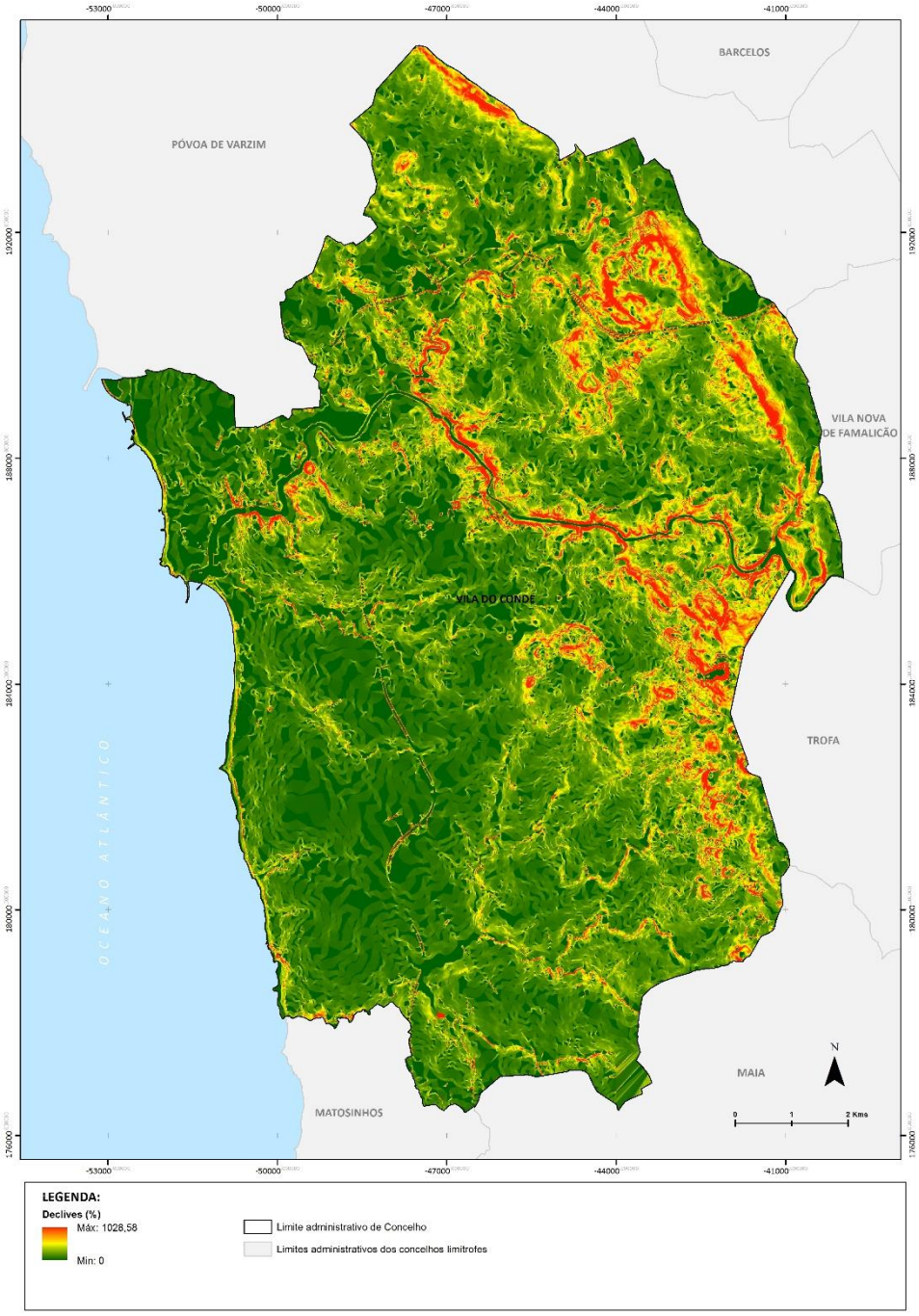


Figura 73. Declives em percentagem

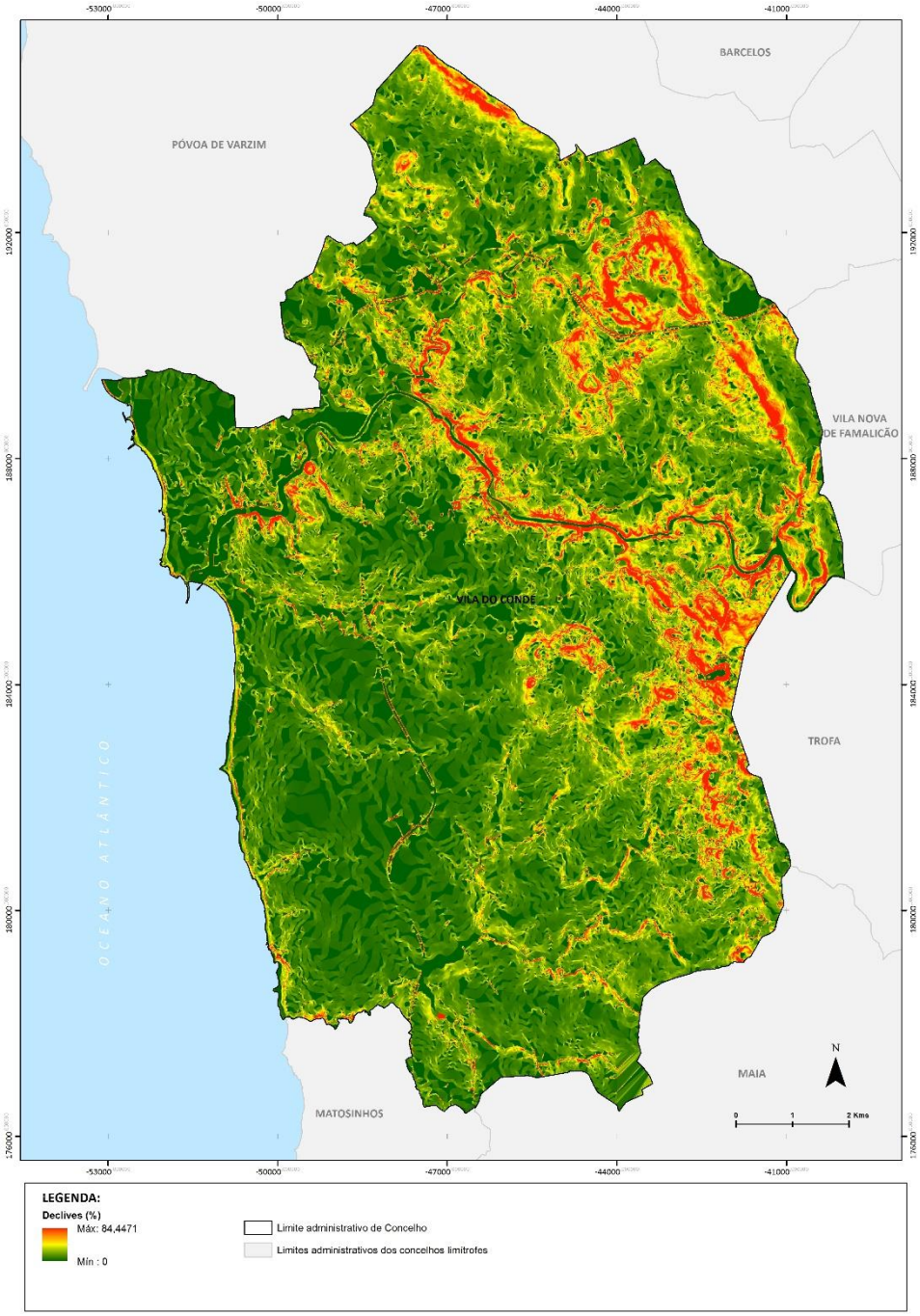


Figura 74. Declives em graus

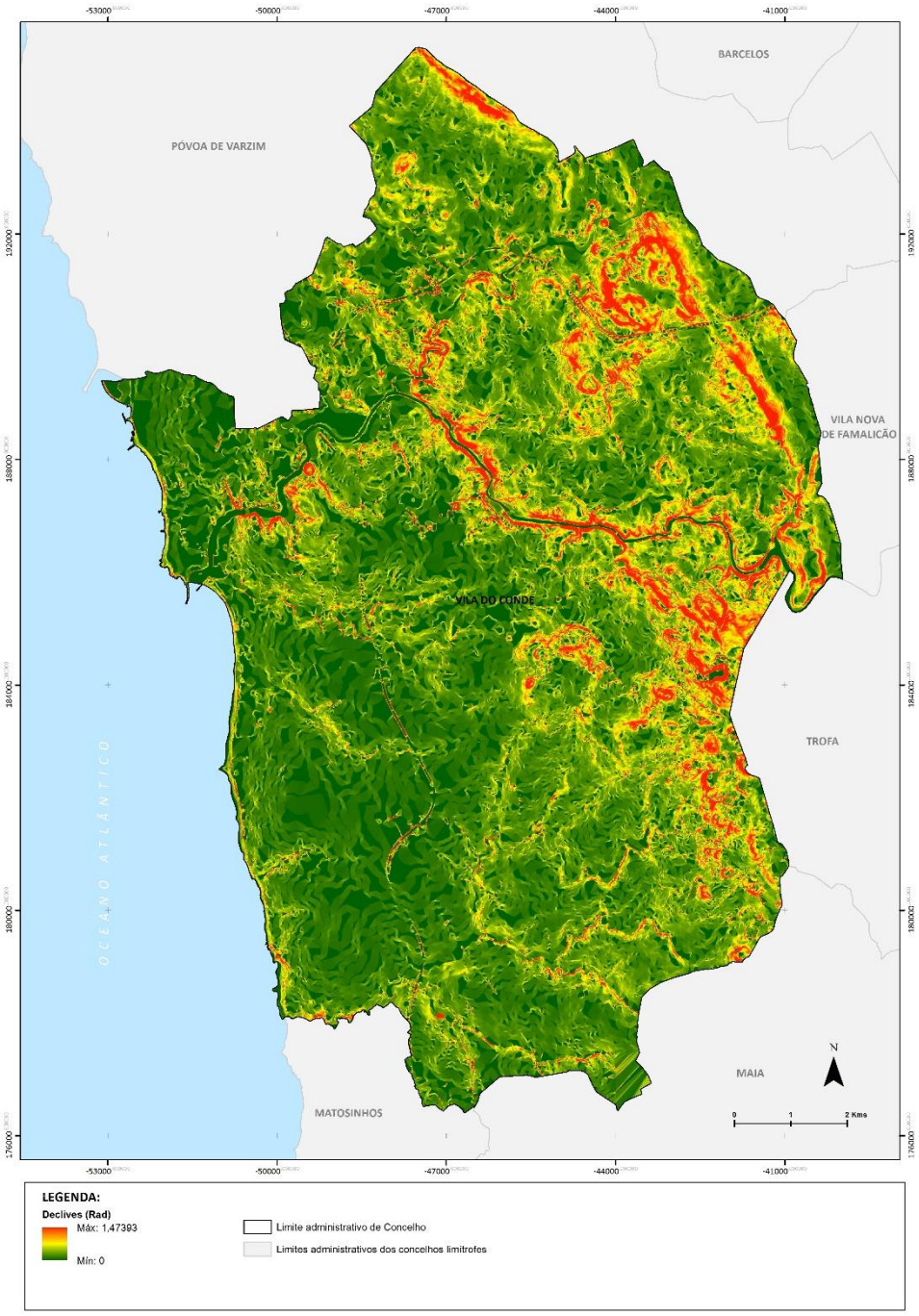


Figura 75. Declives em radianos

Fator L (*length* – extensão de vertentes)

Como referido, o fator L traduz a proporção de perda potencial de solo numa vertente sem escoamento organizado, em comparação com uma vertente-modelo de 22,13 m de comprimento com o mesmo tipo de solo e o mesmo declive. Esse comprimento é medido desde o topo da vertente até

cada ponto ao longo da vertente; portanto, é medido no sentido do escoamento, usando-se as curvas de nível para verificar esse sentido.

O fator L é obtido de acordo com a seguinte formulação:

$$L = \left(\frac{\lambda}{22{,}13}\right)^{m}$$

Em que:

$\boldsymbol{\lambda}$ corresponde à distância em metros

$\boldsymbol{m}$ corresponde ao coeficiente dependente do declive (s)

Sendo que o coeficiente m adquire os seguintes valores (Tabela 23):

Tabela 23. Valores do coeficiente *m* (Tomás, 1993 e Silva, 2003)

Declives	m
s > 5%	0,5
3% < s ≤5%	0,4
1% < s ≤3%	0,3
s ≤1%	0,2

De acordo com diversos autores, o comprimento máximo que o fluxo hídrico pode percorrer antes de iniciar um processo de concentração é de cerca de 1000 pés (304,8 m). Assim, para o cálculo do fator L no concelho de Vila do Conde, considerou-se como extensão máxima de vertentes os 300 metros, pelo se considera que no exercício que se apresenta, o máximo de acumulação verificado são 60 células (pixéis) de 5 m e lado (25m^2 de área).

Para refletir este princípio no modelo de cálculo do fator L, converteram-se, em primeiro lugar, os valores do fluxo acumulado (originalmente obtido em número de células), para unidades de comprimento, através da multiplicação do mapa de fluxos acumulados pelo tamanho das células.

Às células, resultantes desta multiplicação, que iniciam o processo de acumulação é atribuído o valor de 1 (contabilizando a célula como área de acumulação), tendo-se corrigido, portanto, os valores nulos (acumulação 0) gerados no software *ArcMap 10.8.1*, da ESRI.

Por fim, considerando o comprimento máximo da vertente adotado de 300 metros, efetuou-se a operação condicional (em ambiente SIG no software *ArcMap 10.8.1*, da ESRI), para que a todas as células dos fluxos acumulados seja atribuído o valor máximo de (vertente) 300 metros. As restantes células ficam com o valor original, correspondente à extensão do escoamento laminar, correspondente, assim, este modelo ao mapa de fluxos acumulados em escoamento laminar, em que

o valor de cada célula corresponde à extensão percorrida pela água desde o local mais afastado no topo da vertente até àquele local.

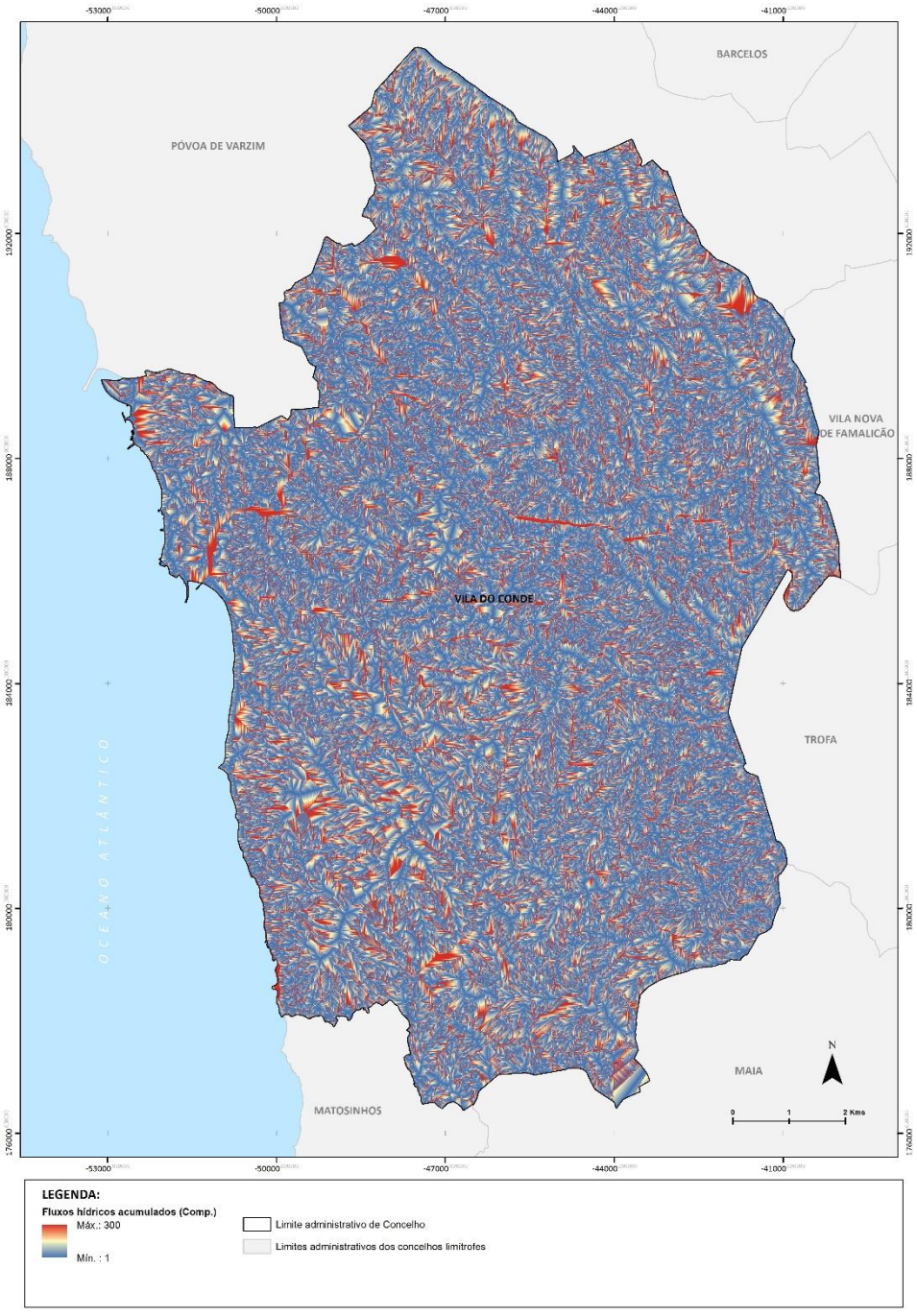


Figura 76. Fluxos acumulados (com aplicação de valor máximo de 300m)

Finalmente, obteve-se o expoente m, relacionado com o declive associado à forma de erosão laminar, através da classificação do mapa de declives em percentagem, com base nas quatro classes definidas na Tabela 23 (Figura 77).

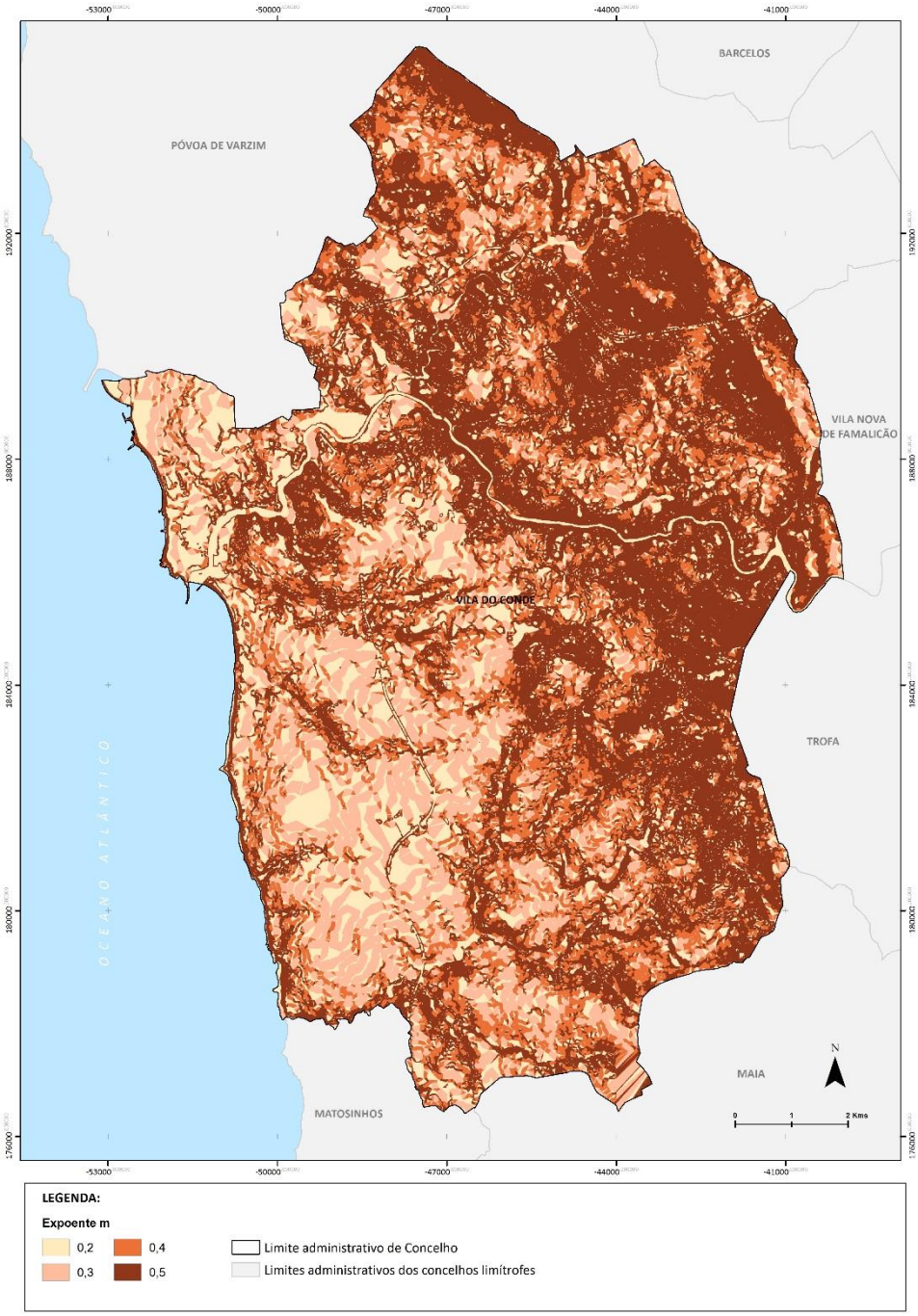


Figura 77. Expoente *m*

Após a obtenção do comprimento da vertente e do expoente *m* é possível calcular, por fim, o fator L, aplicando a fórmula enunciada em ambiente SIG (através da ferramenta *Raster Calculator* do software *ArcMap 10.8.1*, da ESRI) (Figura 78).

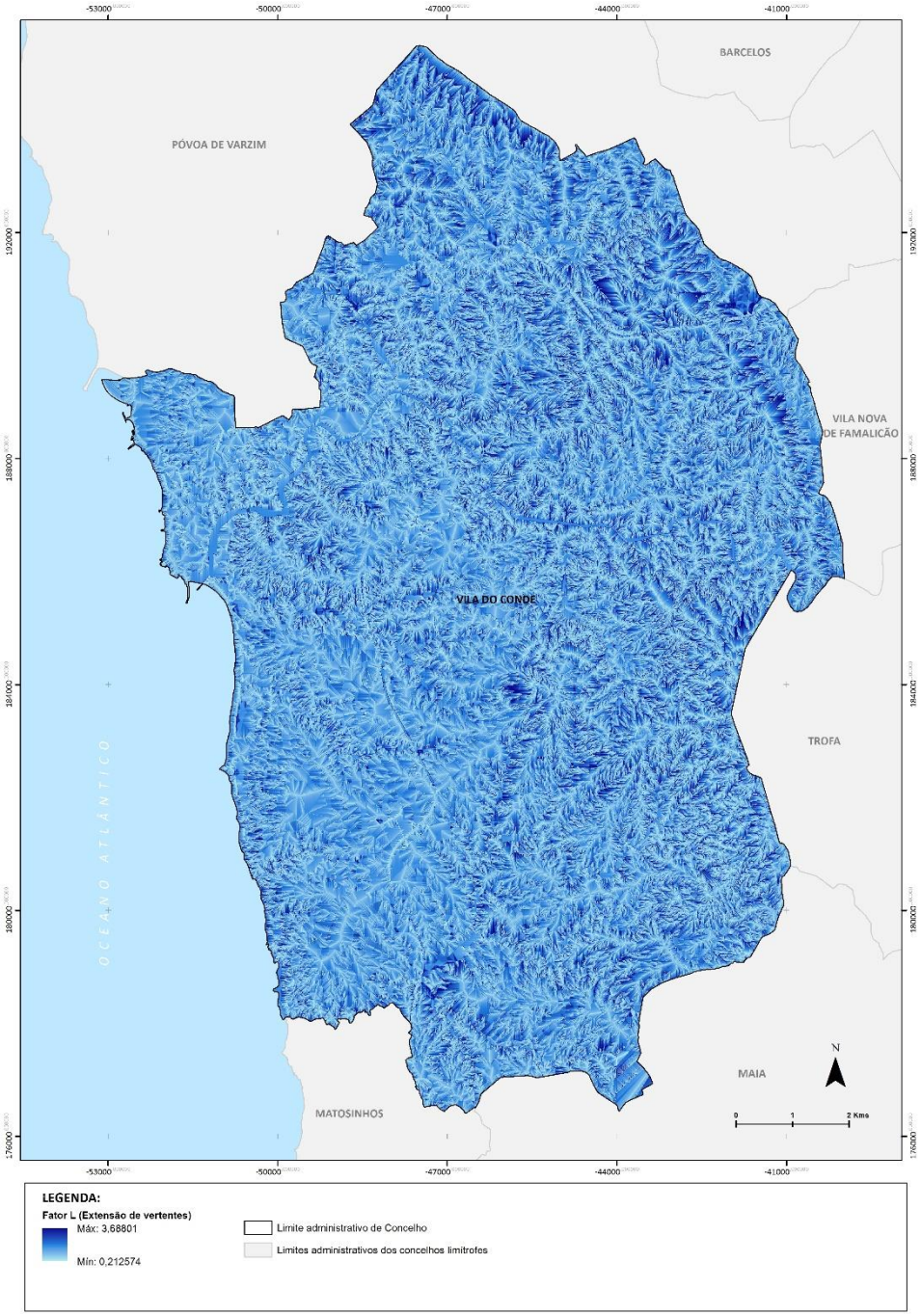


Figura 78. Fator L (Extensão de vertentes)

Fator S (*slope* – inclinação/declive das vertentes)

Paralelamente, o fator S é o fator preponderante na variação da perda de solo e representa o efeito da gravidade no que respeita à dependência da erosão do solo em relação ao valor da inclinação relativa das vertentes, com a qual tem, dentro de certos limites, uma relação diretamente proporcional. Na EUPS, o fator S corresponde à razão entre a perda de solo no local e a perda de solo (medida experimentalmente) num terreno com 9% de inclinação e 22,13 m de comprimento, em condições idênticas.

Para o cálculo do fator S, dividem-se os declives em duas classes: os declives inferiores ou iguais a 9% e os declives superiores a 9%, utilizando-se, para cada um dos casos, as seguintes funções, respetivamente:

$$S1 = 10{,}8 \operatorname{sen}\theta + 0{,}03 \ (para\ declives < 9\%\ (5{,}14º))$$

$$S2 = 16{,}8 \operatorname{sen}\theta + 0{,}50 \ (para\ declives\ \geq 9\%(5{,}14º))$$

Para tal, foram convertidos os declives em radianos, procedendo-se então à sua inclusão nas duas expressões de acordo com as expressões acima, através do ambiente SIG, no software *ArcMap 10.8.1*, da ESRI.

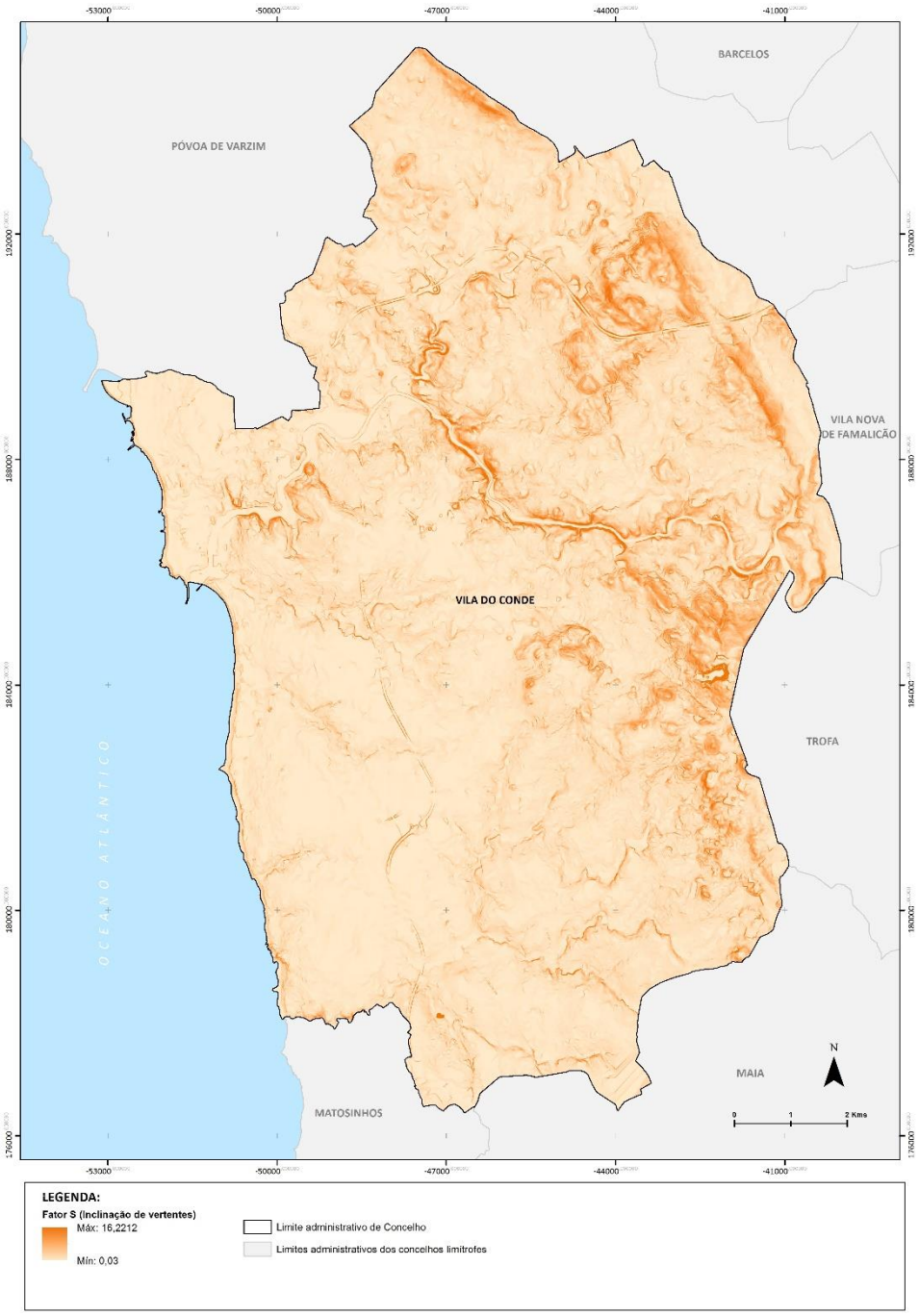


Figura 79. Fator S (Inclinação de vertentes)

Uma vez obtidos todos os parâmetros necessários, efetua-se a multiplicação dos fatores L e S, utilizando, mais uma vez, o ambiente SIG, no software *ArcMap 10.8.1*, da ESRI (Figura 80).

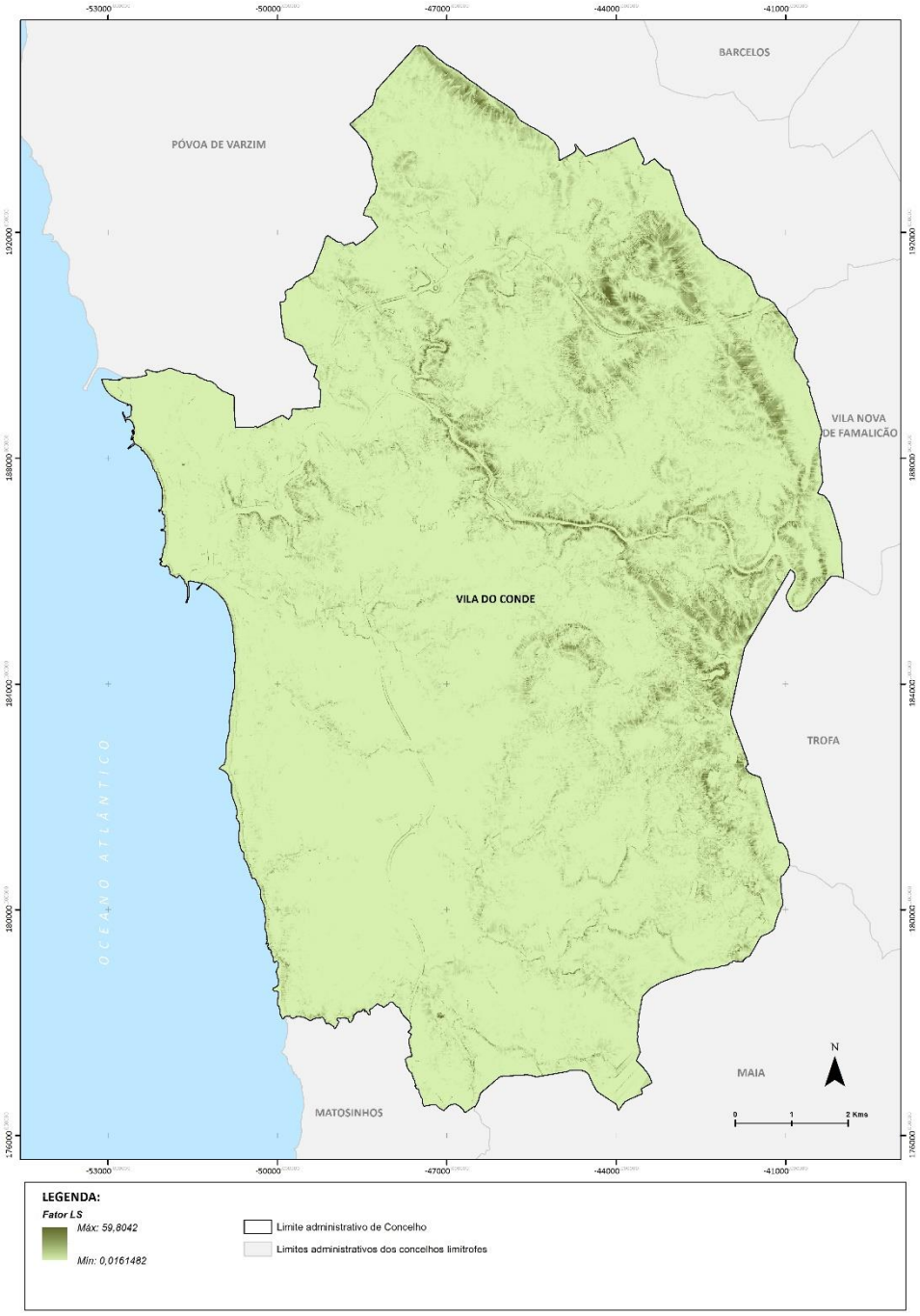


Figura 80. Fator LS (Fatores comprimento e inclinação das vertentes)

Cálculo do fator prática agrícola (Fator P)

O fator P corresponde às práticas agrícolas que comportam, por exemplo, a construção de socalcos e/ou muros de contenção de terra, cuja presença tem um papel significativo na redução da erosão potencial do solo.

Apesar da Carta de Solos da Direção Regional de Agricultura de Entre-Douro e Minho (DRAEDM) à escala 1:25.000 identificar algumas Unidades Fisiográficas Detalhadas potencialmente associadas à ocorrência de socalcos (principalmente na UF de Bagunte, Ferreiró, Outeiro Maior e Parada, Freguesia de Macieira da Maia e Freguesia de União das freguesias de Fornelo e Vairão), verifica-se que são pouco expressivos e, quando ocorrem, situam-se nos limites dos campos agrícolas.

Nas imagens abaixo, lugar de Outeiro Maior, pode-se observar a presença deste tipo de Unidades Fisiográfica, bem como o respetivo aspeto no terreno.



Figura 81. Unidades Fisiográficas potencialmente associadas a socalcos e o seu aspeto geral (Outeiro Maior)

Fonte: Carta de Solos da Direção Regional de Agricultura de Entre-Douro e Minho; ESRI; Google Maps

O mesmo ocorre no lugar de Freio, conforme se vê nas imagens seguintes.



Figura 82. Unidades Fisiográficas potencialmente associadas a socalcos e o seu aspeto geral

Fonte: Carta de Solos da Direção Regional de Agricultura de Entre-Douro e Minho; ESRI; Google Maps

Conclui-se, por tanto, que no concelho de Vila do Conde não estamos em presença de solos que apresentem estas práticas agrícolas com dimensão suficientemente relevante e, portanto, é atribuído também a este fator o valor de 1, no cálculo das AEREHS.

Combinando todos os fatores descritos (fator R, fator K e fatores LS), de acordo com a formulação descrita, obtém-se, por fim, a Erosão Potencial do Solo (Figura 83).

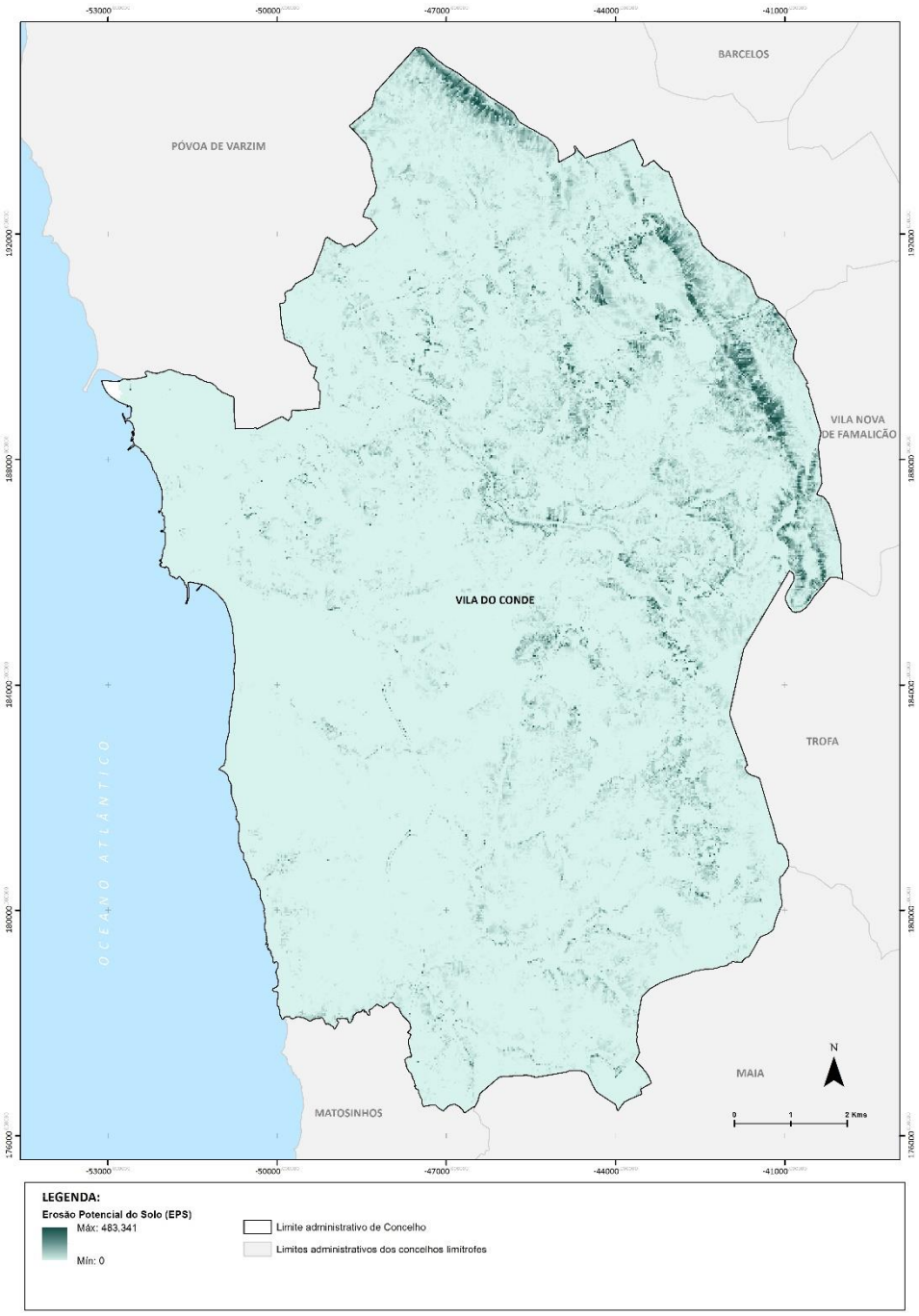


Figura 83. Erosão Potencial do Solo (EPS)

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

Para se preceder à calibração do modelo de identificação das AEREHS quanto aos limiares da classificação de risco, considera-se a melhor informação disponível e as conclusões de trabalhos científicos e técnicos recentes e relevantes que apontam para a adoção de limiares de definição das AEREHS abaixo do valor de 55 ton/ha.ano, de forma a conseguir-se uma maior aderência das áreas integradas na REN às características intrínsecas do território, conforme previsto nas OENR. Assim, para

o território do concelho de Vila do Conde, considera-se o limiar de corte de 25 ton/ha.ano (Figura 84), relativamente aos valores de erosão potencial do solo (EPS).

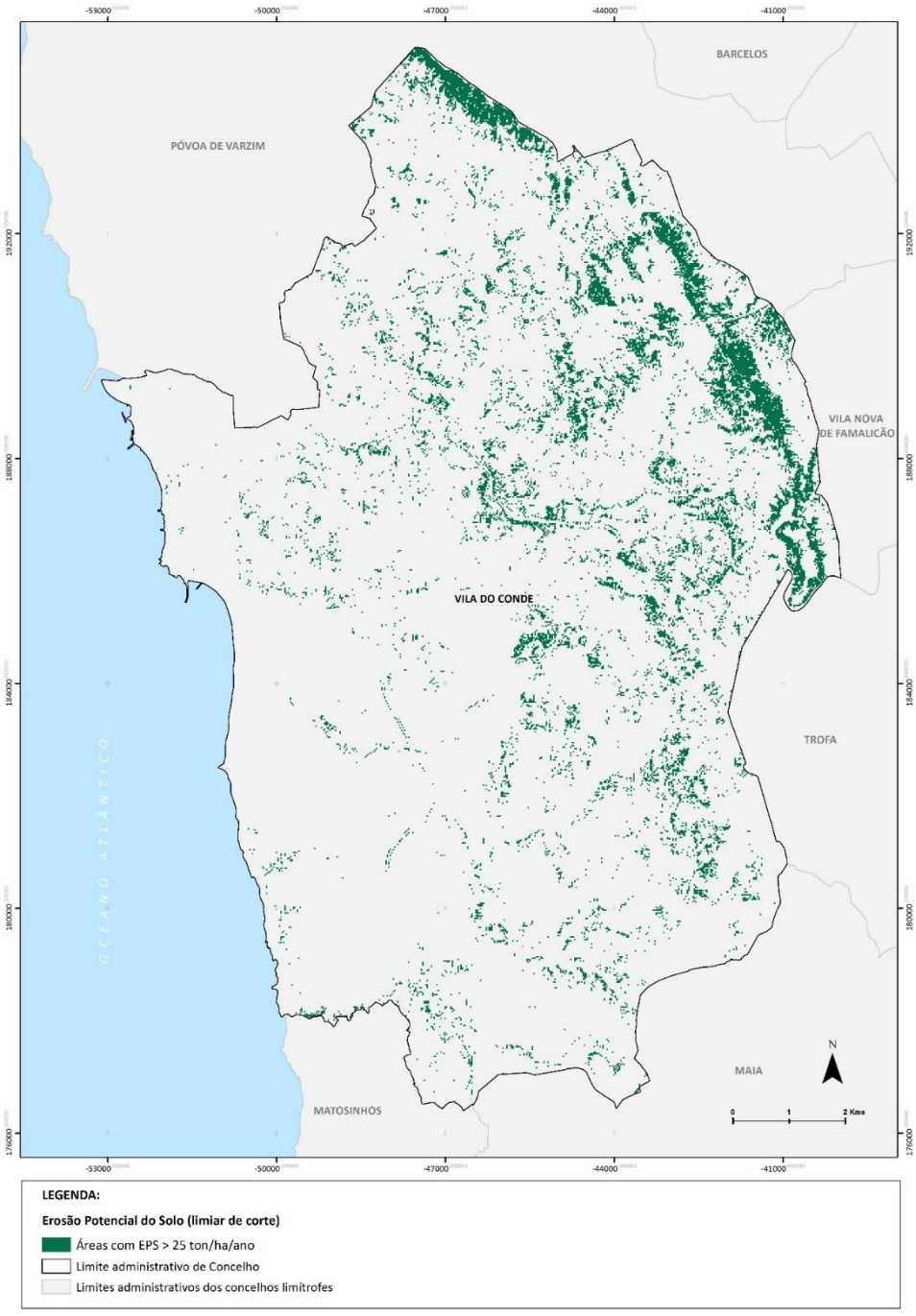


Figura 84. Erosão Potencial do Solo (EPS) > 25 ton/ha.ano

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

iii. Resultado da delimitação da tipologia

Para efeitos de delimitação da REN, são integradas as zonas onde a Erosão potencial do Solo apresenta valores superiores ou iguais a 25 ton/ha.ano, conforme previsto nas OENR em vigor. Tendo em conta as características morfológicas e topográficas do concelho, considera-se que as classes a integrar a tipologia das AEREHS serão:

- As áreas de declive entre 15% a 30% com erosão potencial superior a 25 ton/ha.ano; e
- As áreas de declive superior a 30%, independentemente da erosão potencial, cuja sua dimensão é superior a 1ha;
- As áreas de declive inferior a 15% com erosão potencial do solo superior a 55 ton/ha.ano.

Na Figura 85 apresenta-se, uma representação espacial das áreas com erosão potencial igual ou superior a 25 ton/ha.ano e as áreas de declives superiores a 30% e inferiores a 15%.

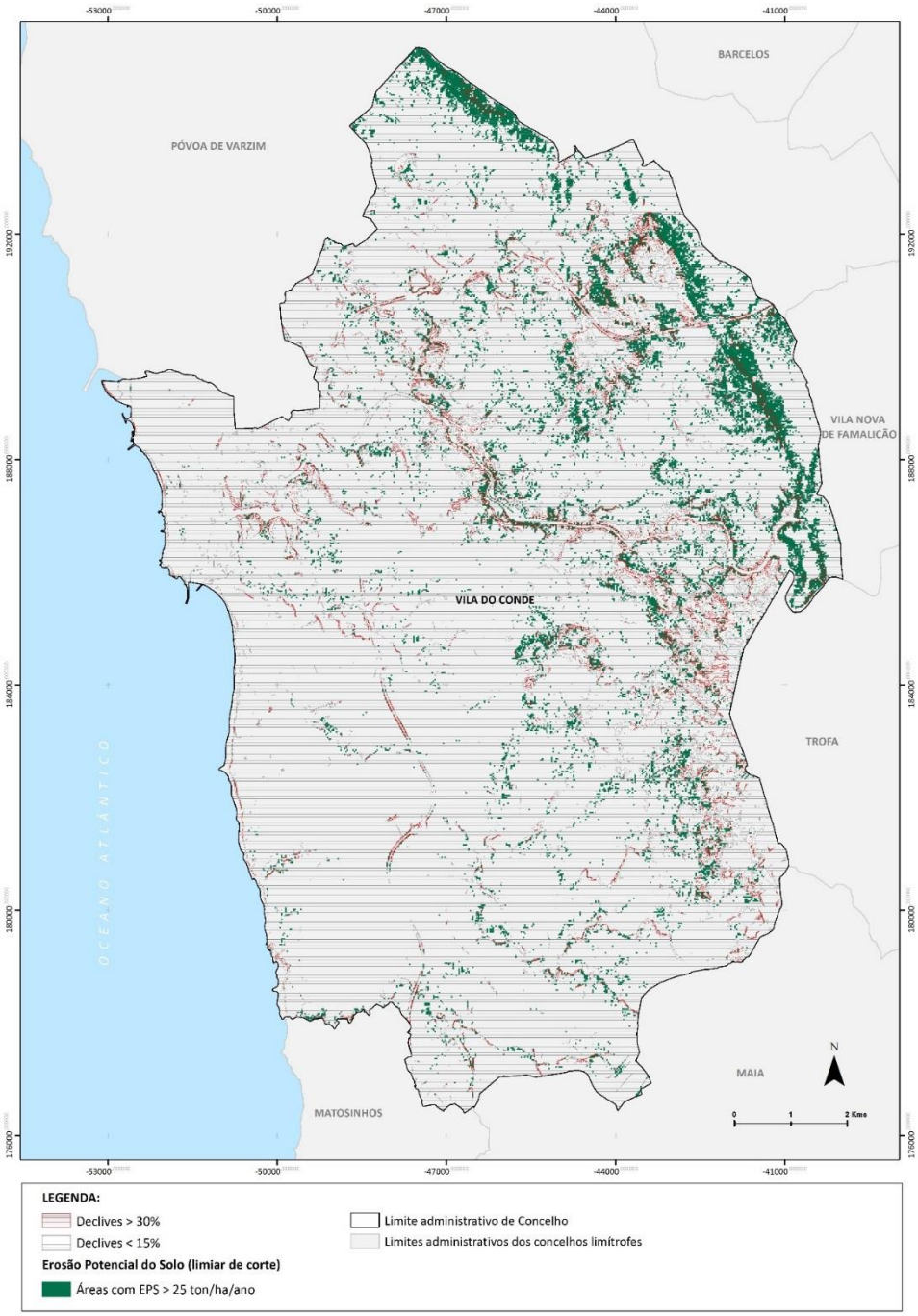


Figura 85. Erosão Potencial do Solo (EPS) > 25 ton/ha.ano e Declives (superiores a 30% e inferiores a 15%)

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

Da análise deste mapa, verifica-se a existência de muitas áreas com declives superiores a 30%, mas que apresentam valores de Erosão Potencial do Solo (EPS) menores ou iguais a 25 ton/ha.ano. Estas áreas foram também integradas na delimitação desta tipologia (Figura 86).

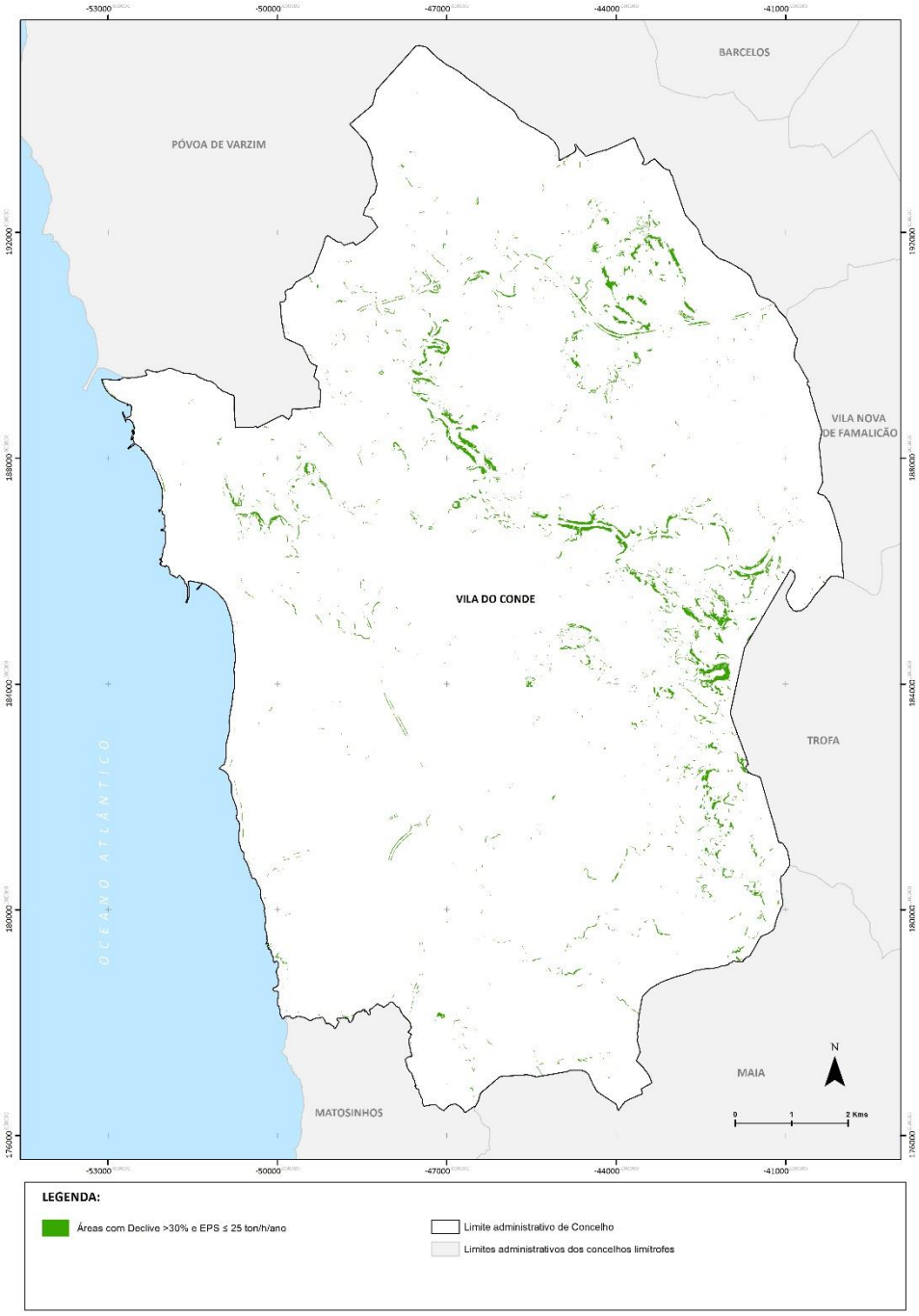


Figura 86. Áreas com Declives superiores a 30% e Erosão Potencial do Solo (EPS) ≤ 25 ton/ha.ano

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

Por último, importa referir a integração de um conjunto de áreas que, apesar do seu baixo declive (inferior a 15%), foram também integradas nas AEREHS, pelos valores elevados valores de EPS que apresentam (superiores a 25 ton/ha.ano)

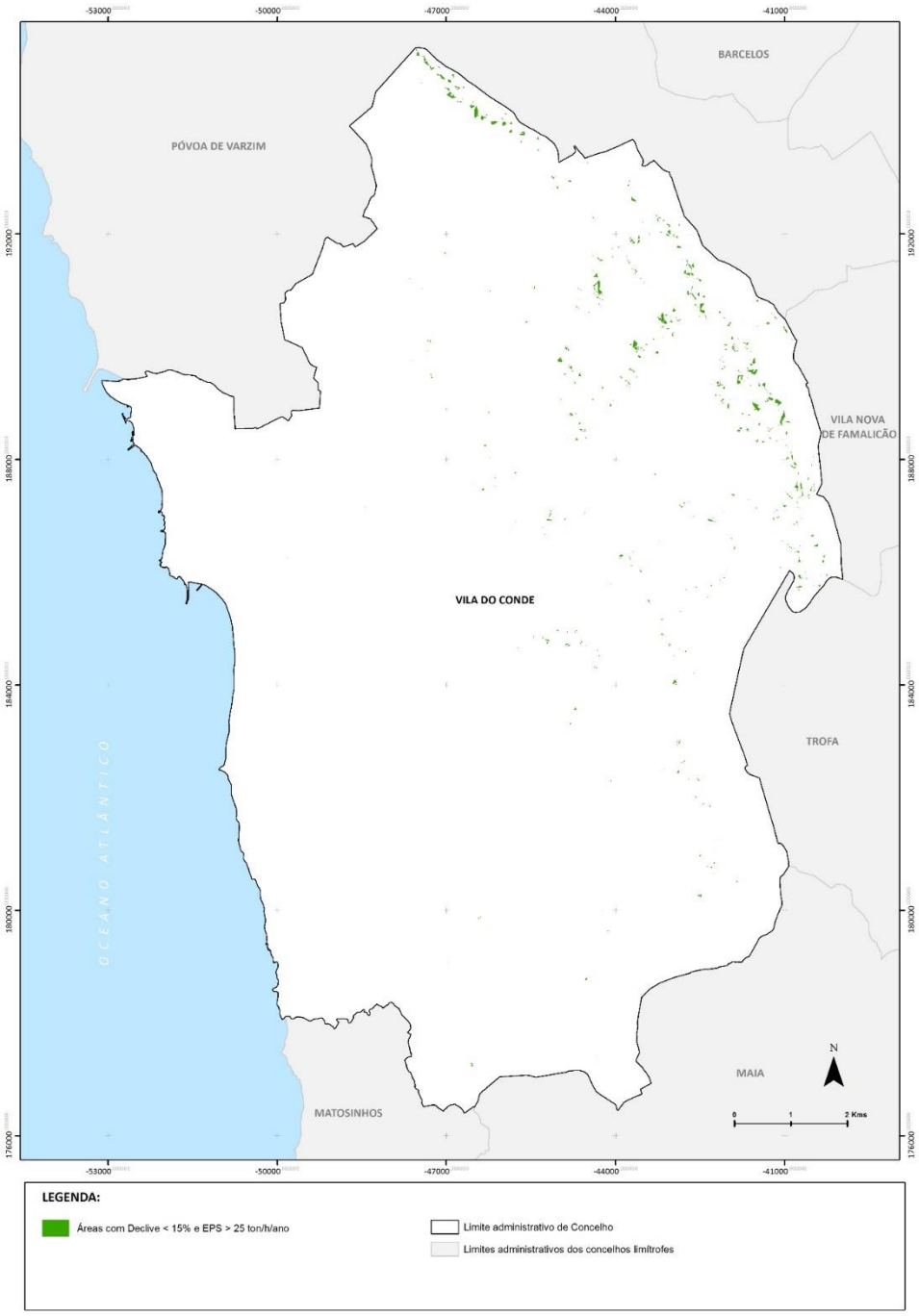


Figura 87. Áreas com Declives inferiores a 15% e Erosão Potencial do Solo (EPS) > 55 ton/ha.ano

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

Tendo por base os critérios de seleção acima identificados (com base nos valores da EPS e dos Declives), obteve-se uma delimitação preliminar das AEREHS. Esta delimitação constitui um passo intermédio, não incluindo ainda qualquer generalização das manchas, eliminação de polígonos sem dimensão relevante ou outro tipo de ajustes (por exemplo, associados à eliminação de taludes artificiais associados a vias de comunicação) (Figura 88).

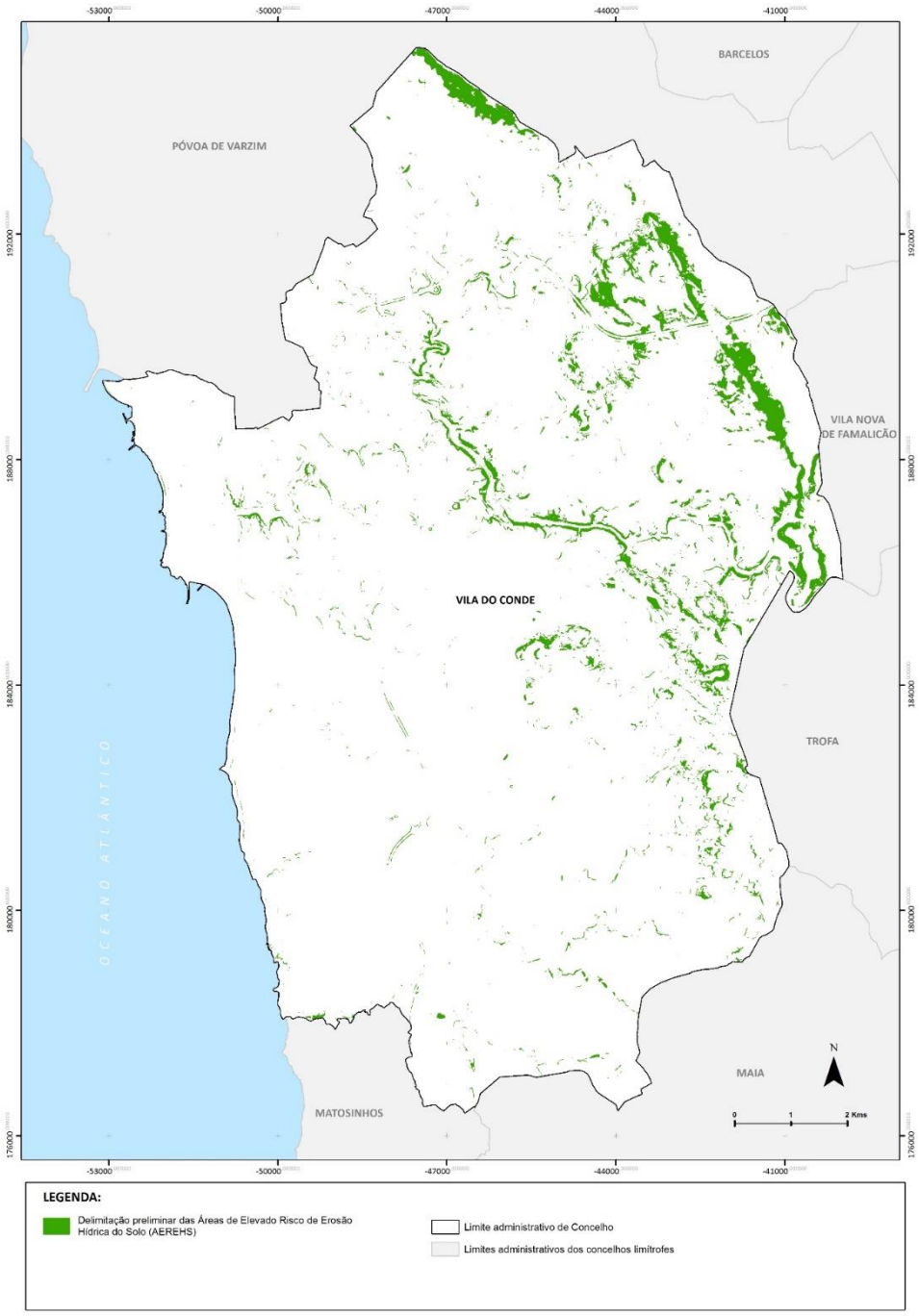


Figura 88. Delimitação Preliminar das AEREHS (sem generalização)

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

Partindo desta delimitação preliminar, foram, numa primeira fase, eliminadas as situações em que o resultado coincidia com taludes artificiais associados a vias de comunicação relevantes (ex.: A28 e Linha de Metro do Porto). Seguiu-se um processo de generalização (suportado pelas ferramentas do software *ArcMap 10.8.1*, da ESRI), que incluiu um conjunto de passos intermédios:

- A agregação de polígonos com distância igual ou inferior a 20m, utilizando a ferramenta "*Aggregate Polygons*";
- Eliminação de polígonos com áreas inferiores a 3ha;
- Verificação da eventual existência de polígonos com áreas inferiores a 5ha, cujo declive dominante fosse inferior a 15% (verificando-se a sua não ocorrência no território de Vila do Conde);
- Integração de polígonos com área inferior a 3ha, de modo a preencher vazios no interior das áreas integradas na tipologia.

Por último, as manchas a integrar nesta tipologia da REN fora sujeitas a uma suavização mais apurada, utilizando, para esse efeito a ferramenta "*Smooth Polygon*", através do algoritmo "PAEK", com um valor de tolerância de 100m.

Após a suavização, foram retificadas (eliminadas) pequenas áreas coincidentes com solo artificializado/impermeabilizado (através de observação de ortofotos (DGT), complementada pela presença de "Territórios artificializados" da COS 2018, bem como as áreas coincidentes com os leitos (cursos de água incluídos na tipologia CALM e AT). Procedeu-se ainda à retificação pelo limite do concelho.

As AEREHS perfazem um total de 421,92 hectares do território de Vila do Conde, concentrando-se, de forma genérica, ao longo do vale do rio Ave e nos festos da faixa nordeste no concelho.

Na Figura 89 apresenta-se a delimitação final das AEREHS no concelho de Vila do Conde e a sua compatibilização com os concelhos limítrofes, neste caso, apresentam-se as AEREHS delimitados concelhos da Póvoa de Varzim, Maia e Trofa (sendo que esta tipologia REN ainda se encontra a ser delimitada segundo as OENR) e Matosinhos, com REN já publicada segundo as OENR. Neste âmbito salienta-se ligeiras diferenças com o concelho da Póvoa de Varzim. Uma vez que a cartografia de base da Póvoa de Varzim foi elaborada a uma escala menor (1:10 000), quando comparada com a cartografia de Vila do Conde (1:5 000), podem gerar-se, no processo, algumas diferenças, nomeadamente no cálculo do Fator LS (os declives assumem especial relevância, existindo uma discrepância na delimitação dos mesmos de ambos os lados do limite interconcelhio). No caso da Póvoa de Varzim, os declives de maior inclinação assumem-se com áreas mais expressivas, originando posteriormente AEREHS mais abrangentes, no final do processo de generalização. No caso de Vila do Conde, dado que a delimitação dos declives com maior inclinação ser mais rigorosa (derivada da cartografia de base à maior escala), delimitam-se AEREHS menos abrangentes.

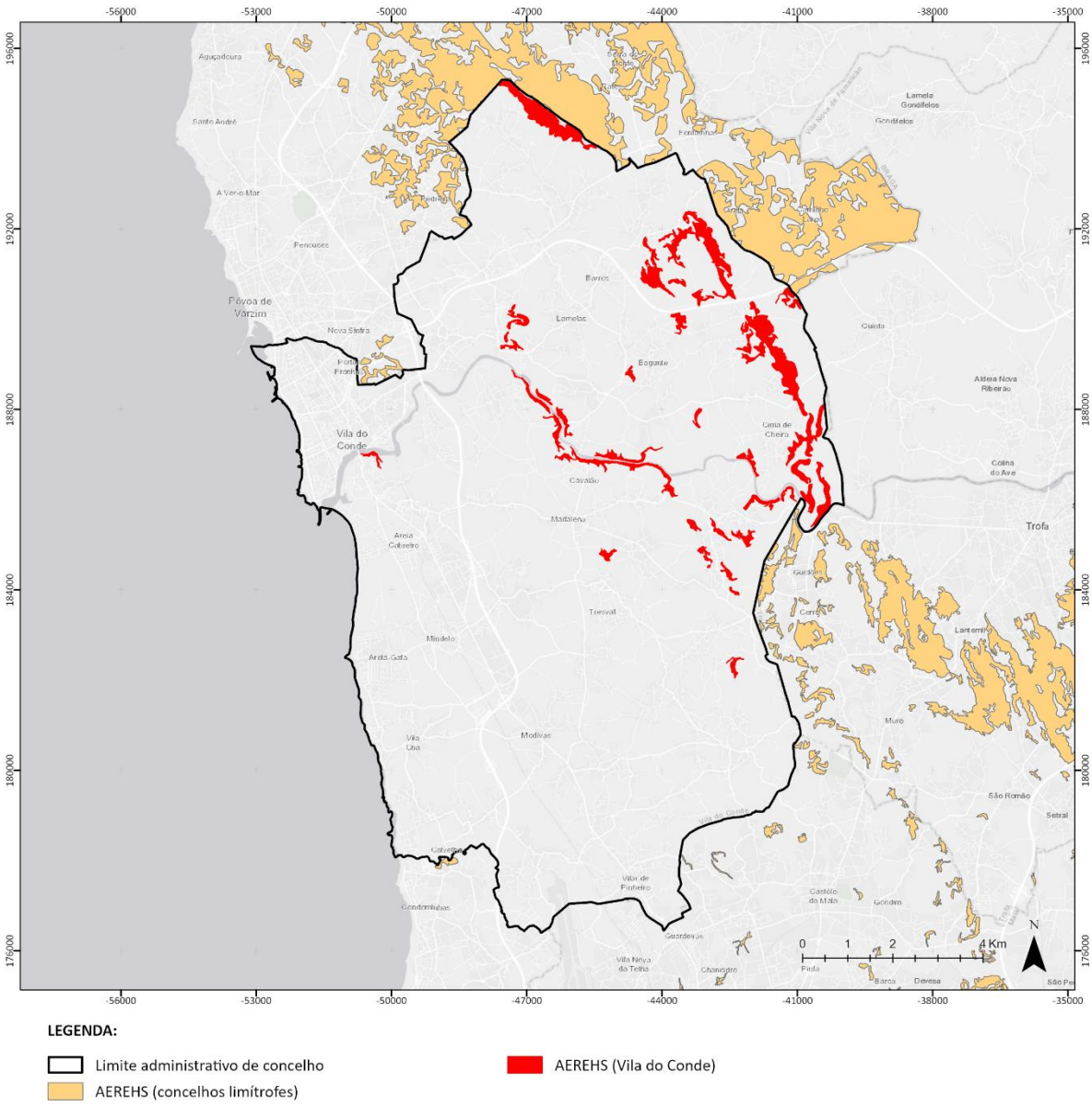


Figura 89. Tipologia – Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo em Vila do Conde.

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

3.3.5. Áreas de Instabilidade de Vertentes

i. Definição

Segundo o DL n.º 124/2019 de 28 de agosto (alterada pela Portaria n.º 264/2020, de 13 de novembro), as Áreas de Instabilidade de Vertentes (AIV) definem-se como as "*áreas que, devido às suas características de solo e subsolo, declive, dimensão e forma da vertente ou escarpa e condições hidrogeológicas, estão sujeitas à ocorrência de movimentos de massa em vertentes, incluindo os deslizamentos, os desabamentos e a queda de blocos*".

Os trabalhos desenvolvidos por Susana Pereira na sua tese de doutoramento, intitulada "*Perigosidade a Movimentos de Vertente na Região Norte de Portugal"* (Pereira, 2009), identificam, com base nos trabalhos do Professor José Luís Zêzere e do *International Geotechnical Societies' UNESCO Working Party on World Landslide Inventory* (WP/WLI), entre outros, os diferentes tipos de movimentos de vertente (Figura 90):

- Desabamento: deslocação de solo ou rocha a partir de um abrupto, ao longo de uma superfície onde os movimentos tangenciais são nulos ou reduzidos (o material desloca-se predominantemente pelo ar, por queda ou rolamento);
- Balançamento: rotação de uma massa de solo ou rocha, a partir de um ponto ou eixo situado abaixo do centro de gravidade da massa afetada;
- Deslizamento: movimento de solo ou rocha que ocorre dominantemente ao longo de planos de rutura ou de zonas relativamente estreitas, alvo de intensa deformação tangencial (podem assumir a forma de deslizamentos rotacionais ou translacionais);
- Expansão lateral: extensão de um solo coesivo ou massa rochosa combinada com uma subsidência geral da massa fraturada do material coesivo em material mais brando subjacente;
- Fluxo ou escoada: movimento espacialmente contínuo onde as superfícies de tensão tangencial são efémeras e frequentemente não preservadas (massa deslocada assemelha-se à de um fluído viscoso).

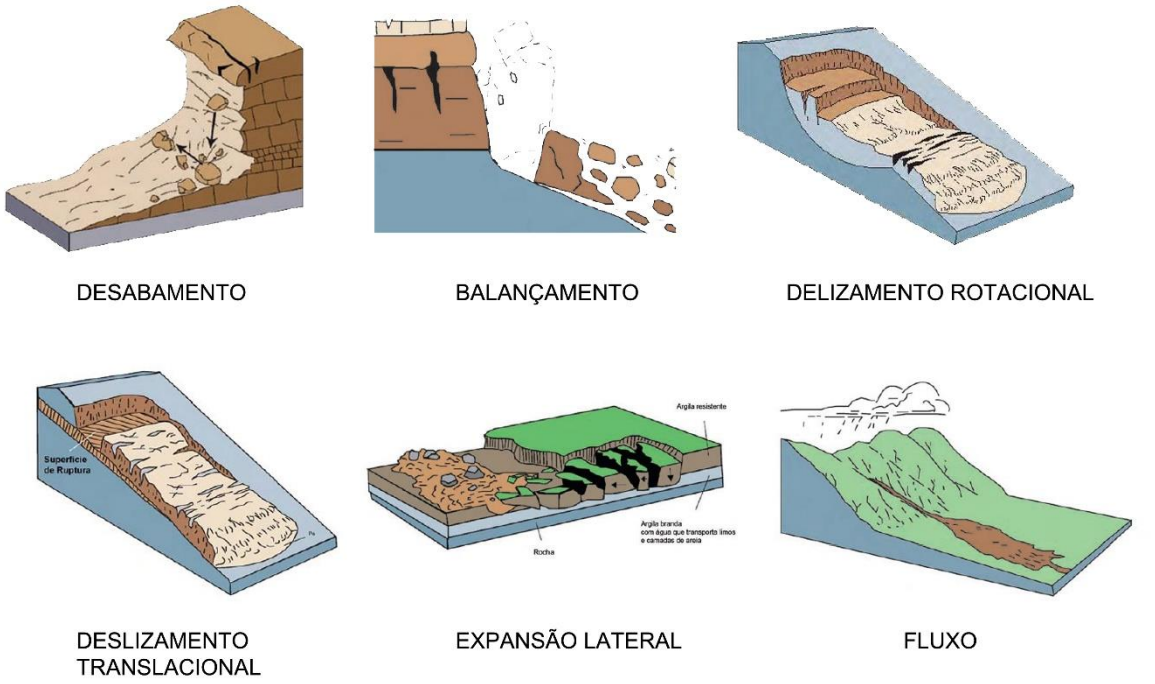


Figura 90. Tipos de Movimentos de Vertentes

Fonte: Cruden e Varnes (1996), adaptado por Highland e Brobowsky (2008) e reproduzido por Pereira (2009)

Conforme exposto na referida Portaria, na região Norte, as AIV ocorrem com "*maior perigosidade nos concelhos de Arcos de Valdevez, Ponte da Barca, Terras do Bouro, Vieira do Minho, Montalegre, Cabeceiras de Basto, Ribeira de Pena, Mondim de Basto, Celorico de Basto, Amarante, Santa Marta de Penaguião, Baião, Resende, Mesão Frio, Peso da Régua, Lamego, Armamar, Sabrosa, Tabuaço, Alijó, São João da Pesqueira, Carrazeda de Ansiães, Vila Nova de Foz Coa, Torre de Moncorvo, Freixo de Espada à Cinta, Vinhais e Arouca*".

ii. Metodologia, critérios e fontes de informação

De acordo com a Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, a delimitação desta tipologia da REN "*baseia-se na avaliação da suscetibilidade à ocorrência de movimentos de massa em vertentes ao nível municipal e deve ser efetuada nas escalas de 1:10 000 ou 1:25 000*". Incluem-se, também, de forma direta, nesta tipologia, as escarpas naturais, bem como as respetivas faixas de proteção (delimitadas a

partir do rebordo superior e da base, cada uma das quais com largura determinada em função da geodinâmica e dimensão da escarpa e do interesse cénico e geológico do local, a qual deve ser, no mínimo, igual à altura do desnível entre a crista e o sopé).

Ainda de acordo com a mesma Portaria, a delimitação das AIV deve obedecer aos procedimentos de inventariação, determinação da tipologia e análise dos movimentos de vertentes já verificados no território; à identificação e cartografia dos fatores de predisposição (condicionantes) responsáveis pelo aparecimento ou aceleração dos movimentos; e à interpretação dos fatores com recurso a um modelo estatístico de relação espacial.

Tabela 24. Áreas de Instabilidade de Vertentes: critérios de delimitação e fontes de informação

Critérios para a delimitação		Fontes de informação
Portaria n.º 336/2019, 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro)	Registo de Ocorrências das Tipologias Riscos Naturais e Riscos Tecnológicos – Município de Vila do Conde	ANEPC
	Plano Nacional de Emergência de Proteção Civil - ANPC	ANPC
	Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Vila do Conde | Movimentos de Vertente – Metodologia (Documento Interno)	CM Vila do Conde
Informação complementar	Ocorrências Hidro-Geomorfológicas entre 1865 e 2010 – Vila do Conde	Projeto DISASTER (http://riskam.ul.pt/disaster/)
	Perigosidade a Movimentos de Vertente na Região Norte de Portugal – Tese de Doutoramento	Susana Pereira, 2009
	Ortofomapas DGT (Portugal continental: anos de 2007, 2010, 2012, 2015, 2018 e 2021; Zona costeira de Portugal continental: anos de 2014-2015)	SNIG - DGT

Num primeiro momento, para delimitação desta tipologia da REN em Vila do Conde, foram analisados registos de ocorrências de movimentos de massa em vertentes, que permitissem a aplicação do Método do Valor Informativo (MVI).

A consulta dos dados da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC) não identifica, no entanto, nenhuma ocorrência deste tipo para o Município de Vila do Conde no período compreendido entre 2011 e 2021 (Figura 91).

REPÚBLICA PORTUGUESA
ADMINISTRAÇÃO INTERNA

AUTORIDADE NACIONAL DE EMERGÊNCIA E PROTEÇÃO CIVIL
Comando Distrital de Operações de Socorro do Porto

REGISTO DE OCORRÊNCIAS DAS TIPOLOGIAS RISCOS NATURAIS E RISCOS TECNOLÓGICOS

MUNICÍPIO DE VILA DO CONDE

CLASSIFICAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021 (1º Sem.)
1100 - RISCOS NATURAIS | FENÓMENOS NATURAIS												
1101	Cheia											
1103	Ventos fortes											
1105	Sismo											
1107	Nevões											
1109	Ondas de Calor											
1111	Ondas de frio											
1113	Secas											
1115	Inundação por galgamento costeiro											
1117	Erosão costeira											
1119	Colapso de cavidades subterrâneas naturais											
1121	Atividade Vulcânica											
1123	Queda de Meteorito											
1125	Enxurrada / Aluvião											
TOTAL 1100		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 91. Registo de Ocorrências das Tipologias Riscos Naturais e Riscos Tecnológicos – Vila do Conde

Fonte: ANEPC, 2021

Os dados do Projeto DISASTER (http://riskam.ul.pt/disaster) também não identificam, para o período de 1865-2010, qualquer registo de movimentos de massa em vertentes para o concelho de Vila do Conde (Figura 92)

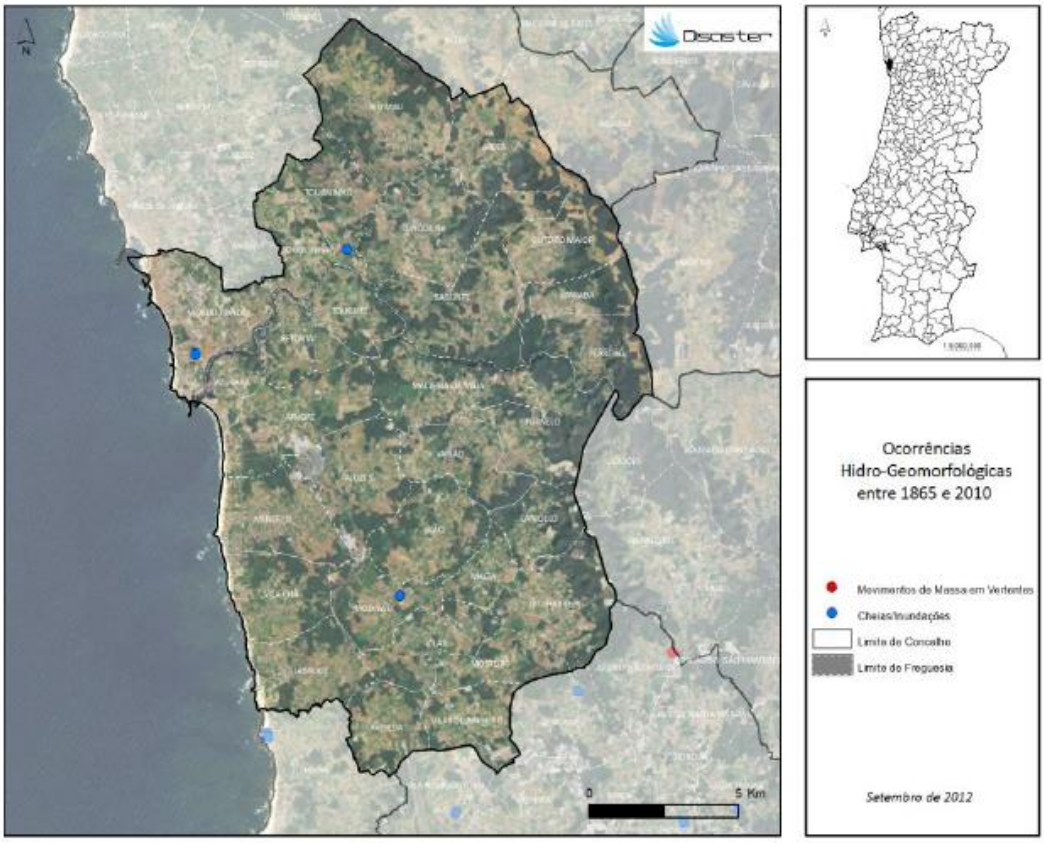


Figura 92. Ocorrências Hidro-Geomorfológicas entre 1865 e 2010 – Vila do Conde

Fonte: Projeto DISASTER (http://riskam.ul.pt/disaster/)

Num segundo momento, de forma a avaliar a predisposição do território concelhio para o aparecimento ou aceleração dos movimentos de massa em vertentes, foi consultado o documento "Avaliação Nacional de Risco" (ANEPC, 2019), que identifica e carateriza, entre outros, os perigos com origem natural, com potencial para afetar o território nacional continental. Entre estes encontram-se os movimentos de massa, definidos neste documento como "*conjunto de fenómenos de rutura e movimento de grandes quantidades de rocha ou de terras, ocorrendo ao longo de um talude ou vertente podendo ter origem em diversas causas*".

Conforme se verifica pela consulta da Figura 93, o concelho de Vila do Conde encontra-se fora das regiões com maior grau de suscetibilidade a movimentos de massa (distritos de Lisboa, Santarém, Coimbra, Guarda, Braga e Viana do Castelo) ou de outras zonas de maior suscetibilidade (caso das vertentes das serras da Estrela e Lousã, da linha de cintura a Norte de Lisboa, das serras de Peneda, Soajo, Amarela e Gerês e do vale do Douro entre a Serra do Marão e a Serra de Montemuro).

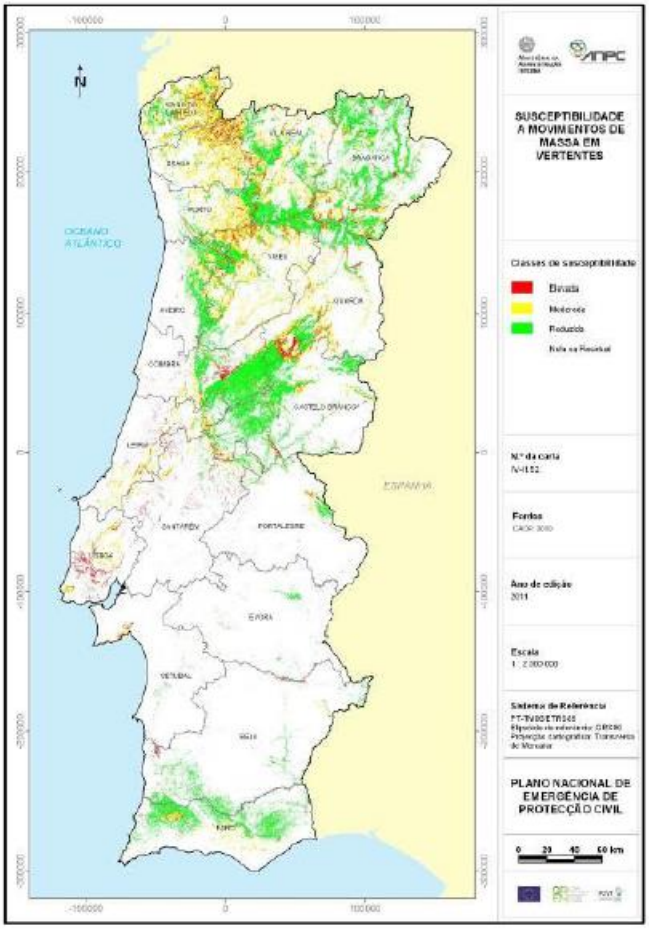


Figura 93. Carta de suscetibilidade a movimentos de massa em vertentes

Fonte: Plano Nacional de Emergência de Proteção Civil - ANPC, 2013

A já referida tese intitulada "*Perigosidade a Movimentos de Vertente na Região Norte de Portugal"* (Pereira, 2009), apresenta um conjunto de mapas (ver figuras seguintes) que ilustram a baixa suscetibilidade do concelho de Vila do Conde, neste âmbito, tanto no contexto da região Norte como do distrito do Porto. A grande maioria do território concelhio apresenta suscetibilidade Nula a Fraca, embora existam algumas vertentes cuja suscetibilidade é classificada como Média

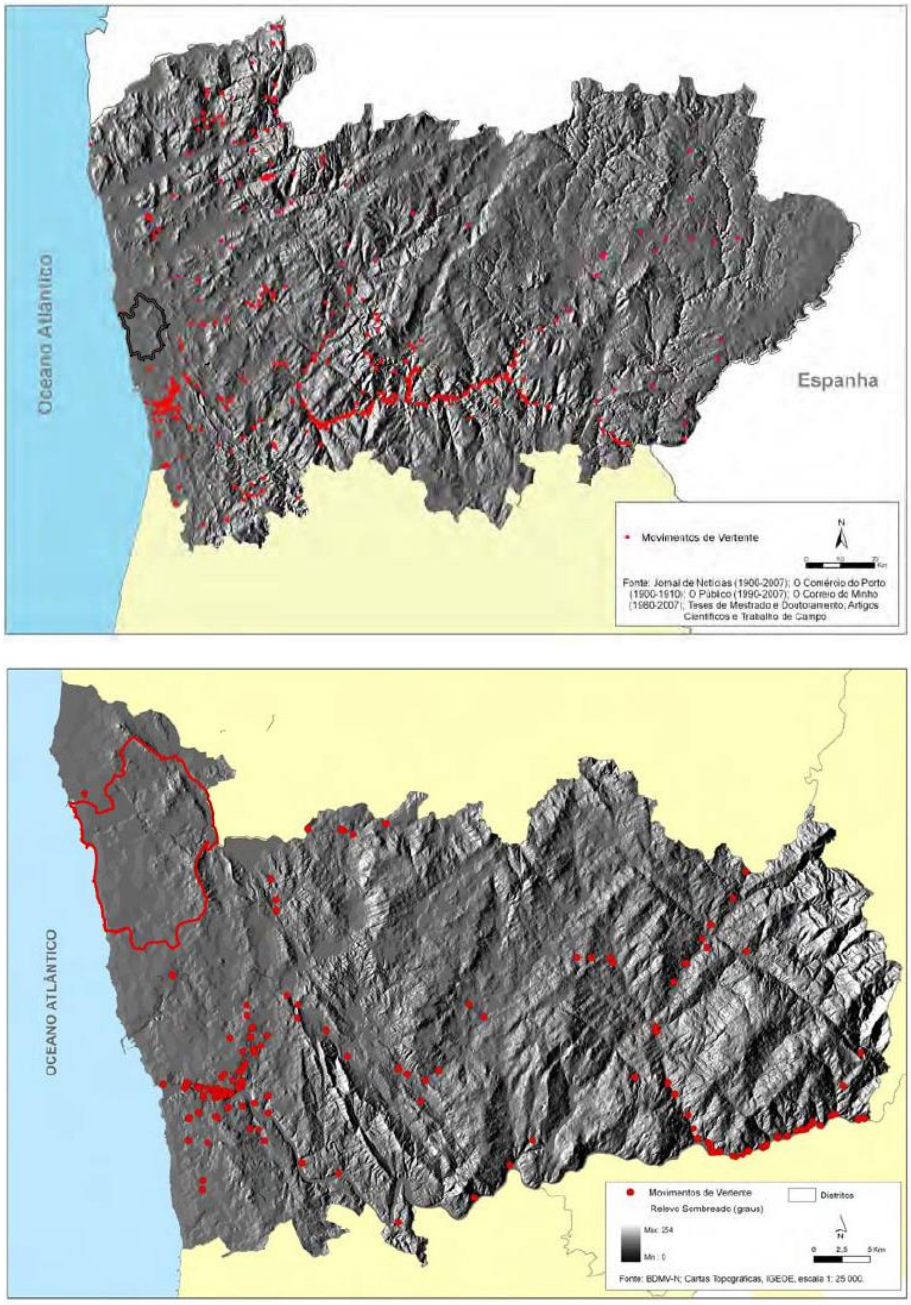


Figura 94. Inventário dos movimentos de vertente no Norte de Portugal e no distrito do Porto (1900-2007)

Fonte: Pereira, 2009

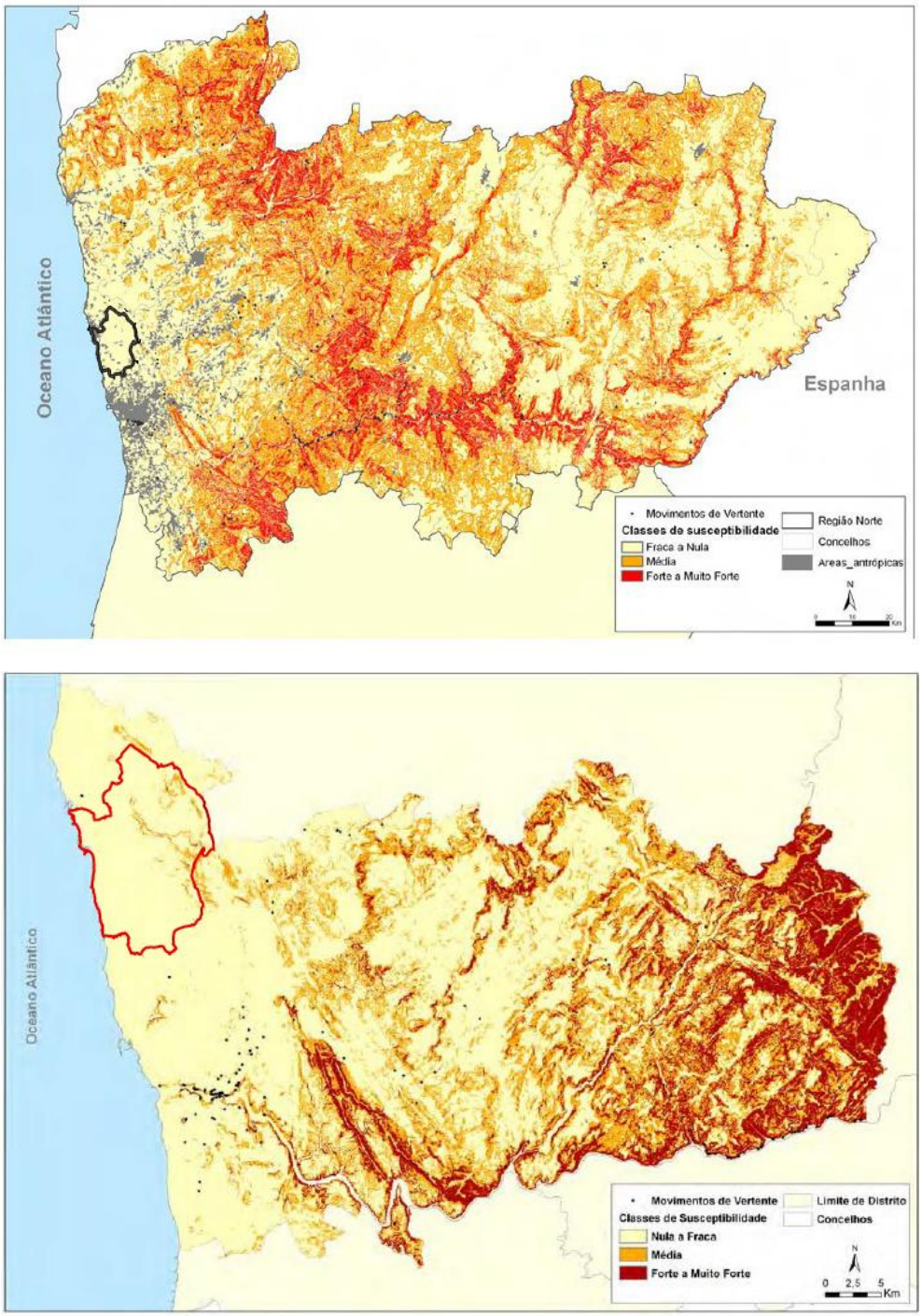


Figura 95. Suscetibilidade a Movimentos de Vertente no Norte de Portugal e no distrito do Porto

Fonte: Pereira, 2009

De acordo com a Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro), no caso de não haver registos de ocorrências de movimentos de massa em vertentes ou quando os registos são em número insuficiente para permitir a aplicação do Método do Valor Informativo (MVI), as AIV devem ser delimitadas, nestas situações específicas e com a devida

fundamentação, recorrendo a trabalhos científicos e técnicos recentes e relevantes adequados aos territórios em causa.

Trabalho de fotointerpretação na deteção de movimentos de massa

O processo de fotointerpretação é um dos primeiros passos metodológicos, referidos nas OENR, para tentativa de identificação de áreas onde ocorreram movimentos de massa em vertentes. Estes eventuais registos poderão servir, após validação, como base para aplicação do MVI (sempre que os movimentos de massa forem em número suficiente que possibilitem desenvolver a ponderação estatística inerente a esse método).

Neste âmbito, o trabalho de fotointerpretação realizado, teve por base a observação de vários ortofotomapas, de diferentes anos/períodos de produção, onde se procurou identificar alterações significativas do coberto do solo, nomeadamente a alteração de uma ocupação vegetal (presença de estrato arbóreo e/ou arbustivo e até herbáceo) para uma ocupação inerte (presença de terra nua, pedras, cascalhos, etc.), que sugerissem a ocorrência de algum tipo de movimento de massa no território.

Foram analisados os ortofotomapas constantes da seguinte tabela:

Tabela 25. Ortofotomapas utilizados no processo de fotointerpretação

Ortofotomapa (e ano de produção)	Fonte
Ortofotos 25 cm - zona norte de Portugal Continental - 2021	DGT
Ortofotos 25 cm - Portugal Continental - 2018	DGT
Ortofotos 50 cm - Portugal Continental - 2015	DGT
Ortofotos 10 cm - Zonas Costeiras de Portugal Continental - 2014-2015	DGT
Ortofotos 50 cm - Portugal Continental - 2012	DGT
Ortofotos 50 cm - Portugal Continental - 2010	DGT
Ortofotos 50 cm - Portugal Continental - 2007	DGT
Ortofotos 50 cm - Portugal Continental - 2004-2006	DGT

Do trabalho de fotointerpretação realizado, importa destacar que em grande parte do concelho não se registaram alterações significativas no uso e ocupação do solo, que justificasse a sua identificação como movimento de massa em vertentes.

As alterações de ocupação do solo observadas, são, em larga escala, geradas pelo corte de vegetação (manutenção ou exploração silvícola), movimentação de solo para instalação de povoamentos

florestais e manutenção de campos agrícolas e deposição de desaterros e/ou entulho (Figura 96 e Figura 97)

Observou-se ainda alterações de ocupação de solo, de um coberto arbóreo/arbustivo para um coberto inerte, associadas a ampliações ou limpezas de caminhos rurais (observando-se escavações e aterros e por vezes formações de taludes adjacentes aos caminhos).

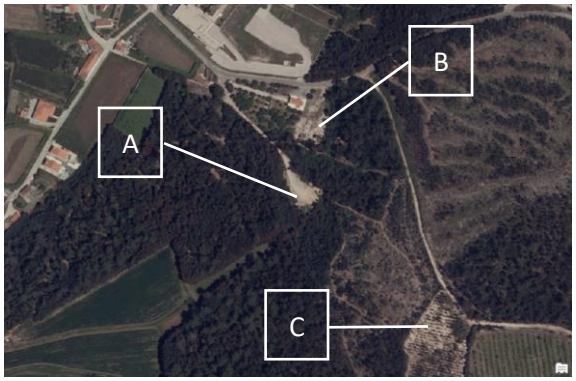
Estas alterações, embora se admita que possam contribuir para incremento da instabilidade das encostas (desprendimento de rochas, ou escoadas), não são consideradas como áreas de instabilidade de vertentes e, consequentemente, não consideradas para aplicação do MVI.



Ortofotos 50 cm - Portugal Continental - 2004 a 2006



Ortofotos 50 cm - Portugal Continental - 2007

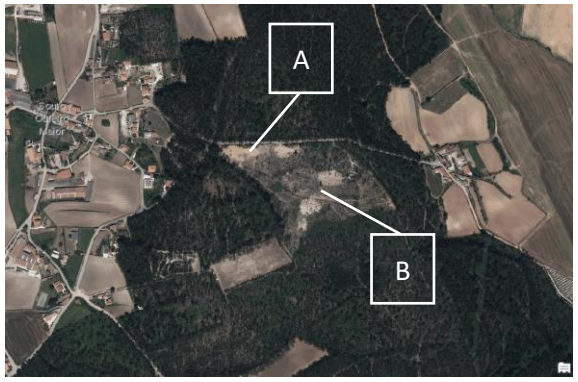


Ortofotos 50 cm - Portugal Continental - 2012

Figura 96. Exemplo de alterações da cobertura de solo registadas no lugar de Aldeia Nova / Farilhe (ponto A - deposição de inertes/entulhos; ponto B – limpeza de terreno e deposição de terras; ponto C – movimentação de terra/manutenção de área florestal)



Ortofotos 50 cm - Portugal Continental - 2010



Ortofotos 50 cm - Portugal Continental - 2015



Ortofotos 50 cm - Portugal Continental - 2018

Figura 97. Exemplo de alterações da cobertura de solo registadas no lugar de Souto Outeiro Maior (ponto A - deposição de inertes/entulhos e conformação de taludes; ponto B - movimentação de terra/manutenção de área florestal)

Neste âmbito, importa salientar que, atendendo ao trabalho de fotointerpretação realizado não identificar áreas de ocorrências de movimentos de massa, aliado ao facto da ANEPC, Proteção Civil/Município e outras fontes (bibliografia, DISATER, etc.), de igual forma, não identificar qualquer movimento de massa no concelho, não se verificou a necessidade de realizar trabalho de campo.

Atendendo ao exposto, considera-se, que a informação disponível não possibilita a aplicação do MVI.

Assim e de acordo com a Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro (alterada pela Portaria nº 264/2020, de 13 de novembro), no caso de não haver registos de ocorrências de movimentos de massa em vertentes ou quando os registos são em número insuficiente para permitir a aplicação do MVI, as AIV devem ser delimitadas, nestas situações específicas e com a devida fundamentação, recorrendo a trabalhos científicos e técnicos recentes e relevantes adequados aos territórios em causa.

Neste âmbito, a delimitação das AIV teve como base o estudo de avaliação da suscetibilidade dos movimentos de vertente elaborado no âmbito do Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil (CM Vila do Conde, PMEPC - Documento Interno, 2021). Nos parágrafos seguintes descreve-se, de forma resumida, a metodologia subjacente a esse estudo, o qual se baseou numa análise multicritério dos fatores de predisposição (estáticos e inerentes ao terreno) responsáveis pelo aparecimento ou aceleração dos movimentos.

Na Tabela 26 apresentam-se os domínios e fatores de predisposição dos movimentos de vertente que foram considerados no âmbito do estudo efetuado pelo Município de Vila do Conde.

Tabela 26. Domínios e fatores de predisposição dos movimentos de vertente

(CM Vila do Conde, PMEPC - Documento Interno, 2021)

Domínios	Fatores	Unidades/Cálculo/Escala
Relevo/Morfologia	Declives	Em graus, calculados a partir do Modelo Digital de Elevação (MDE)
	Exposição das vertentes	Em octantes, calculada a partir do MDE
	Unidades morfológicas (Índice de Posição Topográfica)	Com base no Índice de Posição Topográfica (*Topographic Position Index*), calculado a partir do MDE - Considera aspetos como a elevação/altitude, o n.º de células na vizinhança R e o raio de análise
	Curvatura – perfil longitudinal das vertentes	Calculadas a partir do MDE, com suavização e agregação de pixéis isolados, através da filtragem da média das células vizinhas (janela de 3x3)
	Curvatura – perfil transversal das vertentes	
Geologia	Litologia	vectorização das 2 folhas da Carta Geológica de Portugal (esc. 1:50.000)
	Densidade de falhas	Esc. 1:200.000: método Kernel
Hidrologia	Distância às linhas de água	Distância euclidiana (metros) às linhas de

Domínios	Fatores	Unidades/Cálculo/Escala
		água, extraídas a partir do MDT hidrológico e convertidas em formato vetorial
	Densidade de drenagem	Método kernel (km/ km²; r = 564 m, equivalente a um círculo de A = 1 km²) - Considera Comprimento total de todas as linhas de água (km) e a área de estudo (km²)
	Inverso do *Wetness Index*	$IWI = \beta/AS$ - Em que: β – Declive, em radianos; AS – Área de contribuição específica (*contributing upstream area*), em m2
Clima	Precipitação média anual	Com base nos valores de precipitação anual (normal climatológica de 1971-2000) de 22 estações meteorológicas em redor do concelho, a partir dos quais se procedeu à sua interpolação geoestatística com base no método IDW (*Inverse Distance Weighted*)
Solos	Erodibilidade do solo (Fator K)	Atribuição dos valores do Fator K, definido pela bibliografia (em especial Pimenta, 1998, e Simões, 2013).
Uso do solo	Coberto vegetal (fator C)	Atribuição dos valores do Fator C de cultura, definido pela bibliografia (Pimenta, 1998).
Influência antrópica	Distância à rede viária	Distância euclidiana (metros) à rede viária principal
	Quebras artificias nos declives (escarpas, taludes, aterros/desaterros, socalcos)	Método *kernel* (n.º/ km²; r = 564 m, equivalente a um círculo de A = 1 km²)

Para cada um destes temas, foram atribuídas ponderações – com valores entre 0 (menor suscetibilidade) e 1 (maior suscetibilidade) – tendo por base a bibliografia específica, ou procedendo à divisão de classes com base na análise dos respetivos histogramas da distribuição (Tabela 27).

Tabela 27. Domínios e fatores de predisposição dos movimentos de vertente

(CM Vila do Conde, PMEPC - Documento Interno, 2021)

Domínios	Método	Classes / Valores	Reclass.	Pond.
Declives	Bibliografia (Bateira et al., 2011)	< 5	N.A.	0,15
		5 – 10		0,30
		10 – 15		0,45
		15 – 20		0,6
		20 – 25		0,75
		25 – 30		1
		> 30		1
Exposição das vertentes	Bibliografia (Pereira, 2009; Vasconcelos, 2011; Faria, 2014; Martins, 2015)	Plano	N.A.	0,006
		N		0,454
		NE		0,448
		E		1,000
		SE		0,252
		S		0,222
		SW		0,196

Domínios	Método	Classes / Valores	Reclass.	Pond.
		W		0,000
		NW		0,059
Unidades morfológicas (TPI)	Bibliografia (Weiss, 2001; Pereira, 2009; Bateira et al., 2011)	Depressões ou áreas de acumulação	N.A.	0,2
		Vales abertos e planícies de inundação		0,2
		Vertentes dissecadas pela rede hidrográfica; rebordo das planícies de inundação		0,8
		Superfícies aplanadas		0,5
		Bases de vertente		1
		Topos de vertente e linhas de cumeada		1
Perfil longitudinal das vertentes	Bibliografia (Almeida et al., 2019)	≤ -0,05 (convexo)	1	0,25
		-0,05 – 0,05 (retilíneo)	2	0,50
		≥ 0,05 (côncavo)	3	1
Perfil transversal das vertentes	Bibliografia (Almeida et al., 2019)	≤ -0,05 (convergente)	1	1
		-0,05 – 0,05 (planar)	2	0,5
		≥ 0,05 (divergente)	3	0,25
Litologia	Bibliografia (Pereira, 2009; Bateira et al., 2011)	Aluviões atuais	N.A.	0,4
		Areias de duna		0,4
		Areias e cascalheiras de praia e de rio		0,4
		Calhaus rolados, dispersos, de praias ou terraços desmantelados		0,4
		Conglomerados		0,4
		Conglomerados, arcoses, xistos com vegetais, etc.		0,4
		Depósitos de praias antigas e de terraços fluviais		0,4
		Filões e massas de pórfiro granítico		0,4
		Formação areno-pelítica de cobertura		0,4
		Granito alcalino de grão fino		0,8
		Granito alcalino de grão médio a grosseiro, leucocrata, de duas micas (Granito do Porto ou Granito da Póvoa)		0,8
		Granito alcalino, porfiróide (Granito de Santo André)		0,8
		Grés micáceos, por vezes quartzíticos, com restos de peixes, etc.		1
		Migmatitos, gneisses, micaxistos, xistos luzentes, etc.		0,8
		Quartzitos com bilobites (Cruziana) e conglomerados intercalados		1
		Xistos argilosos, ardosíferos, com fósseis		1
		Xistos e grauvaques		1
		Xistos e grauvaques, mais ou menos metamorfizados		1
Densidade de falhas	Quebra de classes por desvio-padrão	Mínimo: 0 Máximo: 1,50	1	0,2
			2	0,4
			3	0,6
			4	0,8
			5	1
Distância às linhas de água	Quebra de classes por desvio-padrão	Mínimo: 0 Máximo: 198,05	1	0,2
			2	0,4
			3	0,6
			4	0,8

Domínios	Método	Classes / Valores	Reclass.	Pond.
			5	1
Densidade de drenagem	Quebra de classes por desvio-padrão	Mínimo: 0 Máximo: 4,75	1	0,2
			2	0,4
			3	0,6
			4	0,8
			5	1
Inverso do Wetness Index	Quebra de classes por quantis	Mínimo: 0 Máximo: 0,78	1	0,2
			2	0,4
			3	0,6
			4	0,8
			5	1
Precipitação média anual	Quebra de classes por desvio-padrão	Mínimo: 1165,54 Máximo: 1573,77	1	0,2
			2	0,4
			3	0,6
			4	0,8
			5	1
Fator K (métrico)	Bibliografia (Pimenta, 1998; Simões, 2013)	Arenossolos háplicos antrópicos (ou cultivados)	N.A.	0,06
		Antrossolos cumúlicos dístricos		0,35
		Cambissolos dístricos crómicos		0,31
		Cambissolos dístricos pardacentos		0,31
		Cambissolos húmico-umbricos pardacentos		0,32
		Fluvissolos dístricos grosseiros (arénicos)		0,17
		Fluvissolos dístricos médios (normais)		0,38
		Leptossolos dístricos		0,31
		Regossolos dístricos normais (órticos)		0,10
		Regossolos úmbricos normais (órticos)		0,51
		Urbano		0,04
Fator C	Bibliografia (Pimenta, 1998)	Tecido edificado contínuo	N.A.	0,005
		Tecido edificado descontínuo		0,010
		Áreas de estacionamentos e logradouros		0,010
		Espaços vazios sem construção		0,500
		Indústria		0,010
		Comércio		0,010
		Instalações agrícolas		0,010
		Infraestruturas de tratamento de resíduos e águas residuais		0,010
		Rede viária e espaços associados		0,010
		Terminais portuários de mar e de rio		0,010
		Marinas e docas pesca		0,010
		Aeroportos		0,010
		Pedreiras		0,500
		Aterros		0,500
		Lixeiras e Sucatas		0,100
		Áreas em construção		0,010
		Instalações desportivas		0,020
		Parques de campismo		0,020
		Equipamentos culturais		0,010

Domínios	Método	Classes / Valores	Reclass.	Pond.
		Cemitérios		0,010
		Outros equipamentos e instalações turísticas		0,010
		Parques e jardins		0,020
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio		0,200
		Vinhas		0,200
		Pomares		0,050
		Mosaicos culturais e parcelares complexos		0,200
		Agricultura com espaços naturais e seminaturais		0,300
		Agricultura protegida e viveiros		0,001
		Pastagens melhoradas		0,020
		Florestas de sobreiro		0,100
		Florestas de outros carvalhos		0,100
		Florestas de castanheiro		0,100
		Florestas de eucalipto		0,200
		Florestas de espécies invasoras		0,200
		Florestas de outras folhosas		0,100
		Florestas de pinheiro-bravo		0,050
		Florestas de pinheiro manso		0,050
		Matos		0,020
		Praias, dunas e areais costeiros		0,050
Distância à rede viária	Quebra de classes por desvio-padrão	Mínimo: 0 Máximo: 1097,72	1	0,25
			2	0,50
			3	0,75
			4	1
Densidade de quebras artificiais nos declives	Quebra de classes por desvio-padrão	Mínimo: 0 Máximo: 31,89	1	0,25
			2	0,50
			3	0,75
			4	1

Para o cálculo final da suscetibilidade a movimentos de vertente, foi efetuada uma média ponderada dos diferentes fatores, de acordo com os valores de ponderação indicados na Tabela 28.

Tabela 28. Valores de ponderação, por fator, para o cálculo final da suscetibilidade à ocorrência de movimentos de vertente

(CM Vila do Conde, PMEPC - Documento Interno, 2021)

Domínios	Fatores	Ponderação
Relevo/Morfologia	Declives	0,3
	Exposição das vertentes	0,01
	Unidades morfológicas (TPI)	0,01
	Perfil longitudinal das vertentes	0,05
	Perfil transversal das vertentes	0,05

Domínios	Fatores	Ponderação
Geologia	Litologia	0,1
	Densidade de falhas	0,005
Hidrologia	Distância às linhas de água	0,025
	Densidade de drenagem	0,04
	Inverso do *Wetness Index*	0,2
Clima	Precipitação média anual	0,05
Solos	Erodibilidade do solo (Fator K)	0,05
Uso do solo	Coberto vegetal (fator C)	0,05
Influência antrópica	Distância à rede viária	0,03
	Quebras artificias nos declives (escarpas, taludes, aterros/desaterros, socalcos)	0,03
		1,000

Os resultados do estudo efetuado traduziram-se em valores finais da suscetibilidade entre 0 e 1, sendo os mesmos classificados segundo cinco classes (Muito Baixa, Baixa, Média, Alta e Muito Alta), definidas com base nos intervalos geométricos. Na Figura 98 apresenta-se a cartografia final de suscetibilidade a Movimentos de Vertente elaborada no âmbito do PMEPC de Vila do Conde (a qual foi alvo de generalização, tendo por base uma área mínima de 0,5 ha).

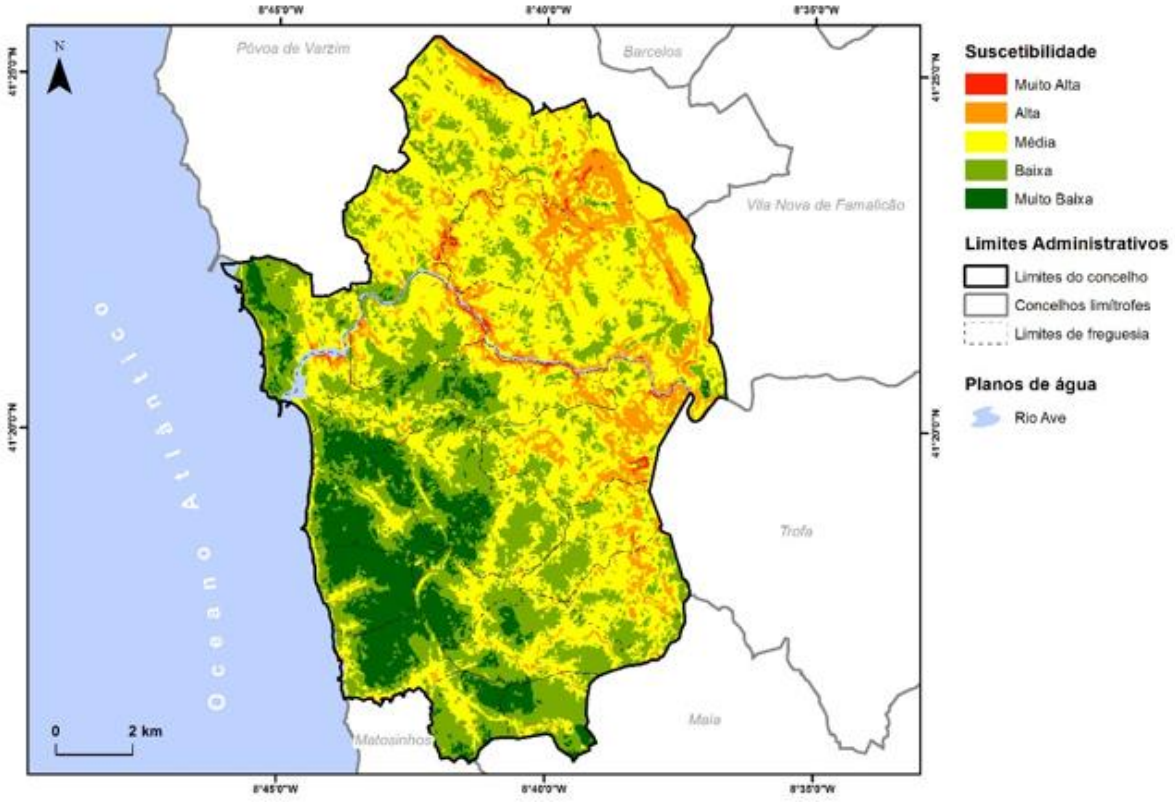


Figura 98. Suscetibilidade a Movimentos de Vertente no concelho de Vila do Conde

Fonte: CM Vila do Conde, PMEPC - Documento Interno, 2021

Os resultados obtidos apontam para uma suscetibilidade predominantemente Média (44,8% da área do concelho), ou mesmo Baixa/Muito Baixa (41,9% da área total do concelho). As áreas de suscetibilidade Alta representam cerca de 1,6% da área total concelhia, enquanto as de suscetibilidade Muito Alta representam apenas 0,6% da área total do concelho.

Considerando os diferentes dados que apontam para uma baixa suscetibilidade do concelho no contexto da Região Norte e do distrito do Porto, considera-se que as áreas a considerar, à partida, para inclusão na delimitação da tipologia AIV serão as áreas de suscetibilidade Muito Alta que resultam do estudo elaborado no âmbito do PMEPC de Vila do Conde (Figura 99). Esta opção permitirá, também, manter a coerência (em termos de espacialização e de representatividade destas áreas no concelho) com as AIV que foram delimitadas no âmbito da delimitação da REN nos concelhos vizinhos.

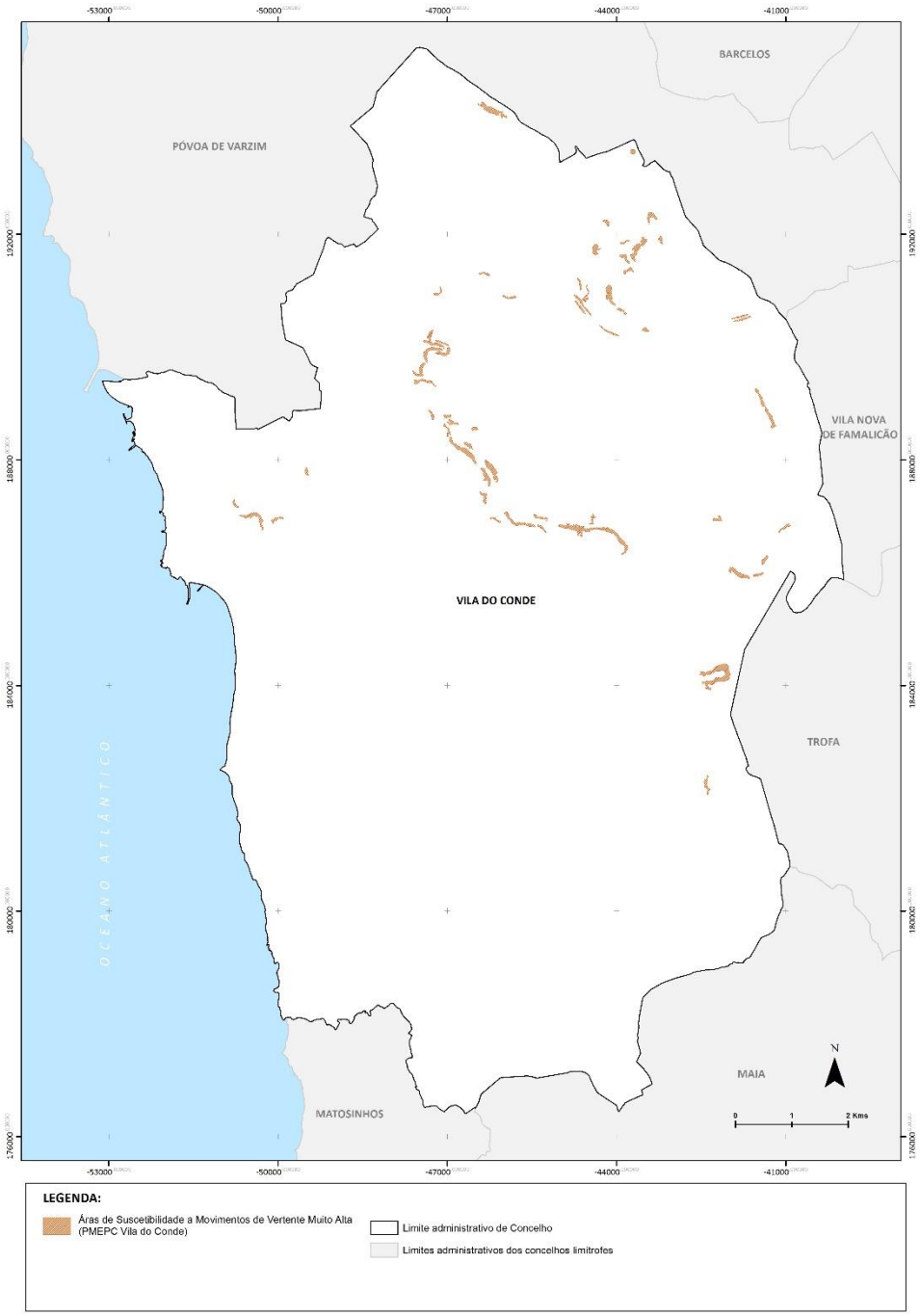


Figura 99. Suscetibilidade Muito Alta a Movimentos de Vertente no concelho de Vila do Conde

Fonte: CM Vila do Conde, PMEPC - Documento Interno, 2021

Paralelamente à análise deste estudo, no sentido de averiguar a eventual existência de escarpas naturais no concelho (as quais integrariam de forma direta as AIV), procedeu-se a uma identificação das áreas com uma inclinação igual ou superior a 45º (Figura 100).

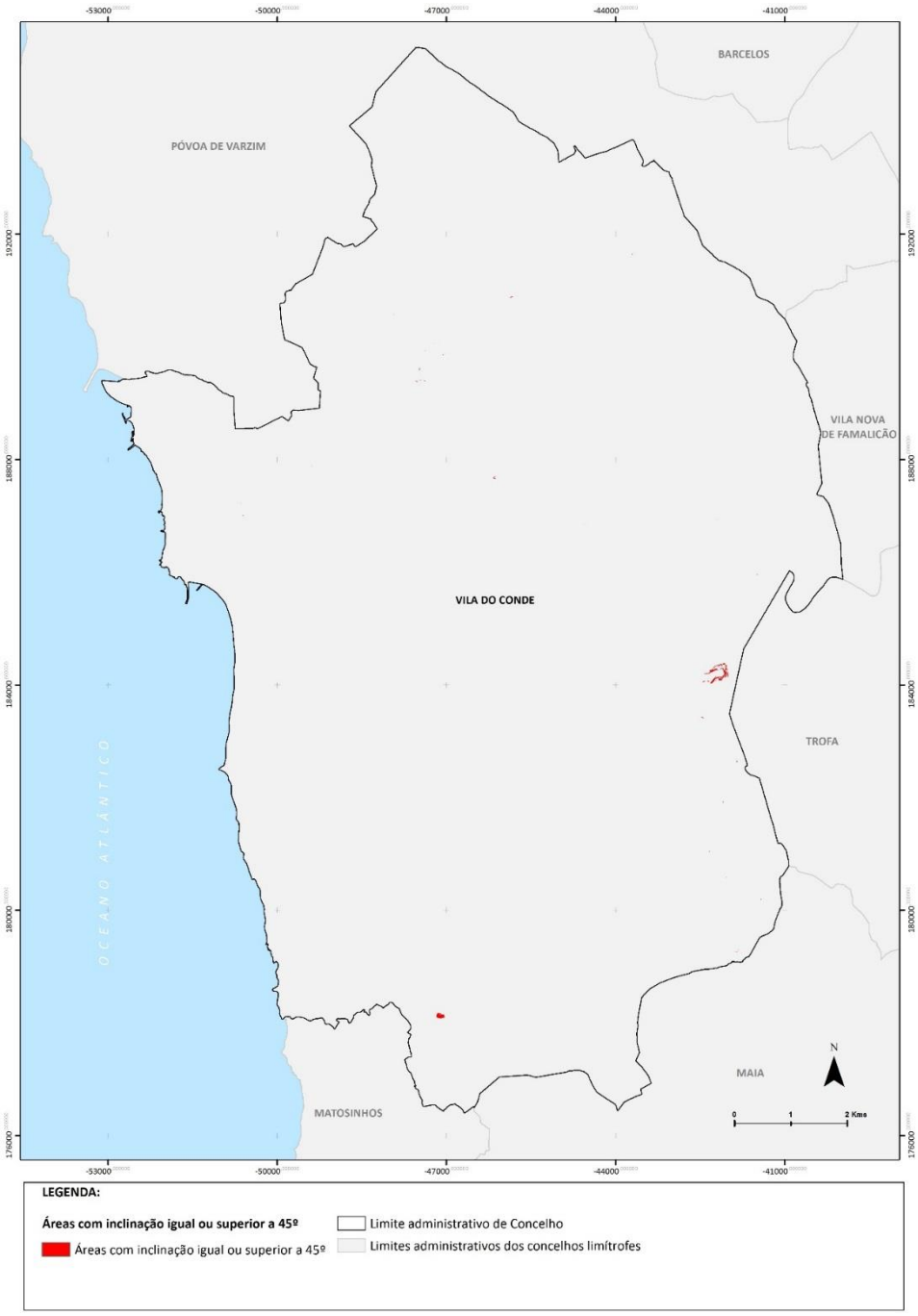


Figura 100. Áreas com inclinação igual ou superior a 45º

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

A mancha com maior expressão territorial (cerca de 2,5 ha) representada na figura, próxima do limite este do concelho, corresponde a uma área de exploração de inertes (a Pedreira de Fornelo), motivo pela qual a mesma não deverá ser incluída na REN (Figura 101).

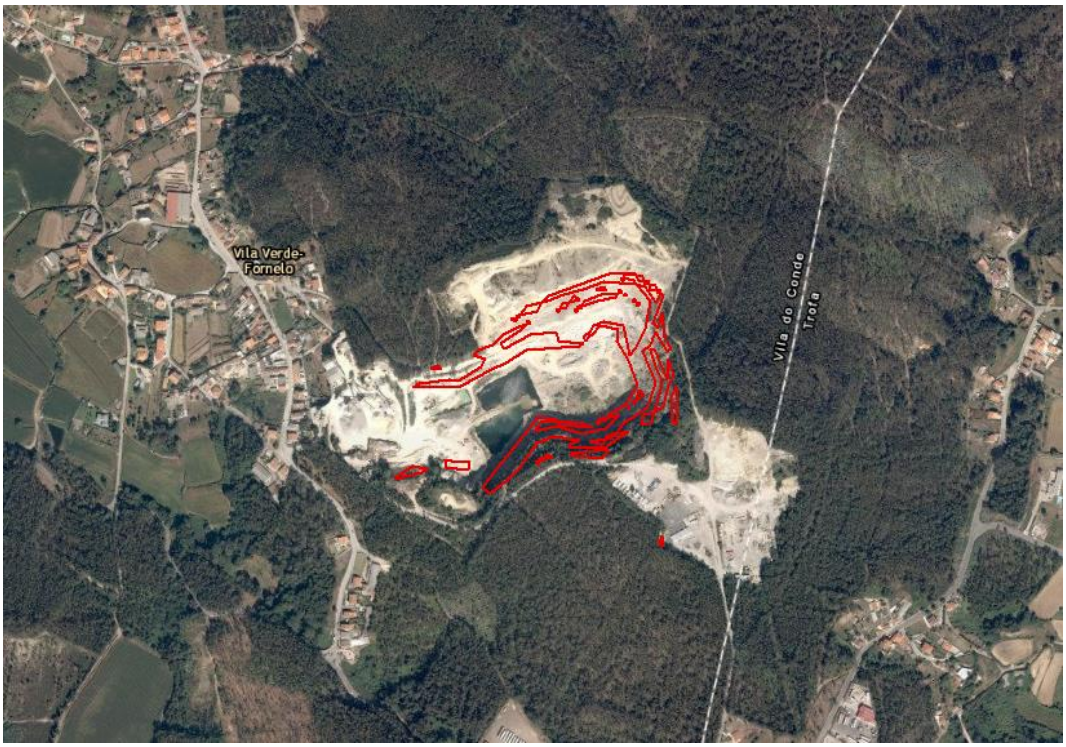


Figura 101. Áreas com inclinação igual ou superior a 45º associadas à Pedreira de Fornelo

Base cartográfica: ESRI, 2022

As restantes manchas com declive superior a 45º apresentam áreas bastante inferiores: verifica-se uma mancha de cerca de 1ha, próxima da A28 e do limite do concelho de Matosinhos (a qual não apresenta características para inclusão nesta tipologia, conforme se verifica pela Figura 102), sendo que todas as restantes manchas apresentam áreas muito pouco significativas (inferiores a 700 m2).



Figura 102. Área com inclinação igual ou superior a 45º, com cerca de 1 ha, na proximidade da A28

Base cartográfica: ESRI, 2022 | Fotografia: Google Maps

iii. Resultados da delimitação da tipologia

Para delimitação final das áreas integrantes na tipologia AIV, como descrito anteriormente, consideraram-se as áreas de suscetibilidade Muito Alta (PMEPC de Vila do Conde), eliminando-se aquelas que se sobrepõe a áreas de extração de inertes (Pedreira de Fornelo), taludes de dimensão relevante associados às vias de comunicação principal (nomeadamente associados à A28) e aferição aos leitos das tipologias CALM e AT (remoção de AIV em área de leito e colmatação de vazios até uma distância de 5m). Não se verifica a existência de Escarpas em território concelhio.

Esta delimitação resultou na integração de cerca de 70,62 hectares do concelho nesta tipologia da REN, localizados, principalmente nas encostas do rio Ave, rio este e a sul das localidades da Quinta do Visconde e Casais.

Na Figura 103, apresenta-se a delimitação final das AIV no concelho de Vila do Conde e a sua compatibilização com os concelhos limítrofes, neste caso, apresentam-se as AIV delimitados concelhos da Póvoa de Varzim, Maia e Trofa (sendo que esta tipologia REN ainda se encontra a ser delimitada segundo as OENR) e Matosinhos, com REN já publicada segundo as OENR. Neste âmbito, salienta-se que está tipologia não verifica continuidade com concelhos limítrofes, denotando ainda, que os concelhos de Matosinhos, Trofa e Maia não delimitam AIV próximas do concelho de Vila do Conde.

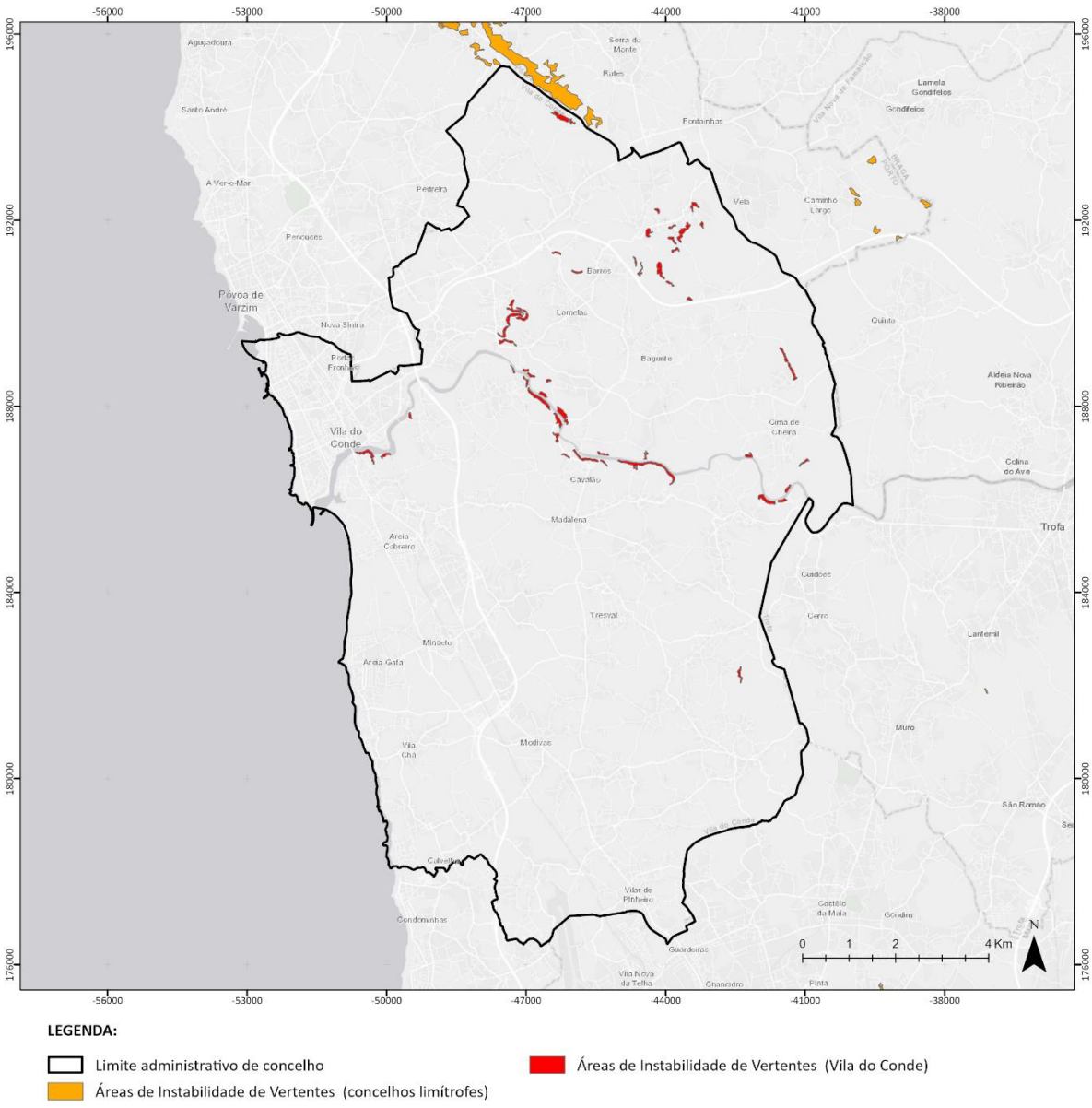


Figura 103. Tipologia Áreas de Instabilidade de Vertentes em Vila do Conde

Base cartográfica da figura: CAOP 2022 (DGT)

4. SÍNTESE E QUANTIFICAÇÃO DA PROPOSTA DA REN

4.1. Resultado da proposta de delimitação da REN

A proposta que se apresenta neste documento resulta da aplicação de novos critérios técnicos de delimitação das diferentes tipologias de áreas da Reserva Ecológica Nacional, que, associados à utilização de bases cartográficas mais rigorosas e em formato digital, contribuem para uma maior qualidade de resultados, em comparação com as áreas da Reserva Ecológica Nacional em vigor.

Apresenta-se, na Tabela 29, a sistematização das áreas associadas a cada uma das tipologias da REN, resultado da delimitação da REN do concelho de Vila do Conde, resultante dos critérios e metodologias descritos nos capítulos anteriores.

Por existirem áreas de diferentes tipologias que se sobrepõem, verifica-se que o somatório das várias tipologias consideradas é superior ao total das áreas integradas na REN, segundo a proposta de delimitação da REN, perfazendo um total de 8 924,49 ha (incluindo área marítima).

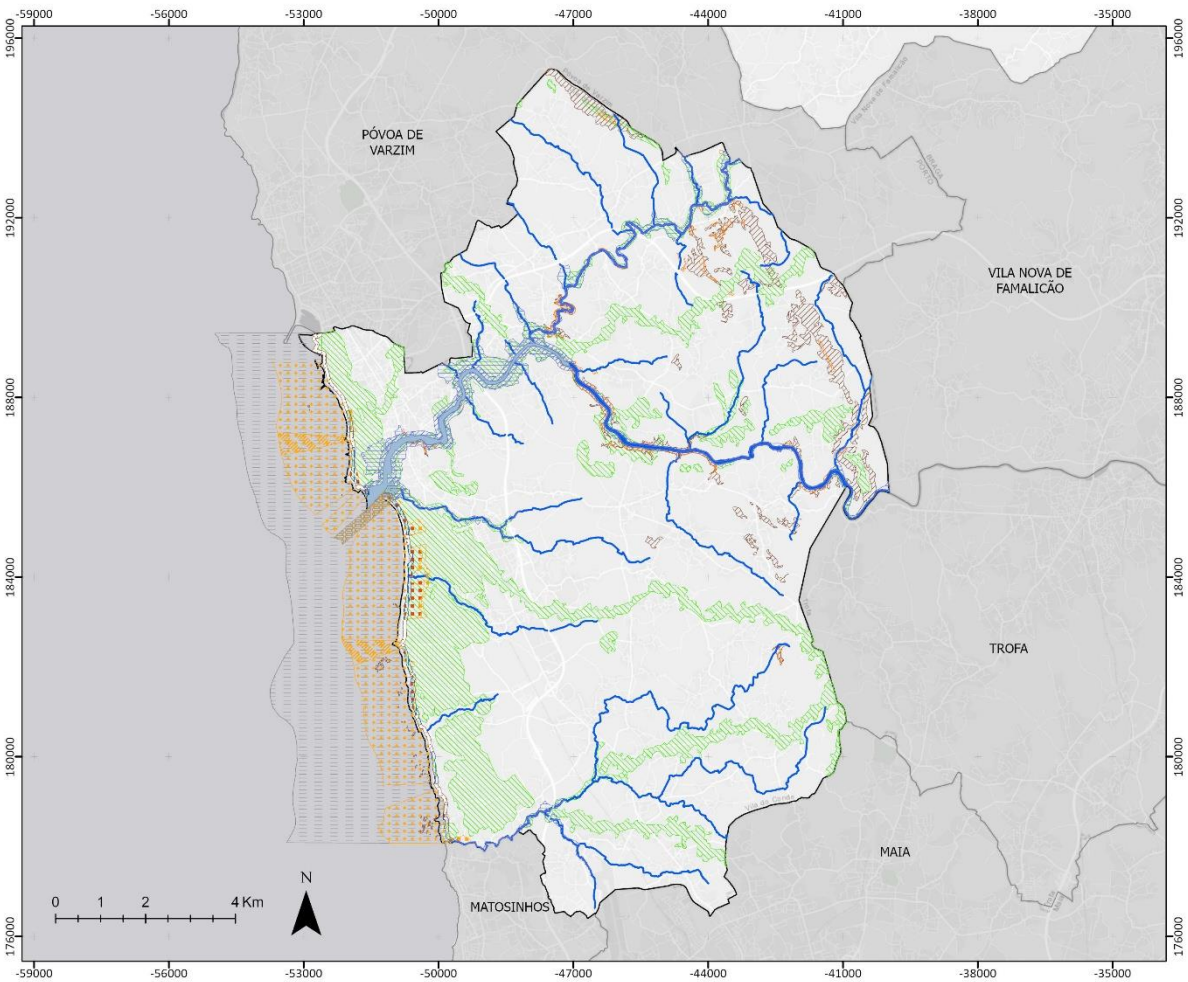
Desconsiderando as áreas de sobreposições das diferentes tipologias, a REN perfaz um total 6 529,93 ha (incluindo área marítima).

Analisando apenas a área de REN incluída dentro dos limites da CAOP (e desconsiderando as áreas em que ocorre sobreposição entre diferentes tipologias da REN), observa-se que esta abrange 3 556,19 ha, o que corresponde a cerca de 23,86% do território concelhio.

Tabela 29. Quadro síntese de todas as áreas incluídas na REN de Vila do Conde, por tipologia

Tipologia	Área (ha)		Comprimento (Km)
Áreas de proteção do litoral			
Faixa Marítima de Proteção Costeira	3 075,51		-
Praias	1 364,09		-
Barreiras Detríticas (Restinga)	37,99		-
Tômbolos	92,87		-
Sapais	4,95		-
Ilhéus e Rochedos Emersos no Mar	7,19		-
Dunas Costeiras	110,43	81,54 (Dunas Costeiras Litorais)	-
		28,89 (Dunas Costeiras Interiores)	-

Faixa Terrestre de Proteção Costeira	37,74	-
Águas de Transição e respetivos Leitos, Margens e Faixas de Proteção	-	-
▪ **Águas de Transição - Leito**	80,79	-
▪ **Águas de Transição - Margem**	34,69	-
▪ **Águas de Transição - Faixa de Proteção das Águas de Transição**	155,89	-
Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre		
Cursos de Água e respetivos Leitos e Margens	-	-
▪ **Cursos de água - Leito (polígono)**	58,58	-
▪ **Cursos de água - Leito (linha)**	-	93,36
▪ **Cursos de água - Margens**	233,51	-
Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos (incluindo Cabeceiras das Bacias Hidrográficas – 729,5 ha)	2 594,27	-
Áreas de prevenção de riscos naturais		
Zonas Ameaçadas pelo Mar	95,97	
Zonas Ameaçadas pelas Cheias	447,48	
Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo	421,92	
Áreas de Instabilidade de Vertentes	70,62	
TOTAL (considerando a totalidade das áreas das tipologias da REN)	**8 924,49**	**93,36**
TOTAL (desconsiderando as áreas das tipologias da REN em sobreposição)	**6 529,93**	**93,36**
TOTAL (Excluindo áreas de sobreposição entre as diferentes tipologias e áreas de REN fora dos limites da CAOP)	**3 556,19**	**93,36**



LEGENDA:

- Limite administrativo do concelho
- Limites administrativos dos concelhos limítrofes

Áreas de Proteção do Litoral

- Faixa Marítima de Proteção Costeira
- Praias
- Barreiras Detriticas | Restinga
- Tômbolos
- Sapais
- Ilhéus e Rochedos Emersos no Mar
- Dunas Costeiras Interiores
- Dunas Costeiras Litorais
- Faixa Terrestre de Proteção Costeira

Águas de Transição e respetivos leitos, margens e faixa de Proteção

- Águas de Transição - Leito
- Águas de Transição - Margem
- Águas de Transição - Faixa de Proteção

Cursos de Água e respetivos leitos e Margens

- Cursos de Água - Leito
- Cursos de Água - Leito
- Cursos de Água - Margem

Áreas de Prevenção de riscos naturais

- Áreas Estratégicas de Infiltração e Proteção e Recarga de Aquíferos
- Zonas Ameaçadas pelo Mar
- Zonas Ameaçadas pelas Cheias
- Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo
- Áreas de Instabilidade de Vertentes

Figura 104. Proposta de Reserva Ecológica Nacional para o concelho de Vila do Conde

4.2. Variação entre a proposta de delimitação da REN e REN em vigor

Para a totalidade das tipologias da REN delimitadas (considerando as áreas em sobreposição), observa-se um aumento significativo das mesmas (em cerca de 5 760,09ha), passando de 3 164,4 ha, abrangidos pela REN em vigor, para 8 924,49 ha, da proposta de delimitação da REN.

Desconsiderando as áreas em sobreposição nas diferentes tipologias da REN, observa-se um aumento de 4 133,08 ha, passando de 2 396,85 ha (REN em vigor) para 6 529,93 ha.

Neste contexto, excluindo a delimitação da área marítima das tipologias da REN, verifica-se um aumento de 1 182,49 ha, passando de 2 373,7 ha (15,93% do concelho) para 3 556,19 ha (23,86% do concelho), o que representa o aumento em 7,93 pontos percentuais do território concelhio incluído em REN.

Na Tabela 30, apresenta-se, por tipologia, a variação entre a proposta de delimitação da REN face à REN em vigor.

Constata-se, globalmente, um aumento da área total, justificado, na maioria das situações, pela inclusão de novas tipologias da REN advindas da aplicação de novos critérios/orientações de delimitação da REN.

Deste aumento global, destaca-se o aumento particularmente significativo, na delimitação de tipologias relativas às Áreas de Proteção do Litoral. Deste, são exemplo, a delimitação da FMPC apresentando-se com 3 075,51 ha, sendo que a sua maior área se encontra delimitada em área marítima (até a isobatimétrica dos 30 metros), as Barreiras detríticas (delimitação de 37,99 ha), os Tômbolos (delimitação de 92,87 ha), os Ilhéus e rochedos emersos no mar (delimitação de 7,19 ha) e a FTPC (delimitação de 37,74 ha).

As Praias, tipologia já consagrada na REN em vigor, regista também um aumento expressivo, passando de 91,4 ha para 1 364,09 ha, facto explicado pela inclusão da área de praia emersa (até a isobatimétrica dos 16 metros), área até então não contemplada na REN em vigor.

Por outro lado, salienta-se a inexistência de Arribas, outrora delimitadas na REN em vigor, mas, atendendo aos novos critérios de delimitação, esta tipologia da REN não se verifica em território concelhio. As anteriores áreas de Arribas, são atualmente integradas, em parte, nas tipologias: Praias, Faixa Terrestre de Proteção Costeira e/ou nas Zonas Ameaçadas pelo Mar.

Observa-se ainda a integração/delimitação, do troço final do rio Ave na tipologia Águas de Transição e respetivos Leitos, Margens e Faixas de Proteção (tipologia não delimitada na REN em vigor), sendo que a área das Águas de transição – leito, perfazem 80,79 ha, as Águas de transição – margem, 34,69 ha, e as Águas de transição – Faixa de Proteção um total de 155,89 ha.

Neste âmbito, face a inclusão do troço do rio Ave na tipologia AT, anteriormente incluído na tipologia LCA, observa-se uma redução substancial (diminuição de 524,59 ha) das áreas dos LCA da REN em vigor. Contudo, ressalva-se que esta variação é enviesada dado que, na REN em vigor, as áreas de LCA foram delimitadas juntamente com as Zonas Ameaçadas pelas Cheias, majorando assim as áreas de LCA.

Por outro lado, observa-se a nova delimitação dos Cursos de água – Margem (aumento em 233,53 ha), áreas que não eram alvo de delimitação na REN em vigor.

Verifica-se, em paralelo, o aumento das AEIPRA em 899,97 ha, passando de 1 694,3 ha (somatório das tipologias AMI (873,7 ha) e CLA (820,6 ha), para 2 594,27 ha. Desta tipologia, destaca-se ainda a delimitação das Cabeceiras das Bacias Hidrográficas (CBH) (áreas integrantes das AEIPRA), a qual, face as anteriores CLA, regista uma ligeira diminuição de 91,1 ha, passando de 820,6 ha, para 729,5 ha.

Relativamente às tipologias incluídas nas Áreas de Prevenção de Riscos Naturais, as ZAM, tipologia não integrante da REN em vigor, regista um aumento/delimitação de 95,94 ha. Paralelamente, a tipologia AIV, regista um aumento/delimitação de 70,62 ha.

Por outro lado, a tipologia ZAC regista uma diminuição, passando de 816,7 ha para 447,48 ha, e a tipologia AERHES regista uma diminuição, passando de 450,8 ha para 421,44 ha.

Tabela 30. Variação entre a proposta de delimitação da REN e REN em vigor do concelho de Vila do Conde

REN (delimitação proposta)		REN em vigor		Variação [REN proposta - REN vigor]
Faixa Marítima de Proteção Costeira (ha)	3 075,51	**Faixa Marítima (ha)**	Tipologia inexistente	**Aumento: 3 075,51**
Praias (ha)	1 364,09	**Praia (ha)**	91,4	**Aumento: 1 272,69**
Barreiras Detríticas (Restinga) (ha)	37,99	**Restinga (ha)**	Tipologia inexistente	**Aumento: 37,99**
Tômbolos (ha)	92,87	**Tômbolos (ha)**	Tipologia inexistente	**Aumento: 92,87**
Sapais (ha)	4,95	**Sapais (ha)**	Tipologia inexistente	**Aumento: 4,95**
Ilhéus e Rochedos Emersos no Mar (ha)	7,19	**Ilhas, Ilhéus, rochedos, emersos no mar (ha)**	Tipologia inexistente	**Aumento: 7,19**
Dunas Costeiras (ha) (Dunas Costeiras Litorais - 81,54 (ha))	110,43	**Dunas litorais, primárias ou secundárias (ha)**	101,4	**Aumento: 9,03**

REN (delimitação proposta)		REN em vigor		Variação [REN proposta - REN vigor]
(Dunas Costeiras Interiores - 28,89 (ha))				
Arribas (ha)	Tipologia inexistente	**Arribas (ha)**	9,8	**Diminuição: 9,8**
Faixa Terrestre de Proteção Costeira (ha)	37,74	**Faixa que assegure proteção da zona litoral (ha)**	Tipologia inexistente	**Aumento: 37,74**
Águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção	-	**Estuário, lagunas, lagoas costeiras e zonas húmidas adjacentes**	Tipologia inexistente	-
• Águas de Transição - Leito (ha)	80,79	-	-	**Aumento: 80,79**
• Águas de Transição - Margem (ha)	34,69	-	-	**Aumento: 34,69**
• Águas de Transição - Faixa de Proteção das Águas de Transição (ha)	155,89	-	-	**Aumento: 155,89**
Cursos de Água e respetivos Leitos e Margens (CALM)	-	**Leitos dos Cursos de Água (LCA) (ha)** (incluía leitos e as ZAC)	816,7	**Diminuição: 524,61** (considerando leitos polígono e margem CALM – LCA)
• Cursos de água - Leito polígono) (ha)	58,58			
• Cursos de água - Leito (linha) (km)	93,36			
• Cursos de água - Margens (ha)	233,51	Não integrava a REN	Tipologia inexistente	**Aumento: 233,51**
Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos (ha) (incluindo as Cabeceiras das Bacias Hidrográficas – 729,5 ha)	2 594,27	**Áreas de Máxima Infiltração (AMI) (ha)**	873,7	**Aumento: 899,97** (considerando AEIPRA – AMI+CLA)
		Cabeceiras das Linhas de Água (CLA) (ha)	820,6	**Diminuição: 91,1** (considerando CBH – CLA)
Zonas Ameaçadas pelo Mar (ha)	95,97	Não integrava a REN	Tipologia inexistente	**Aumento: 95,97**
Zonas Ameaçadas pelas Cheias (ha)	447,48	**Zonas Ameaçadas pelas Cheias (ha)**	816,7	**Diminuição: 369,22**
Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo (ha)	421,92	**Áreas com Risco de Erosão (ARE) (ha)**	450,8	**Diminuição: 28,88**
Áreas de Instabilidade de Vertentes (ha)	70,62	**Escarpas (ha)**	Tipologia inexistente	**Aumento: 70,62**
TOTAL (considerando a totalidade das áreas das tipologias da REN)	8 924,49		3 164,4	**Aumento: 5 760,09**

REN (delimitação proposta)		REN em vigor		Variação [REN proposta - REN vigor]
TOTAL (desconsiderando as áreas das tipologias da REN em sobreposição)	**6 529,93**		2 396,85	**Aumento: 4 133,08**
TOTAL (Excluindo áreas de sobreposição entre as diferentes tipologias e áreas de REN fora dos limites da CAOP)	**3 556,19**		2 373,7	**Aumento: 1 182,49**

Na Figura 105 observa-se, cartograficamente, a expressão da variação entre a REN em vigor e a proposta de delimitação da REN para o concelho de Vila do Conde.

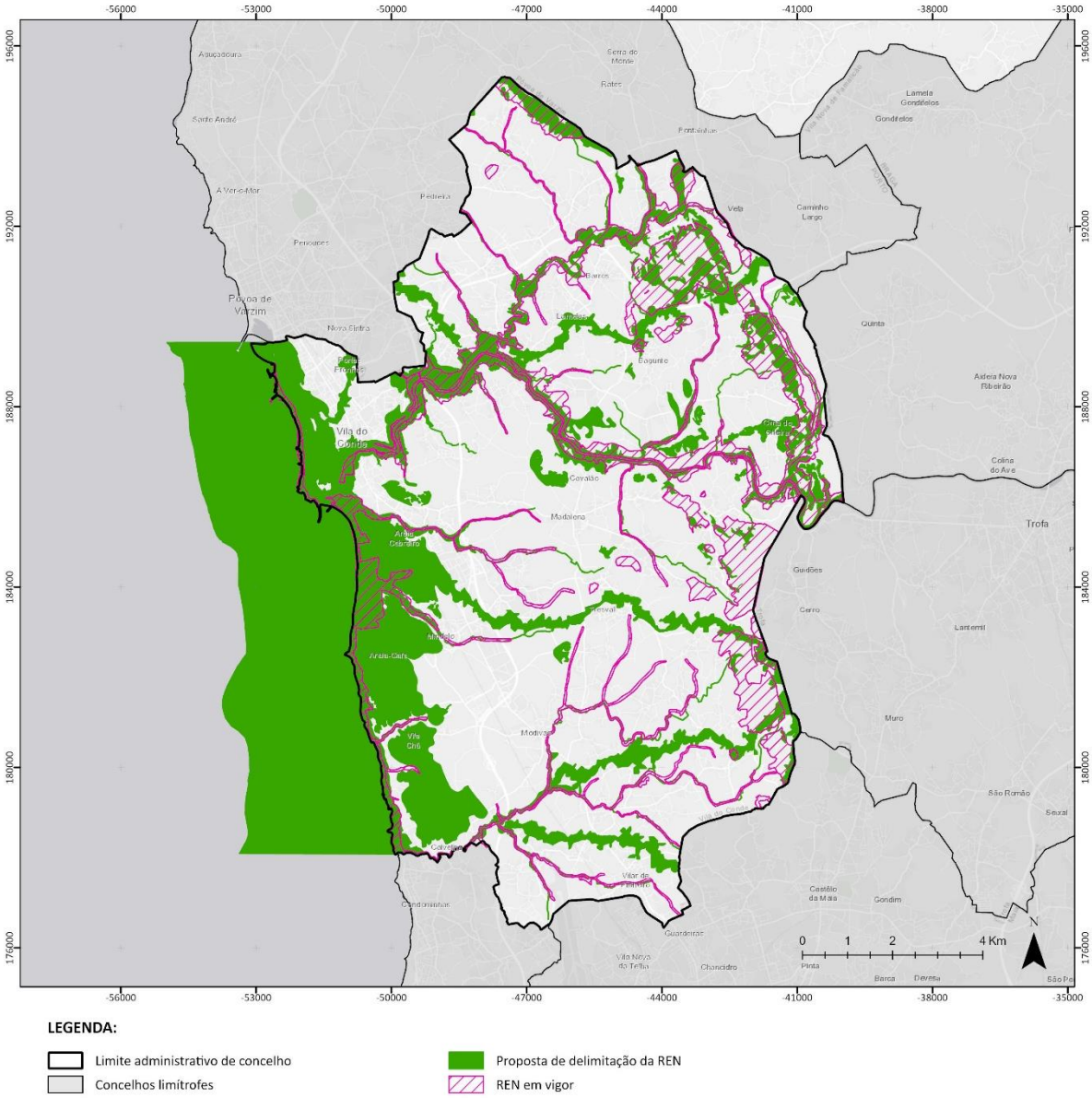


Figura 105. Comparação entre proposta de delimitação da REN e REN em vigor

5. PROPOSTA DE EXCLUSÃO DE ÁREAS DA REN

Conforme previsto no Art.º 9º do RJREN, a proposta de delimitação da REN deve ponderar a exclusão de áreas com **edificações legalmente licenciadas ou autorizadas** (exclusões do tipo C), bem como das **destinadas à satisfação das carências existentes em termos de habitação, atividades económicas, equipamentos e infraestruturas** (exclusões do tipo E).

Os critérios de determinação das áreas a excluir, bem como da sua fundamentação, encontram-se descritos nos subcapítulos seguintes, para cada tipo de exclusão delimitada no concelho.

Neste âmbito, apresenta-se ainda, um subcapítulo relativo aos Acertos das tipologias AEIPRA e AEREHS, previstos segundo o Manual de Apoio à Delimitação da Carta da Reserva Ecológica Nacional Volume II – Orientações para a apresentação de proposta de Exclusões, desenvolvido pela CCDR-N (CCDR-N, 2025).

Deste modo, a proposta de áreas a excluir da REN teve como objetivo a ponderação das áreas legalmente comprometidas nas tipologias, passíveis de serem excluídas, cuja preservação dos usos atuais é incompatível com o RJREN.

Nesta proposta de exclusões, além das exclusões apresentadas em perímetro urbano, foram ainda consideradas algumas áreas de exclusão em Solo Rústico, de "Aglomerados Rurais" e as "Áreas de Edificação Dispersa.

Atendendo ainda às indicações da CCDR-N[8], de forma a mitigar a fragmentação da REN, na delimitação das Exclusões foram incluídas áreas (até 1 ha) relativas a "Espaços Agrícolas" do Solo Rústico, correspondendo estas, a pequenas áreas da REN remanescentes à exclusão adjacente.

A proposta de exclusão das áreas integradas em REN adotou os seguintes passos metodológicos:

1. Seleção das áreas da REN que intersetam os PU e as categorias de solo rústico com capacidade edificatória – "Aglomerados Rurais" e "Áreas de Edificação Dispersa" (delimitadas na Planta de Ordenamento - Classificação e Qualificação do Solo);
2. Desconsideração de polígonos que resultam, do passo anterior, em áreas inferiores a 25 m^2, os quais se assume terem uma expressão cartográfica insignificante e que, por este motivo, se mantém em REN;
3. Delimitação dos Acertos às tipologias AEIPRA e AEREHS;

[8] Indicações vertidas no Parecer emitido à versão 07 da delimitação da REN e à versão 01 da delimitação das exclusões à REN

4. Verificação da compatibilidade entre os usos e ações previstos no Regime Jurídico da REN (em função das tipologias REN abrangidas) e o regime do uso do solo previsto na proposta de Regulamento do PDM (em função da Qualificação do Solo) para as áreas sobrantes do exercício efetuado nos pontos 2 e 3, considerando-se que:
    - Não se excluem da REN áreas integradas nas tipologias de leitos e margens de cursos de água;
    - Por princípio, nas áreas REN integradas na tipologia ZAC, não são aceites exclusões do tipo 'E', sendo, contudo, aceites excecionalmente, do tipo 'C' (esta possibilidade excecional de exclusão é determinante);
    - Tipificação dos polígonos a excluir, identificação da sua fundamentação e do fim a que se destinam.

5.1. Acertos às tipologias AEIPRA e AEREHS

Como referido anteriormente, segundo o Manual de Apoio à Delimitação da Carta da Reserva Ecológica Nacional Volume II – Orientações para a apresentação de proposta de Exclusões, desenvolvido pela CCDR-N (CCDR-N, 2025), tem-se que:

"Devem ser ponderadas áreas que, pela sua localização e dimensão, possam ser consideradas acertos cartográficos a eliminar da REN".

No âmbito do processo de exclusões, numa fase inicial, são passíveis de ser considerados acertos todos os polígonos que pertençam às tipologias AEIPRA e AEREHS e com uma área igual ou inferior a 500 m^2.

Desta aferição, observa-se que a tipologia AEIPRA se apresenta com 2 593,63 ha, face aos 2 594,27 ha da delimitação da REN "bruta" (correspondendo à diminuição de 0,64 ha).

Relativamente à tipologia AEREHS, esta apresenta-se com 421,46 ha, face aos 421,92 ha da delimitação da REN "bruta" (correspondendo à diminuição de 0,46 ha).

Na imagem e tabela seguintes, são identificados os Acertos às duas tipologias referidas, apresentando-se a quantificação de áreas e o fim a que se destinam.

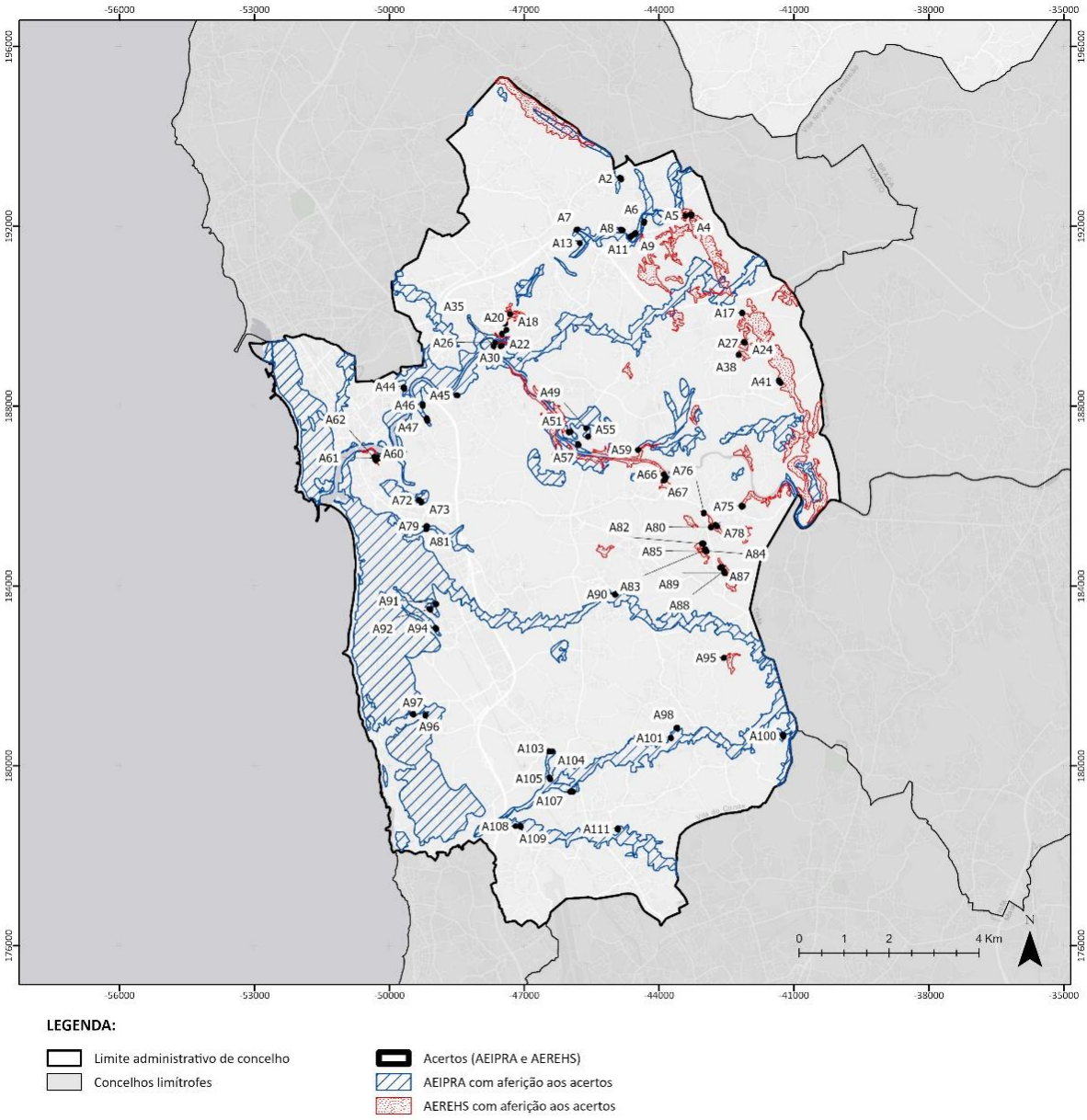


Figura 106 Áreas de Acertos às tipologias AEIPRA e AEREHS da REN

Tabela 31. Áreas de Acertos às tipologias AEIPRA e AEREHS

Acerto	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Fim a que se destina / Uso proposto
A2	451,51	AEIPRA	Espaços de atividades económicas
A4	485,15	AEREHS	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1
A5	34,6	AEREHS	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1
A6	225,67	AEIPRA	Espaços de uso especial - equipamentos
A7	96,16	AEIPRA	Aglomerados rurais
A8	185,39	AEIPRA	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1
A9	359,54	AEIPRA	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1
A11	439,97	AEIPRA	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1
A13	3,49	AEIPRA	Aglomerados rurais
A17	114,75	AEREHS	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2
A18	72,73	AEREHS	Espaços habitacionais do tipo 2
A19	60,94	AEREHS	Espaços habitacionais do tipo 2
A20	10,98	AEREHS	Espaços habitacionais do tipo 2
A22	18,08	AEREHS	Espaços habitacionais do tipo 2
A24	131,82	AEREHS	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1
A26	0,55	AEIPRA	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2
A27	0,41	AEREHS	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1
A30	7,77	AEIPRA	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2
A35	54,12	AEIPRA	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2
A36	37,81	AEIPRA	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2
A38	133,07	AEREHS	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1
A41	365,92	AEREHS	Espaços habitacionais do tipo 2
A44	342,94	AEIPRA	Espaços centrais do tipo 3
A45	61,76	AEIPRA	Aglomerados rurais
A46	111,37	AEIPRA	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2
A47	231,67	AEIPRA	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2
A49	24,34	AEIPRA	Aglomerados rurais
A51	239,79	AEIPRA+AEREHS	Aglomerados rurais
A55	26,78	AEIPRA	Aglomerados rurais
A57	197,44	AEIPRA	Aglomerados rurais
A59	56,18	AEREHS	Áreas de edificação dispersa
A60	319,01	AEREHS	Espaços de uso especial - equipamentos
A61	17,83	AEREHS	Espaços de uso especial - equipamentos
A62	347,2	AEREHS	Espaços de uso especial - equipamentos
A66	2,64	AEREHS	Espaços habitacionais do tipo 2
A67	430,7	AEREHS	Espaços habitacionais do tipo 2

Acerto	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Fim a que se destina / Uso proposto
A72	56,75	AEIPRA	Espaços habitacionais do tipo 2
A73	154,02	AEIPRA	Espaços habitacionais do tipo 2
A75	464,85	AEREHS	Espaços habitacionais do tipo 2
A76	76,06	AEREHS	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2
A78	228,22	AEREHS	Espaços habitacionais do tipo 2
A79	134,71	AEIPRA	Espaços de atividades económicas
A80	9,79	AEREHS	Espaços habitacionais do tipo 2
A81	312,62	AEIPRA	Espaços de atividades económicas
A82	439,82	AEREHS	Espaços habitacionais do tipo 2
A83	133,19	AEREHS	Espaços habitacionais do tipo 2
A84	28,41	AEREHS	Espaços habitacionais do tipo 2
A85	26,66	AEREHS	Espaços habitacionais do tipo 2
A87	227,21	AEREHS	Espaços habitacionais do tipo 2
A88	86,56	AEREHS	Espaços habitacionais do tipo 2
A89	29,03	AEREHS	Espaços habitacionais do tipo 2
A90	310,18	AEIPRA	Espaços de uso especial - infraestruturas
A91	102,42	AEIPRA	Espaços de atividades económicas
A92	235,14	AEIPRA	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2
A94	101,78	AEIPRA	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1
A95	38,85	AEREHS	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2
A96	201,99	AEIPRA	Espaços habitacionais do tipo 2
A97	20,96	AEIPRA	Espaços habitacionais do tipo 2
A98	287,96	AEIPRA	Espaços de atividades económicas
A100	182,32	AEIPRA	Espaços de atividades económicas
A101	18,99	AEIPRA	Espaços de atividades económicas
A103	28,74	AEIPRA	Espaços habitacionais do tipo 2
A104	132,12	AEIPRA	Espaços habitacionais do tipo 2
A105	119,12	AEIPRA	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1
A107	433,3	AEIPRA	Espaços de atividades económicas
A108	0,09	AEIPRA	Espaços habitacionais do tipo 2
A109	339,95	AEIPRA	Espaços habitacionais do tipo 2
A111	221,21	AEIPRA	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1

5.2. Áreas efetivamente já comprometidas (Exclusões do tipo C)

No âmbito das exclusões do tipo C, consideraram-se as áreas efetivamente já comprometidas, ou seja, as áreas legalmente construídas, licenciadas ou autorizadas.

Para a identificação das áreas efetivamente já comprometidas, consideram-se todas as edificações que foram, à data da sua construção, objeto de procedimento de aprovação ao abrigo de controlo administrativo – licenciamento – assumindo-se, por conseguinte, legais.

De forma a determinar as áreas efetivamente já comprometidas, foram consideradas as que apresentam um elevado grau de comprometimento/ocupação atual, que cumprem, cumulativamente, os seguintes critérios:

- que se encontrem urbanizadas ou parcialmente infraestruturadas;
- onde o uso atual não agrave a exposição das populações ao risco, nomeadamente à ocorrência de movimentos de massa em vertentes e ao risco de cheias;
- cujo regime de edificabilidade previsto para a respetiva categoria de solo esteja condicionado pelo RJREN (onde seja previsível/expectável a realização de usos ou ações que são interditas para as tipologias REN em causa).

Na Tabela 32, são identificadas as propostas de exclusões à REN do tipo C, as tipologias da REN em presença, a quantificação da área abrangida pela exclusão, o fim a que se destina e a fundamentação sobre a área objeto de exclusão.

Tabela 32. Áreas de exclusão da REN efetivamente já comprometidas (legalmente construídas, licenciadas ou autorizadas), do tipo 'C'

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por Tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
C1	97,54	ZAC	97,54	Aglomerados rurais	Área infraestruturada, ocupada por habitação e por edifícios associados à exploração agropecuária, cuja exclusão visa a consolidação do aglomerado.
C2	1630,36	AEIPRA	1630,36	Aglomerados rurais	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do aglomerado. Não incide em RAN.
C3	3916,38	AEIPRA	3227,04	Aglomerados rurais	Área infraestruturada, ocupada por associado à exploração agropecuária e à habitação, cuja exclusão visa a consolidação do aglomerado. Incide parcialmente em RAN.
		AEIPRA+ZAC	689,34		
C4	3626,2	AEIPRA	3626,2	Espaços Habitacionais do Tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Incide parcialmente em RAN.
C5	4246,9	AEIPRA	3898,40	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
		ZAC	3,18		
		AEIPRA+ZAC	345,32		
C6	15512,2	AEREHS	11178,9	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, comprometida (Alvará de licença de obra nº 57/2023), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano. Não incide em RAN.
		AIV	2558,78		
		AEREHS+AIV	1774,54		
C8	2324,55	AEIPRA	2324,55	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C9	2308,31	AEREHS	2308,31	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de licença para habitação nº18/02), sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano. Não incide em RAN.
C12	239,05	ZAC	239,05	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, ocupada por habitação e por edifícios associados à exploração agropecuária, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano.
C13	1789,55	AEIPRA	1789,55	Aglomerados rurais	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do aglomerado. Não incide em RAN.
C14	3833,97	AEREHS	48,78		
		AIV	2979,92		

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por Tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
		AEREHS+AIV	805,26	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, comprometida (Alvará de licença para habitação nº01/98), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C16	844,80	AEIPRA	844,80	Aglomerados rurais	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do aglomerado. Não incide em RAN.
C17	34506,1	AEIPRA	34506,1	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C18	19744,1	AEREHS	19744,1	Áreas de edificação dispersa/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Projeto de arquitetura deferido), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a contenção da dispersão edificatória e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.
C19	33815,2	AEIPRA	23000,3	Aglomerados rurais	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Projeto de arquitetura deferido), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do aglomerado. Incide parcialmente em RAN.
		AEIPRA+AEREHS	10815		
C20	2190,93	AEIPRA	2190,93	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área parcialmente infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano, estando programada a infraestruturação. Incide parcialmente em RAN.
C21	21721,8	AEIPRA	21721,8	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de licença de loteamento para habitação nº 71/2023), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C22	269,41	AIV	195,83	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
		AEREHS+AIV	73,83		
C23	443,96	AIV	443,96	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
C24	1471,39	AEIPRA	1471,39	Espaços de uso especial - equipamentos	Área infraestruturada, correspondente à Escola Básica da Junqueira, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano e equipamentos. Não incide em RAN.
C25	6323,94	AIV	3794,15	Espaços habitacionais do tipo 2	

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por Tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
		AEREHS+AIV	2529,79		Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C27	31050,2	AEIPRA	31050,2	Espaços habitacionais do tipo 2	Área parcialmente infraestruturada, comprometida, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C28	110057	AEIPRA	110057	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços de uso especial - equipamentos/Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1/Espaços agrícolas	Área parcialmente infraestruturada, ocupada por habitação e comércio, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.
C29	127540	AEIPRA	127540	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços de uso especial - equipamentos/Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de licença de obra nº 20/2024 e de loteamento nº 382/96 e nº 30/81 para habitação), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C32	2169,17	AEIPRA	2169,17	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
C33	2278,9	AIV	2092,83	Espaços habitacionais do tipo 2	Área parcialmente infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.
		AEREHS+AIV	186,07		
C39	945,68	ZAC	945,68	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, parcialmente comprometida, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
C40	505,51	ZAC	505,51	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada ocupada com habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
C44	2285,7	AEIPRA	2285,7	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
C45	78742,7	AEIPRA	78742,7	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área parcialmente infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.
C47	842,55	AEIPRA	749,41	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
		ZAC	12,38		

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por Tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
		AEIPRA+ZAC	80,76		
C50	39135,7	AEIPRA	39135,7	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Incide parcialmente em RAN.
C51	8632,69	AEREHS	8632,69	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de licença de obra nº 258/2022), sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano. Não incide em RAN.
C53	1676,74	AEIPRA	1676,74	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Incide parcialmente em RAN.
C54	7658,86	AEIPRA	7658,86	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
C55	7877,16	AEIPRA	7877,16	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
C57	66548,7	AEIPRA	21231,07	Espaços de uso especial - infraestruturas	Área infraestruturada, ocupada pela Marina da Póvoa de Varzim, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
		FTPC+ZAM	17071,7		
		FTPC+AEIPRA+ZAM	28245,9		
C58	838,06	AT-FP	542,23	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Incide parcialmente em RAN.
		AEIPRA+AT-FP	295,83		
C60	11106,3	AEIPRA	11106,3	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C61	4823,09	AEIPRA	4823,09	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C64	1998,47	AEIPRA	1998,47	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por indústria, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C65	31690,7	ZAC	19062,86		

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por Tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
		AEIPRA+ZAC	12627,9	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços de uso especial - equipamentos	Área infraestruturada, ocupada por indústria, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Incide parcialmente em RAN.
C69	41668,9	AEIPRA	8914,04	Espaços de atividades económicas	Área infraestruturada, ocupada por indústria, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Incide parcialmente em RAN.
		ZAC	10957,5		
		AEIPRA+ZAC	21797,4		
C71	842605	AEIPRA	763845,7	Espaços centrais do tipo 2/Espaços de uso especial - equipamentos/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, ocupada por habitação, comércio e serviços, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
		FTPC+ZAM	2439,32		
		FTPC+AEIPRA+ZAM	76316,06		
C74	41443,1	AEIPRA	4513,3	Espaços centrais do tipo 3	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Projeto de Arquitetura Deferido), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
		ZAC	31669,5		
		AEIPRA+ZAC	5260,226		
C77	1459,09	AEIPRA	1459,09	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área parcialmente infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.
C78	2241	AEIPRA	2241	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Incide parcialmente em RAN.
C85	9772,83	AEIPRA	9772,83	Espaços de uso especial - equipamentos	Área infraestruturada, ocupada por equipamentos de utilização coletiva, cuja exclusão visa a manutenção do uso atual. Não incide em RAN.
C90	1227,22	AEIPRA	1227,22	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C93	78110,3	AEIPRA	2553,45	Espaços centrais do tipo 3	Área infraestruturada, ocupada por habitação e indústrias, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
		AT-FP	34609,5		
		ZAC	1,20		
		AEIPRA+AT-FP	36393,2		
		AT-FP+ZAC	1588,25		

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por Tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
		AEIPRA+AT-FP+ZAC	2964,71		
C94	297348	AEIPRA	297348	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1/Espaços de uso especial - equipamentos/Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C97	2291,58	AEIPRA	2291,58	Aglomerados rurais	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do aglomerado. Não incide em RAN.
C101	57793,2	AEIPRA	57793,2	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2/Espaços de uso especial - equipamentos/Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, comprometida (Alvará de licença de loteamento para atividades económicas nº 27/89 e para habitação nº 13/96), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.
C103	1227,56	AEIPRA	1227,56	Aglomerados rurais	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do aglomerado. Não incide em RAN.
C104	1324370	AEIPRA	1006741	Espaços centrais do tipo 3/Espaços centrais do tipo 1/Espaços verdes/Espaços de uso especial - equipamentos/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, ocupada por tecido edificado com usos mistos e funções de centralidade, de formação recente, cuja exclusão visa a coerência e consolidação do perímetro urbano, bem como a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
		AEIPRA+AT-FP	1339,697		
		AEIPRA+AT-FP+ZAC	34612,74		
		AEIPRA+AT-FP+ZAC+ZAM	465,9667		
		AEIPRA+ZAC	208522,6		
		AEIPRA+ZAC+ZAM	96,2193		
		AEIPRA+ZAM	11627,2		
		AT-FP	7227,873		
		AT-FP+ZAC	8472,679		
		FTPC+AEIPRA+ZAM	35884,68		
		FTPC+ZAM	678,294		
		ZAC	8605		
		AEIPRA+AT-FP+ZAM	101,291		
C124	81329,4	AEIPRA	8012,159	Espaços centrais do tipo 1/Espaços verdes/Espaços de uso especial - equipamentos	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
		AEIPRA+AT-FP+ZAC	4201,97		
		AEIPRA+ZAC	5955,531		
		AIV	2378,624		
		AIV+AT-FP	2216,66		
		AT-FP+ZAC	11931,59		

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por Tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
		ZAC	30650,2		
		AEIPRA+AT-FP	452,113		
		AT-FP	15530,57		
C132	48764,7	AEIPRA+AEREHS+AIV+AT-FP	0,124642	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2/Espaços de uso especial - equipamentos/Espaços centrais do tipo 1/Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de licença de obra nº 339/2022 e Alvará de licença de loteamento para habitação nº 43/86), ocupada por usos mistos, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
		AEIPRA+AIV+AT-FP	154,024		
		AEIPRA+AT-FP+ZAC	2788,987		
		AEIPRA+ZAC	593,349		
		AEREHS+AT-FP	384,77		
		AT-FP	20038,75		
		AT-FP+ZAC	4010,39		
		ZAC	18530,59		
		AIV+AT-FP	2113,777		
		AEREHS+AIV+AT-FP	149,9723		
C139	26595,8	AEIPRA	26595,8	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2/Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços agrícolas	Área parcialmente infraestruturada, com preexistências de edificado e ruínas, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano, estando programa a infraestruturação. Não incide em RAN.
C143	8612,07	AEIPRA	8612,07	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, com preexistências de edificado de funções habitacionais e de exploração agrícola, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano e rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C144	21805,9	AEIPRA	21805,9	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área parcialmente infraestruturada, comprometida (Alvará de licença de obra nº 155/2023), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.
C146	8224,71	AEIPRA	8224,71	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de licença de obra para habitação nº 41/2024), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.
C149	28093	AEIPRA	28093	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de licença de obra para habitação nº 28/2024), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C150	51195	AEIPRA	701,50		

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por Tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
		AT-FP	6836,94	Espaços de atividades económicas/Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de licença de loteamento para habitação nº 01/2023), ocupada por habitação e atividades económicas, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.
		ZAC	3808,89		
		AEIPRA+AT-FP	3201,24		
		AT-FP+ZAC	104,82		
		AEIPRA+ZAC	17545,73		
		AEIPRA+AT-FP+ZAC	18995,99		
C152	3054,13	AEREHS	3054,13	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C156	30431,6	AEIPRA	30431,6	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços agrícolas	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de licença de obra para habitação nº 76/2023), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C157	3777,24	AEIPRA	3777,24	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1/Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, parcialmente ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C159	39435,1	AEIPRA	39322,3	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços habitacionais do tipo 1	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
		AEIPRA+ZAC	60,12		
		AEIPRA+ZAM	52,65		
C161	9592,37	AEREHS	9592,37	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2/Espaços habitacionais do tipo 2	Área parcialmente infraestruturada, comprometida (Alvará de licença de loteamento para habitação nº 44/84), sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.
C163	665114	AEIPRA	665010,7	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2/Espaços habitacionais do tipo 1/Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços de uso especial - equipamentos/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, comprometida (Alvará de licença de loteamento para habitação nº 04/07), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
		AEIPRA+ZAC	103,88		

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por Tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
C164	793,99	AEREHS	793,99	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
C165	1659,82	AEREHS	1659,82	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C166	1980,02	AEIPRA	1980,02	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação e via, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.
C167	8709,06	AEIPRA	8709,06	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
C168	4451,57	AEIPRA	4062,43	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
		AEIPRA+ZAC	389,14		
C169	36271,9	AEIPRA	33557,6	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Incide parcialmente em RAN.
		AEIPRA+ZAC	2714,31		
C170	5192,75	AEIPRA	5192,75	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de licença de loteamento para habitação nº 13/99), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.
C178	2944,93	AEIPRA	2944,93	Espaços de atividades económicas	Área infraestruturada, ocupada por atividades económicas, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
C180	956,58	AEIPRA	956,58	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
C182	651,09	AEREHS	651,09	Espaços habitacionais do tipo 2	Área parcialmente infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.
C187	606137	AEIPRA	606137	Espaços de atividades económicas	Área parcialmente infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de licença de loteamento para indústria nº 09/07), ocupada por atividades económicas, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por Tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
C188	35925,7	AEIPRA	35925,7	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C189	3675,14	AEIPRA	3675,14	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C190	8713,88	AEIPRA	8713,88	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C191	40956	AEIPRA	40956	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C192	12269,6	AEIPRA	12269,6	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área parcialmente infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.
C193	1168,91	AEIPRA	1168,91	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C195	662,68	AEIPRA	662,68	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C196	5917,85	AEIPRA	5917,85	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Licenciamento de obra deferido), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.
C198	4512,25	AEIPRA	4512,25	Espaços de atividades económicas	Área infraestruturada, ocupada por com funções industriais, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C200	1583180	AEIPRA	1544322	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1/Espaços de uso especial - equipamentos/Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2/Espaços	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de licença de obra nº 47/2024), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.
		AEIPRA+ZAM	16638,34		
		FTPC+ZAM	156,90		

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por Tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
		AEIPRA+FTPC+ZAM	22058,8	habitacionais do tipo 1/Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços verdes	
C201	55701	AEIPRA	55701	Espaços de atividades económicas/Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área parcialmente infraestruturada, ocupada por com funções industriais, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas existentes, estando programada a infraestruturação para a restante área. Não incide em RAN.
C202	81541,4	AEIPRA	81541,4	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área parcialmente infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas existentes, estando programada a infraestruturação para a restante área. Não incide em RAN.
C203	1451,4	AEIPRA	1451,4	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
C204	1139,91	AEIPRA	1139,91	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Projeto de Arquitetura Deferido), sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano. Incide parcialmente em RAN.
C206	4351,51	AEIPRA	4351,51	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de licença de obra nº 43/2024), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.
C208	1771,5	AEIPRA	1771,5	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C212	11525,6	AEIPRA	11525,6	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área parcialmente infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.
C214	12324,9	AEIPRA	12324,9	Espaços de atividades económicas/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área parcialmente infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.
C223	752,99	AEIPRA	752,99	Espaços de atividades económicas	Área parcialmente infraestruturada, ocupada por atividades económicas, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por Tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
C224	13051,5	AEIPRA	13051,5	Espaços de atividades económicas	Área parcialmente infraestruturada, ocupada por atividades económicas, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.
C226	16802,2	AEIPRA	16802,2	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de licença de loteamento para habitação nº 11/81), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C227	36827,9	AEIPRA	36827,9	Espaços de atividades económicas/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área parcialmente infraestruturada, ocupada por atividades económicas, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.
C229	70396,9	AEIPRA	70396,9	Espaços de atividades económicas	Área parcialmente infraestruturada, ocupada por atividades económicas, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.
C231	281781	AEIPRA	275457,5	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços de uso especial - equipamentos/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
		ZAM	233,23		
		AEIPRA+ZAM	6090,53		
C233	62724,4	AEIPRA	62724,4	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.
C234	23328,5	AEIPRA	23328,5	Espaços habitacionais do tipo 2	Área parcialmente infraestruturada, parcialmente comprometida, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.
C235	7532,27	AEIPRA	7532,27	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços de uso especial - equipamentos	Área infraestruturada, ocupada por equipamentos de utilização coletiva, cuja exclusão visa a manutenção do uso atual. Não incide em RAN.
C239	267369	AEIPRA	267369	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1/Espaços de uso especial - equipamentos/Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2/Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de licença de loteamento para habitação nº 14/87 e 47/87), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por Tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
C240	49954,8	AEIPRA	49954,8	Espaços de atividades económicas	Área infraestruturada, ocupada por atividades económicas, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C241	985,144	AEIPRA	985,144	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por atividades económicas, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C243	342777	AEIPRA	342777	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1/Espaços verdes/Espaços de uso especial - equipamentos/Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de licença de loteamento para habitação nº 22/87, de licença de obra nº84/19 e Alvará de licença de obra para habitação nº 58/2023), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C247	53294,6	AEIPRA	1575,86	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
		ZAM	4039,78		
		AEIPRA+ZAM	8000,84		
		FTPC+ZAM	35422,9		
		FTPC+AEIPRA+ZAM	4256,84		
C253	9014,2	AEIPRA	9014,2	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C256	181390	AEIPRA	181390	Espaços de atividades económicas/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, ocupada por atividades económicas, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C260	118062	AEIPRA	118062	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1/Espaços de uso especial - equipamentos/Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de licença de obra nº 303/2022), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C264	104429	AEIPRA	104429	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1/Espaços	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por Tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
				urbanos de baixa densidade do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	
C265	6054,65	AEIPRA	6054,65	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C267	6026,54	AEIPRA	6026,54	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C268	5523,41	AEIPRA	5523,41	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Incide parcialmente em RAN.
C271	27489	AEIPRA	27489	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2/Espaços de uso especial - equipamentos/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C272	393896	AEIPRA	393896	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1/Espaços de uso especial - equipamentos/Espaços habitacionais do tipo 1/Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Licenciamento Deferido e Alvará de licença de obra nº 224/2022), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.
C274	149879	AEIPRA	149879	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2/Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Alvará de loteamento para habitação nº 28/83 e nº 173/2023), ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.
C279	21698,5	AEIPRA	21698,5	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.
C285	4450,4	AEIPRA	4450,4	Espaços habitacionais do tipo 1/Espaços de uso especial - equipamentos	Área infraestruturada, ocupada por habitação e equipamentos, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por Tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
C286	52087,7	AEIPRA	52087,7	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2/Espaços de uso especial - equipamentos	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.
C287	20605,4	AEIPRA	20605,4	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, parcialmente comprometida, ocupada por habitação e exploração agropecuária, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.
C288	60009,7	AEIPRA	53098,1	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços habitacionais do tipo 1	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
		ZAM	1353,88		
		AEIPRA+ZAM	5557,73		
C291	6328,89	AEIPRA	6328,89	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços agrícolas	Área infraestruturada, parcialmente comprometida (Projeto de Arquitetura Deferido), sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano. Não incide em RAN.
C292	88497	AEIPRA	88497	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços de uso especial - equipamentos/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, ocupada por habitação e por equipamentos de utilização coletiva, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
C294	2180,15	AEIPRA	2180,15	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por comércio, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
C298	99189,3	AEIPRA	99189,3	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2/Espaços agrícolas (remanescentes)	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.
C299	648,57	AEREHS	648,57	Espaços de uso especial - equipamentos/Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, comprometida (Processo de loteamento n.º 231/00, Alvará n.º 01/03), sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano.
C300	26258,7	AEIPRA	1195,11	Espaços centrais do tipo 1/Espaços centrais do tipo 3	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a coerência do perímetro urbano.
		AT-FP	19641,25		
		AEIPRA+AT-FP	5422,28		

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por Tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
C301	717,25	AEIPRA	717,25	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas.

5.3. Áreas para satisfação de carências (Exclusões do tipo E)

No âmbito das exclusões do tipo E, consideraram-se as áreas destinadas à satisfação das carências existentes em termos de habitação, atividades económicas, equipamentos e infraestruturas.

Para este efeito, foram consideradas as áreas de categorias de solo com baixa densidade edificatória, como as áreas qualificadas em "Espaços Urbanos de Baixa Densidade do tipo 1", "Espaços Urbanos de Baixa Densidade do tipo 2", "Espaços de Atividades Económicas", "Espaços Centrais do tipo 3", "Espaços Habitacionais do tipo 2" e ainda a categoria do solo rústico "Aglomerados Rurais", e com baixo grau de consolidação e comprometimento, cujo regime de edificabilidade, nomeadamente os índices de ocupação do solo/impermeabilização, são superiores aos aceites no RJREN.

Desta forma, pretende-se que as exclusões nestas áreas, permitam a conformação, consolidação e nucleação dos territórios parcialmente comprometidos/urbanizados, sem prejuízo do equilíbrio ecológico ou das funções da REN.

Para o processo de exclusão, foram ponderadas apenas as áreas cuja execução se processe através de forma não sistemática (operações urbanísticas avulsas), assumindo-se que a exclusão em "solo urbano programado" de execução sistemática decorre no âmbito da elaboração de Planos de Pormenor ou Unidades de Execução.

Na Tabela 33 são identificadas as propostas de exclusões à REN do tipo E, as tipologias da REN em presença, a área da exclusão, o fim a que se destina e a fundamentação sobre a área objeto de exclusão.

Tabela 33. Áreas de exclusão da REN destinadas à satisfação das carências existentes em termos de habitação, atividades económicas, equipamentos e infraestruturas, do tipo 'E'

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
E2	3551,32	AEIPRA	3551,32	Espaços de atividades económicas	Área não comprometida, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a satisfação de carências para atividades económicas e da coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
E3	1362,35	AEIPRA	1362,35	Aglomerados rurais	Área infraestruturada, não comprometida, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a satisfação de carências habitacionais e da coerência do aglomerado. Incide parcialmente em RAN.
E5	58731,43	AEIPRA	57563,83	Espaços centrais do tipo 3	Área infraestruturada, parcialmente comprometida, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a satisfação de carências habitacionais e a ocupação de vazios e garantindo a coerência dos aglomerados urbanos existentes. Incide parcialmente em RAN.
		AT-FP	390,02		
		AEIPRA+AT-FP	777,54		
E6	3108,34	AEIPRA	3108,34	Aglomerados rurais	Área infraestruturada, não comprometida, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a satisfação de carências habitacionais e da coerência do aglomerado. Não incide em RAN.
E7	602,9	AEIPRA	602,9	Espaços centrais do tipo 3	Área infraestruturada, não comprometida, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a satisfação de carências habitacionais e da coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
E8	1323,27	AEIPRA	1323,27	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, não comprometida, sem preexistências de edificado, cuja exclusão deve-se à programação da UOPG06 - Santana planeada para esta área, visando a satisfação de carências habitacionais. Não incide em RAN.
E9	136091,86	AEIPRA	136091,86	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, não comprometida, com preexistências de edificado com funções habitacionais, cuja exclusão deve-se à programação da UOPG07 - Corgo planeada para esta área, visando a satisfação de carências habitacionais. Não incide em RAN.
E11	650,45	AEIPRA	650,45	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, não comprometida, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a satisfação de carências habitacionais e da coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
E12	2552,92	AEIPRA	2552,92	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, não comprometida, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a satisfação de carências habitacionais e da coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
E13	55347,36	AEIPRA	55347,36	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, não comprometida, sem preexistências de edificado, cuja exclusão deve-se à programação da UOPG08 - Bairro da Louça planeada para esta área, visando a satisfação de carências habitacionais. Não incide em RAN.
E14	21464,31	AEIPRA	21464,31	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, não comprometida, com preexistências de edificado com funções habitacionais, cuja exclusão visa a satisfação de carências de infraestruturas. Não incide em RAN.
E15	43573,59	AEIPRA	43573,59	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, não comprometida, sem preexistências de edificado, cuja exclusão deve-se à programação da UOPG12 - Passal planeada para esta área, visando a satisfação de carências habitacionais. Incide parcialmente em RAN.
E16	1394,86	AEIPRA	1394,86	Espaços de atividades económicas	Área não comprometida, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a satisfação de carências para atividades económicas e da coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
E17	3241,91	AEIPRA	3241,91	Espaços de atividades económicas	Área não comprometida, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a satisfação de carências para atividades económicas e da coerência do perímetro urbano. Não incide em RAN.
E18	2424,83	AEREHS	2424,83	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
E19	7384,46	AEREHS	7384,46	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
E20	1285,82	AEREHS	1285,82	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
E21	10799,6	AEREHS	10799,6	Espaços habitacionais do tipo 2	Área parcialmente infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas existentes, estando programada a infraestruturação para a restante área. Não incide em RAN.
E22	5961,62	AEREHS	5961,62	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano. Não incide em RAN.
E23	1623,68	AEREHS	1623,68	Espaços habitacionais do tipo 2	Área parcialmente infraestruturada, comprometida, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.

Exclusão	Superfície (m2)	Tipologia(s) REN	Área por tipologia REN (m2)	Fim a que se destina / Uso proposto	Fundamentação
E24	6439,5	AEREHS	6439,5	Espaços habitacionais do tipo 2	Área parcialmente infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.
E25	2928,74	AEREHS	2928,74	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área parcialmente infraestruturada, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano, estando programada a infraestruturação. Não incide em RAN.
E26	936,66	AEREHS	936,66	Espaços habitacionais do tipo 2/Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 1	Área infraestruturada, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
E27	6793,19	AEIPRA	6793,19	Espaços urbanos de baixa densidade do tipo 2	Área infraestruturada, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.
E28	11097,82	AEIPRA	11097,82	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, parcialmente comprometida, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.
E29	13831,72	AEIPRA	13831,72	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, parcialmente comprometida, sem preexistências de edificado, cuja exclusão visa a consolidação do solo urbano e a rentabilização das infraestruturas. Incide parcialmente em RAN.
E30	1234,7	AEREHS	1234,7	Espaços habitacionais do tipo 2	Área infraestruturada, ocupada por habitação, cuja exclusão visa a consolidação do perímetro urbano e a rentabilização das infraestruturas. Não incide em RAN.

5.4. Síntese das áreas a excluir da REN

No Tabela 34 apresenta-se uma contabilização das áreas a excluir da REN, por tipologia, segundo o tipo de exclusão (considerando o resultado da proposta de delimitação da REN, com subtração das áreas de Acertos).

Relativamente às Exclusões do tipo C, observa-se que a tipologia que apresenta maior área de exclusão são as AEIPRA, tendo sido propostas áreas de exclusão num total de 917,54 ha, representando 35,38% da área total da tipologia.

São, ainda, propostas exclusões para as tipologias AEREHS, AIV, ZAC, AT-FP, FTPC e ZAM, que apresentam áreas, respetivamente, de 7,50 ha (1,78% da área total da tipologia), 2,44 ha (3,46% da área total da tipologia), 49,20 ha (10,99% da área total da tipologia), 24,68 ha (15,83% da área total da tipologia), 22,25 ha (58,95% da área total da tipologia) e 27,68 ha (28,85% da área total da tipologia).

Quanto às exclusões do tipo E, na tipologia AEIPRA, verifica-se apenas a necessidade de exclusão de 36,24 ha, cerca de 1,40% da tipologia; na tipologia AEREHS, verifica-se a necessidade de exclusão de 4,23 ha, cerca de 1,00% da tipologia; nas AT-FP, verifica-se a necessidade de exclusão de 0,18 ha, cerca de 0,12% da tipologia.

Tabela 34. Síntese das áreas a excluir da REN, por tipologia e por tipo de exclusão

Tipologia REN em presença	Área total da tipologia REN (ha)	Áreas efetivamente já comprometidas (tipo C)		Áreas destinadas à satisfação de carências existentes (tipo E)	
		Área de Exclusão (ha)	% do total da tipologia	Área de Exclusão (ha)	% do total da tipologia
AEIPRA	2 593,63 (após retirada dos Acertos)	917,54	35,38%	36,24	1,40%
AEREHS	421,46 (após retirada dos Acertos)	7,50	1,78%	4,23	1,00%
AIV	70,62	2,44	3,46%	-	-
ZAC	447,48	49,20	10,99%	-	-
AT-FP	155,89	24,68	15,83%	0,18	0,12%
FTPC	37,74	22,25	58,95%	-	-
ZAM	95,94	27,68	28,85%	-	-

BIBLIOGRAFIA

Alencoão, A.M., Portugal Ferreira, M.A., 1997. Hidrogeologia em maciços graníticos e metamórficos (bacia hidrográfica do Rio Pinhão, NE de Portugal): parâmetros condicionantes e valores médios de recarga e descarga. In: J.G. Yélamos & F. Villaroya, Eds, Hydrogeology of Hard Rocks, Some experiences from Iberian Peninsula and Bohemian Massif, p.89-100. Madrid.

Aller, L., Bennet, T., Lehr, J.H. & Petty, R.J., 1987. DRASTIC: a standardized system for evaluating groundwater pollution potential using hydrogeologic settings. U.S. EPA Report 600/2-85/018.

Almeida, C., Mendonça, J. L., Jesus, M.R., Gomes A. J., 2000. Sistemas aquíferos de Portugal Continental, 3 Vols. Instituto da Água/Centro de Geologia da Universidade de Lisboa, Lisboa.

APA, 2021. Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho – Diretivas. Janeiro de 2021

APA e ARH Norte, 2012. Plano de gestão da região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça, Relatório de base, Parte 2 - Caracterização e diagnóstico da região hidrográfica, Caracterização das massas de água, Massas de água subterrâneas. 52 p.

APA e ARH Norte, 2012. Plano de gestão da região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça, Relatório de base, Parte 2 - Caracterização e diagnóstico da região hidrográfica, Caracterização das massas de água, Massas de água subterrâneas, p. 17-18

APA e ARH Norte, 2012. Plano de Gestão Hidrográfica do Douro, Relatório Base, Parte 2 – Caracterização e diagnóstico da região hidrográfica, p. 21-22

APA e ARH Norte, 2012. Plano de Gestão Hidrográfica do Minho, Relatório Base, Parte 2 – Caracterização e diagnóstico da região hidrográfica, p. 15-16

APA e ARH Tejo, 2012. Plano de gestão da região hidrográfica do Tejo, Relatório Técnico, Parte 2– Caracterização e diagnóstico da região hidrográfica, p. 232

APA e CNRE, 2013. Recomendação Técnica – Metodologia para a delimitação das "Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo"

Barroso, M.F., Ramalhosa, M. J., Olhero, A., Antão, M. C., Pina, M. F., Guimarães, L., Teixeira, J., Afonso, M. J., Delerue-Matos, C., Chaminé, H. I., 2015. Assessment of groundwater contamination in an agricultural peri-urban area (NW Portugal): an integrated approach. Environ Earth Sci, 73(6): 2881–2894.

Carvalho J. M., 2006. Prospeção e pesquisa de recursos hídricos subterrâneos no Maciço Antigo Português: linhas metodológicas, 292 pp., anexos e carta hidrogeológica. Universidade de Aveiro. (Tese de doutoramento).

CCDRN, 2018. Apresentação da aplicação das metodologias para a delimitação das áreas de elevados riscos de erosão hídrica do solo no contexto da reserva ecológica nacional: apresentação, análise e conclusões dos resultados para o Município de Vila do Conde. Porto. 2018.

CCDR – LVT, 2015. Guia Metodológico para a Delimitação da Reserva Ecológica Nacional – Região de Lisboa e Vale do Tejo.

CCDR-LVT (2010). Reserva Ecológica Nacional da Área Metropolitana de Lisboa – Quadro de Referência Regional. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo. Lisboa, 2010. 83 pp.

CCDR-LVT, 2009. Reserva Ecológica Nacional do Oeste e Vale do Tejo – Quadro de Referência Regional. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo. Lisboa, 2009. 85 pp.

CCDR-LVT, 2009. Reserva Ecológica Nacional do Oeste e Vale do Tejo – Quadro de Referência Regional. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo. Lisboa

Campos et al (2015). A cheia de abril de 1962 na cidade de Vila do Conde: delimitação do perímetro de inundação com base na informação hidro-histórica das áreas afetadas. VII Congresso Nacional de Geomorfologia. Disponível em: https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/81551/2/107443.pdf

CNT, 2024. “Orientação técnica para o apoio ao cálculo das cabeceiras das bacias hidrográficas”

Direção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho, 1991 – Carta de Solos e Carta de Aptidão da Terra para Agricultura (1:25.000) em Entre Douro e Minho- Memórias.

Duarte, L.; Teodoro, A.C.; Gonçalves, J.A.; Soares, D.; Cunha, M. (2015) Desenvolvimento de uma aplicação QGIS Desktop e Web baseado no método RUSLE

Duarte, L.; Teodoro, A.C.; Gonçalves, J.A.; Soares, D.; Cunha, M. (2016) Assessing soil erosion risk using RUSLE through a GIS open source desktop and web application

FCUP (2017). Revisão do plano diretor municipal de Vila do Conde - Estudos setoriais análise biofísica, ambiental e paisagística. Relatório inédito, 279 p.

GONÇALVES, E. J., 2013. Hidrogeologia das áreas de Valongo, de Paredes e de Arouca, no contexto do Anticlinal de Valongo. Universidade do Porto. (Tese de Doutoramento).

Kumar, S., & Kushwaha, S. P. S. (2013). Modelling soil erosion risk based on RUSLE-3D using GIS in a Shivalik sub-watershed. Journal of Earth System Science, p.393.

Lima, A.S., 2001. Hidrogeologia de terrenos graníticos. Minho-Portugal, 451 pp. Universidade do Minho. (Tese de Doutoramento).

MAOT e INAG - Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território e Instituto da Água, 2001. Plano Nacional da Água, 2 vols.

Pereira, M. R., Almeida, C., 1997. Interpretação de ensaios de caudal de aquíferos fracturados em Trás-os-Montes Oriental (Portugal) por modelos de porosidade dupla e por métodos clássicos. In:

Pereira, 2019. Perigosidade a Movimentos de Vertente na Região Norte de Portugal. Dissertação de Doutoramento em Geografia Física apresentada na Faculdade de Letras da Universidade do Porto

J.G. Yélamos & F. Villaroya, Eds, Hydrogeology of Hard Rocks, Some experiences from Iberian Peninsula and Bohemian Massif, p.15-30. Madrid.

Pimenta, M. T. (1998). Directrizes para a aplicação da equação universal de perda dos solos em SIG, Factor de Cultura C e Factor de Erodibilidade do Solo K. Lisbon: INAG/DSRH (Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos).

Robins, N. S., Misstear, B. D. R., 2000. Groundwater in the Celtic Regions. In: N.S Robins & B.D.R. Misstear, Eds, Studies in hard-rocks and quaternary hydrogeology. Geological Society Special Publication, London, 182, p.5-17.

Selma, P., 2016. Reserva Ecológica Nacional – Delimitação a nível nacional. Instituto Superior de Agronomia.

Singhal, B. B. S., Gupta, R. P., 1999. Applied Hydrogeology of Fractured Rocks, 400 pp. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Legislação

Portaria n.º 336/2019, de 26 setembro 2019: Aprova a revisão das Orientações Estratégicas Nacionais e Regionais previstas no Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN).

Decreto-Lei nº 124/2019, de 28 agosto 2019: altera o regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional.

Portaria n.º 336/2019, de 26 setembro 2019: Aprova a revisão das Orientações Estratégicas Nacionais e Regionais previstas no Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN).

Portaria n.º 264/2020, de 13 de novembro: Primeira alteração à Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, que aprova a revisão das Orientações Estratégicas Nacionais e Regionais (OENR) previstas no Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN).

WebGrafia

Comissão Nacional do Território

https://cnt.dgterritorio.gov.pt/cnt

EPIC WebGIS Portugal

http://epic-webgis-portugal.isa.ulisboa.pt/

Projeto DISASTER

http://riskam.ul.pt/disaster/

Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb)

https://sniamb.apambiente.pt/content/geo-visualizador?language=pt-pt

Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH)

http://snirh.pt

Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG)

https://snig.dgterritorio.gov.pt/

ANEXOS

ANEXO 1 – Exercício de verificação das áreas de 'Arribas'

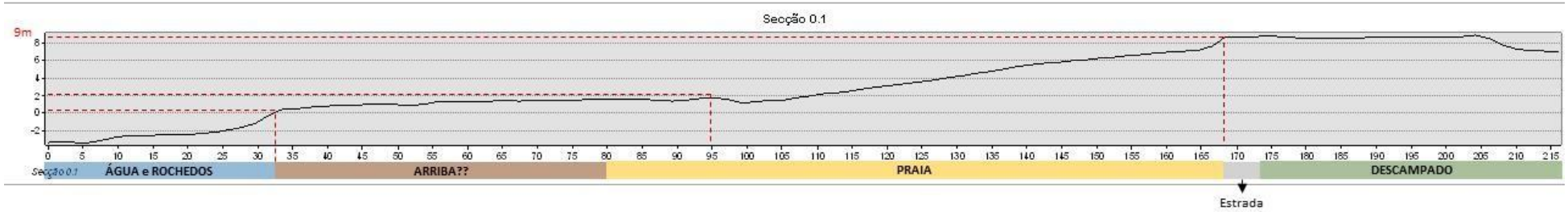
- Perfis Arribas – A Norte do Forte de São João
- Perfis Arribas –Forte de São João
- Perfis Arribas – Castro de S. Paio; Perfis Arribas – A Sul do Castro de S. Paio

Perfis Arribas – A Norte do Forte de São João

Perfis: Arribas (A norte do Forte São João)
Secção 0.1



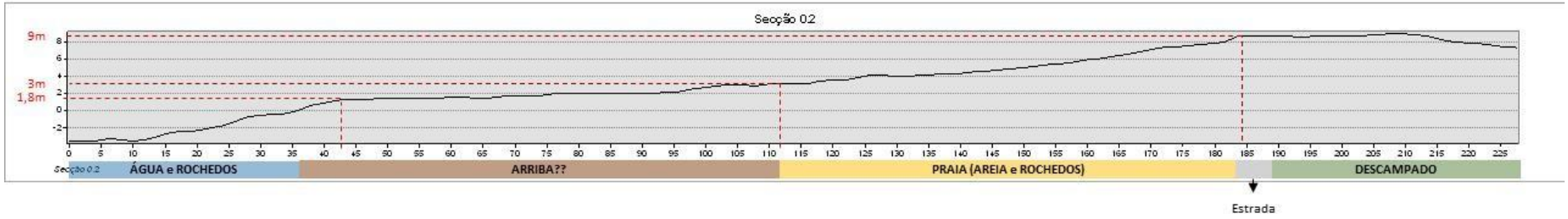




Perfis: Arribas (A norte do Forte São João)
Secção 0.2



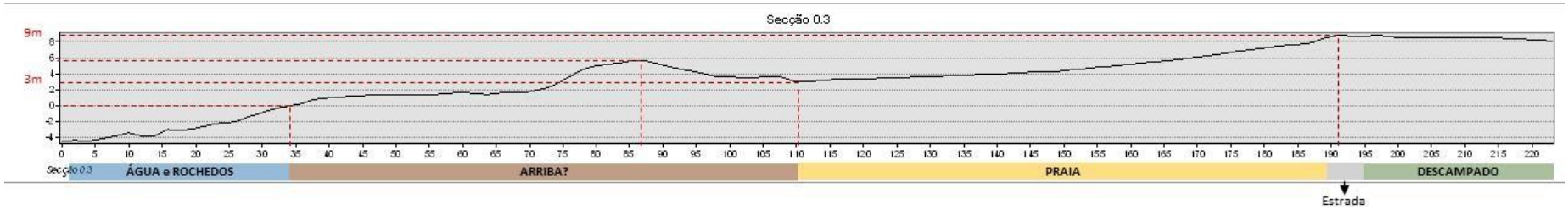




Perfis: Arribas (A norte do Forte São João)
Secção 0.3



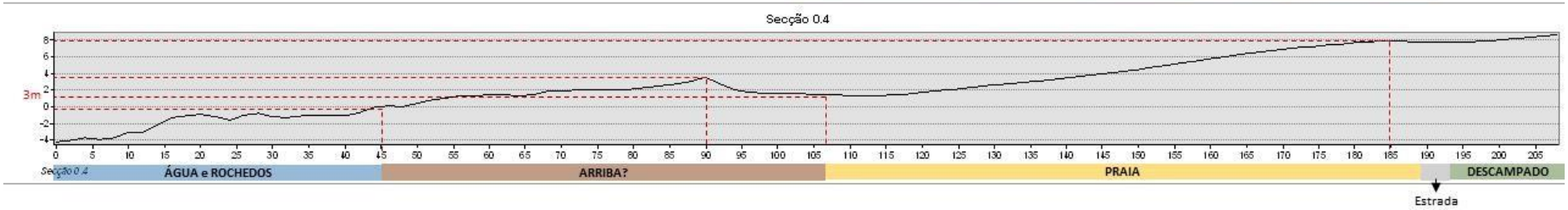




Perfis: Arribas (A norte do Forte São João)
Secção 0.4



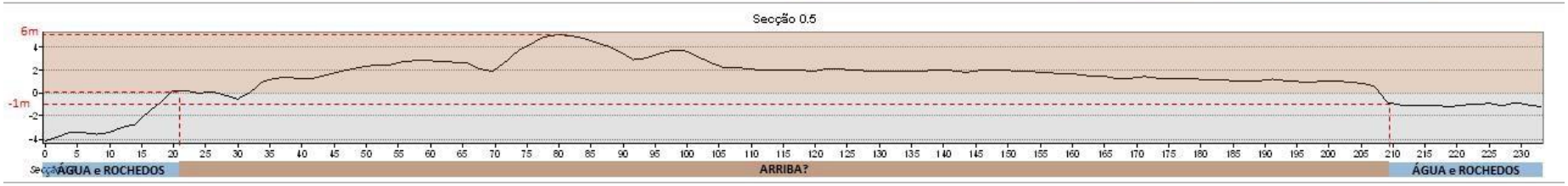




Perfis: Arribas (A norte do Forte São João)
Secção 0.4





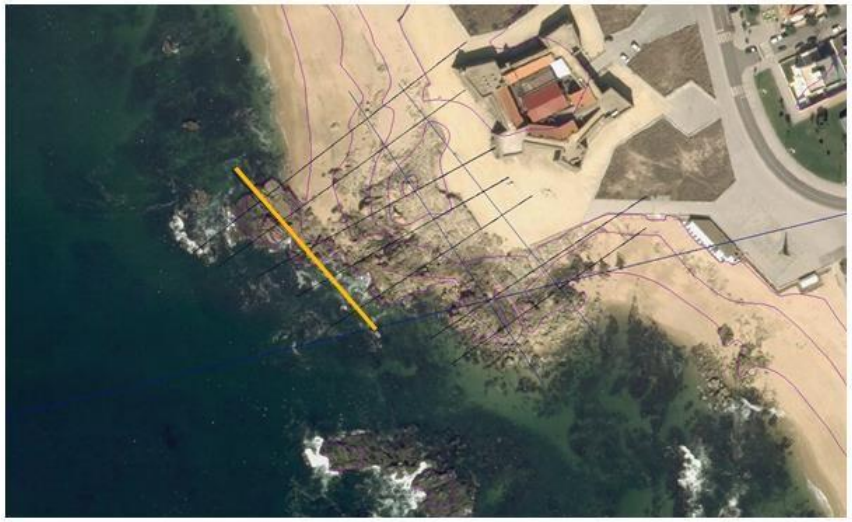


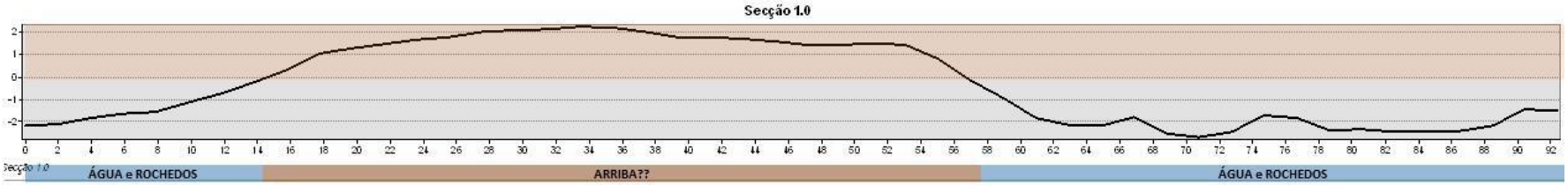
A cima da 0

Perfis Arribas – Forte de São João

Perfis: Arribas (Forte São João)
Secção 1.0





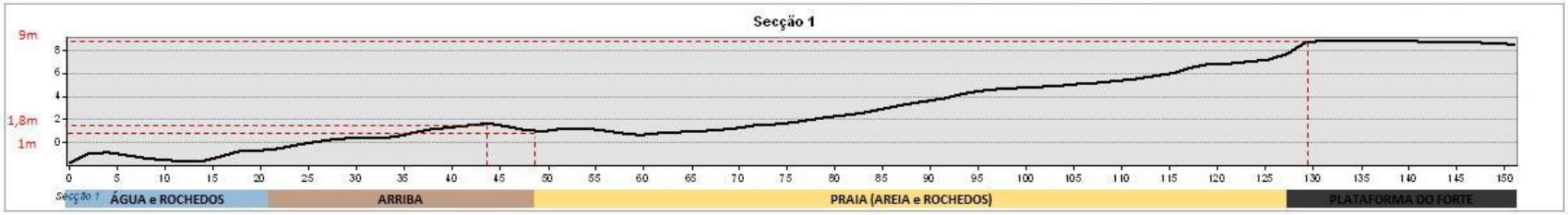


A cima da 0

Perfis: Arribas (Forte São João)
Secção 1



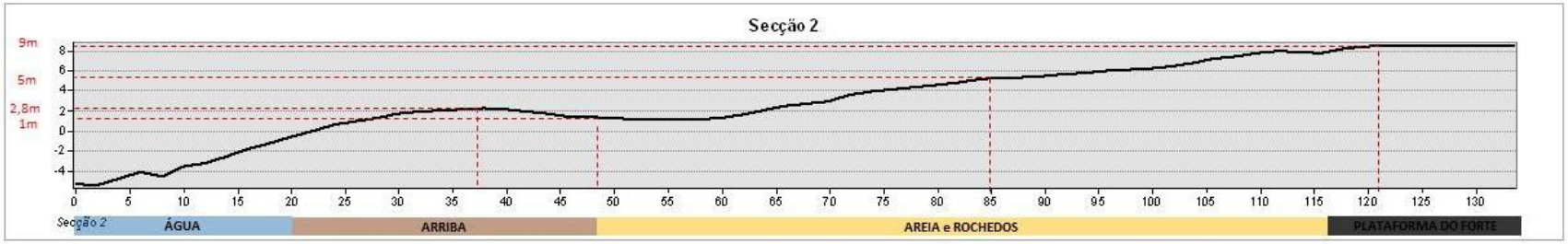




Perfis: Arribas (Forte São João)
Secção 2



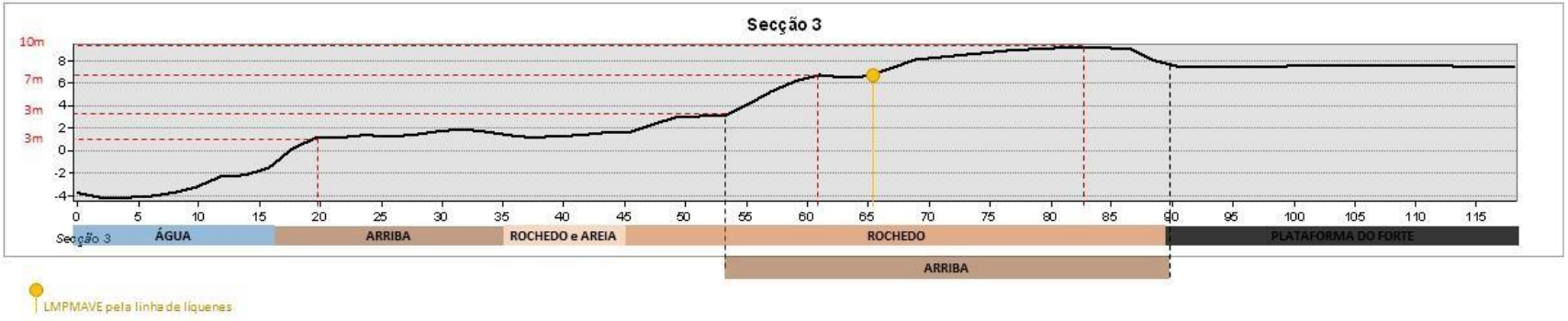




Perfis: Arribas (Forte São João)
Secção 3







Perfis: Arribas (Forte São João)
Secção 4





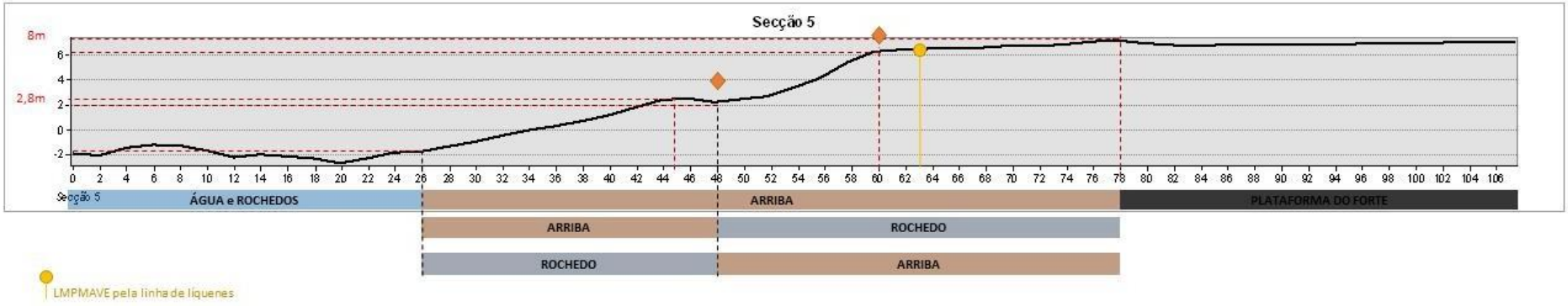


LMPMAVE pela linha de líquenes

Perfis: Arribas (Forte São João)
Secção 5



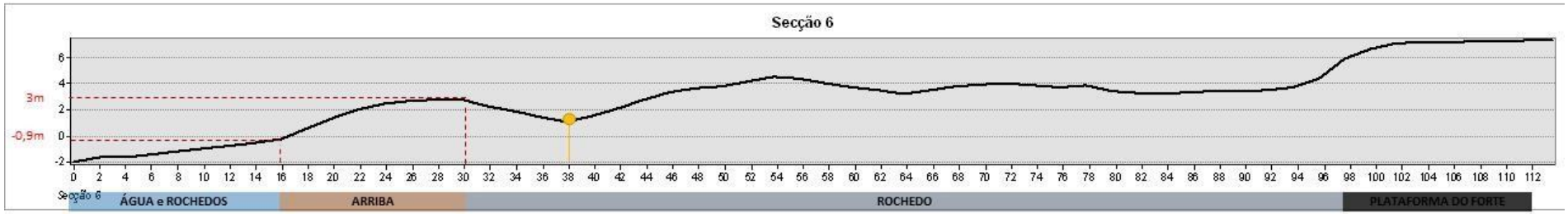




Perfis: Arribas (Forte São João)
Secção 6



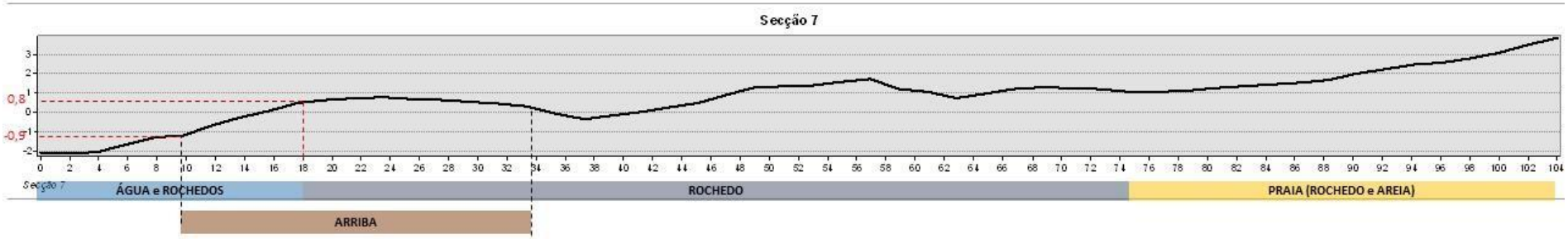




Perfis: Arribas (Forte São João)
Secção 7

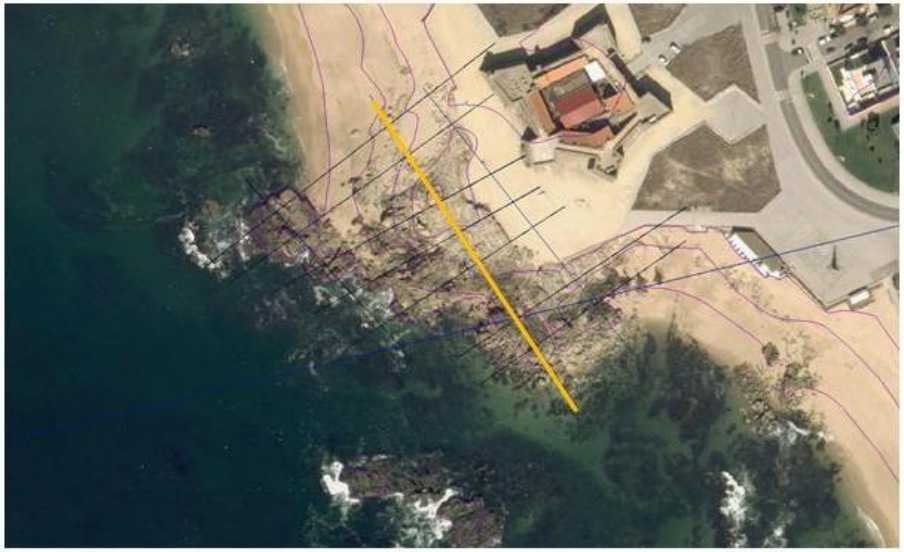


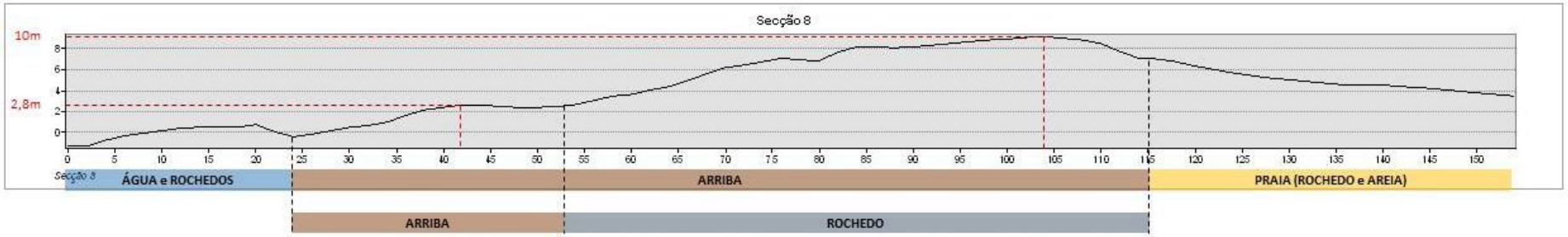




Perfis: Arribas (Forte São João)
Secção 8

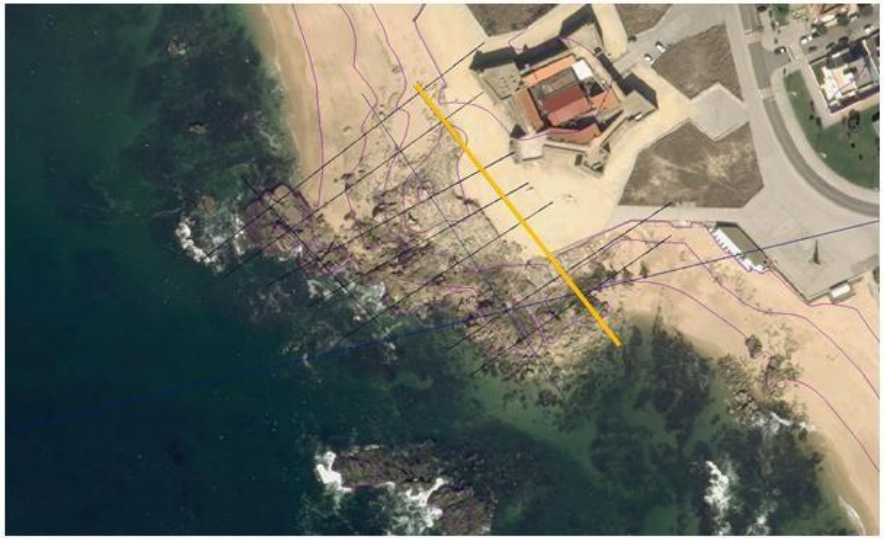


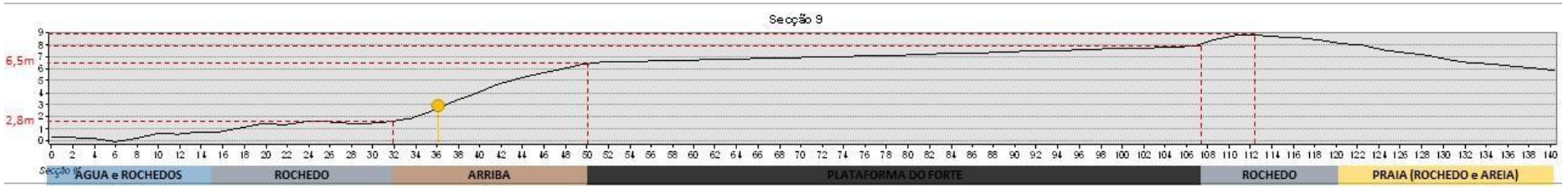




Perfis: Arribas (Forte São João)
Secção 9





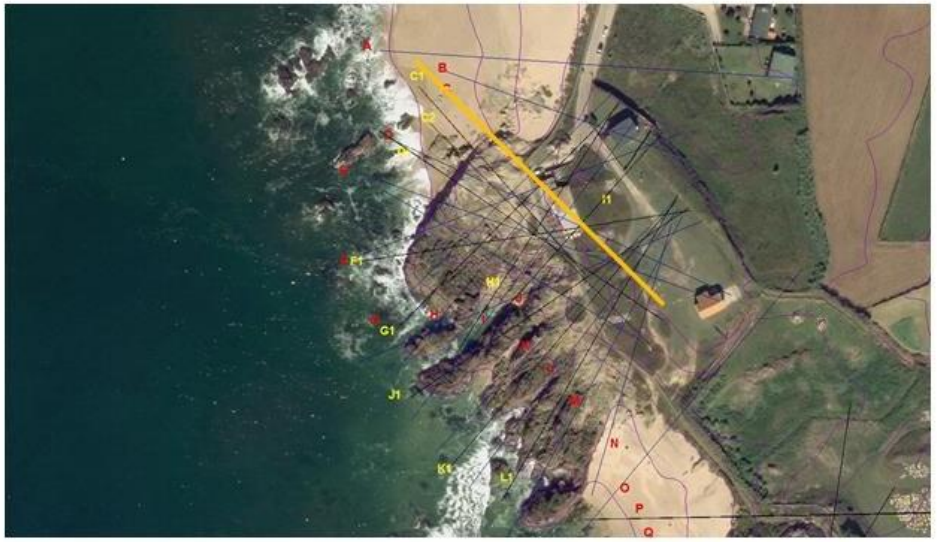


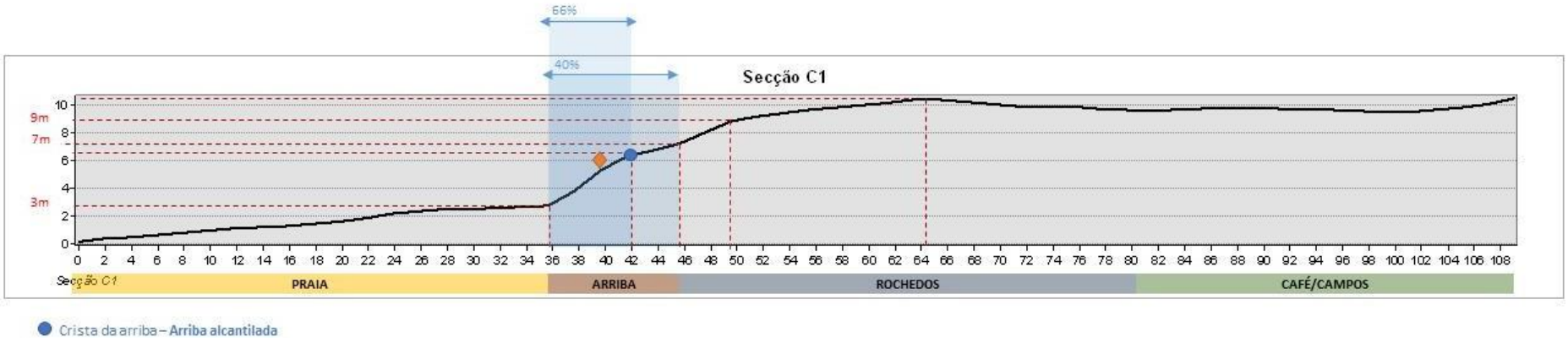
LMPMAVE pela linha de líquenes

Perfis Arribas – Castro de S. Paio

Perfis: Arribas
Secção C1



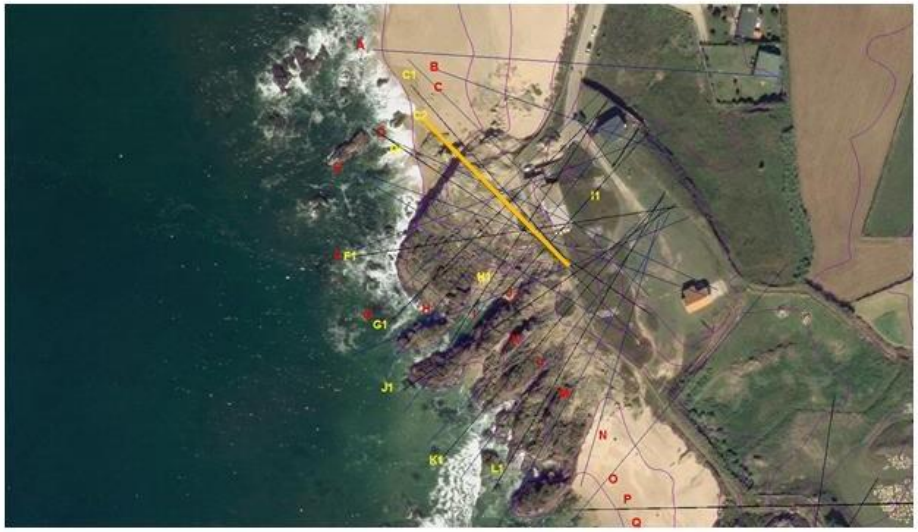


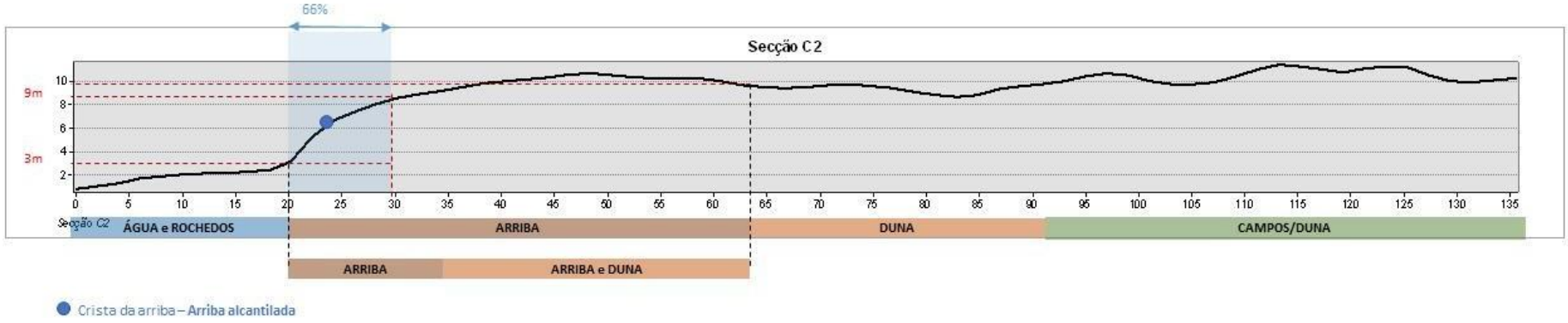


Crista da arriba – **Arriba alcantilada**

Perfis: Arribas
Secção C2



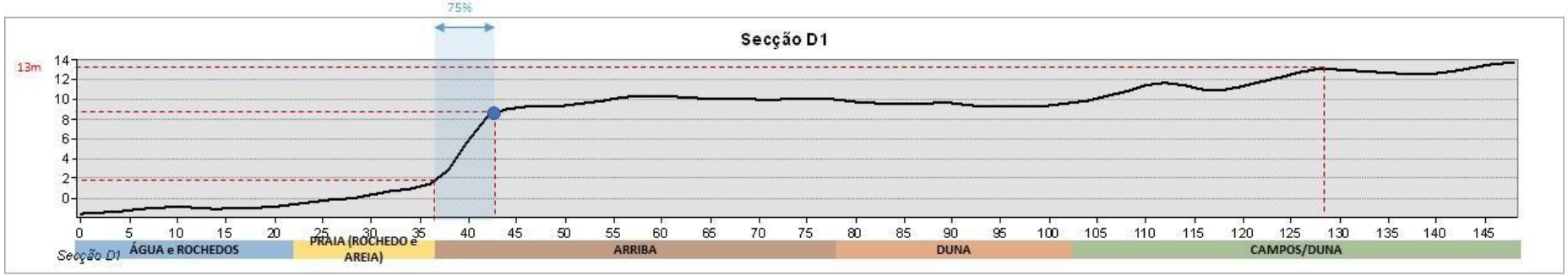




Perfis: Arribas
Secção D1



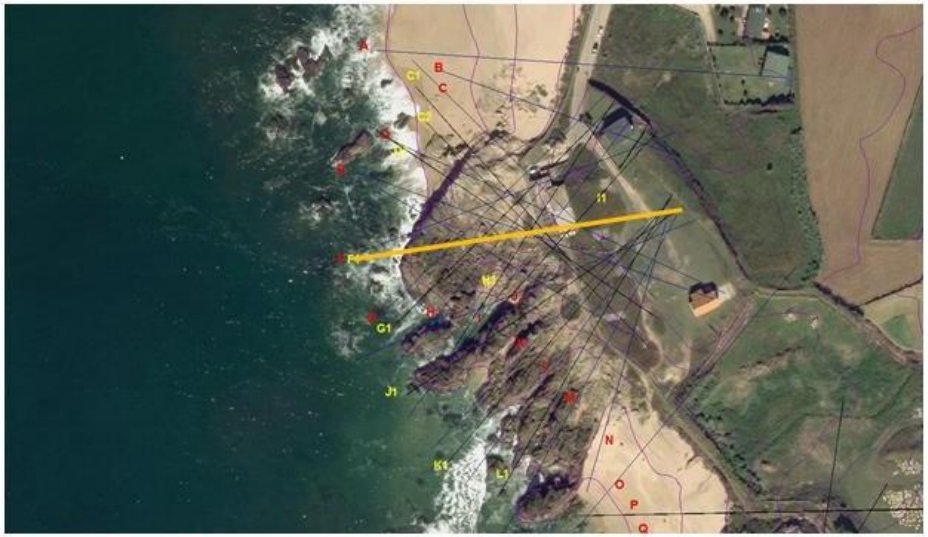


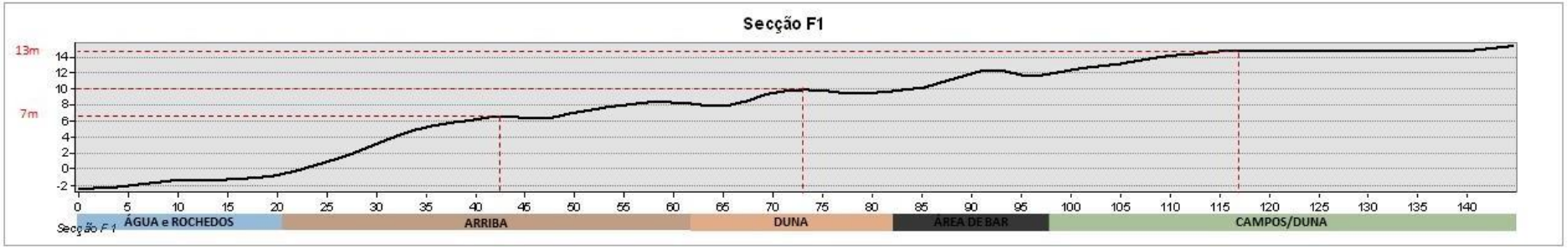


Crista da arriba – **Arriba alcantilada**

Perfis: Arribas
Secção F1

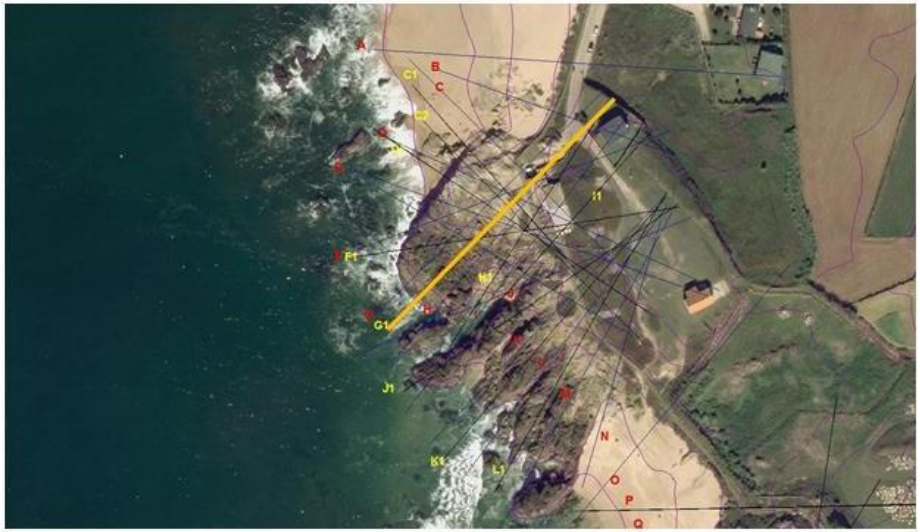


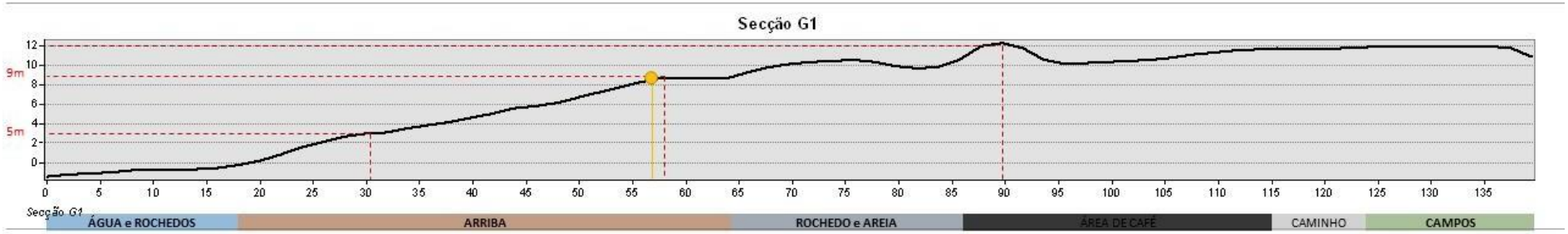




Perfis: Arribas
Secção G1



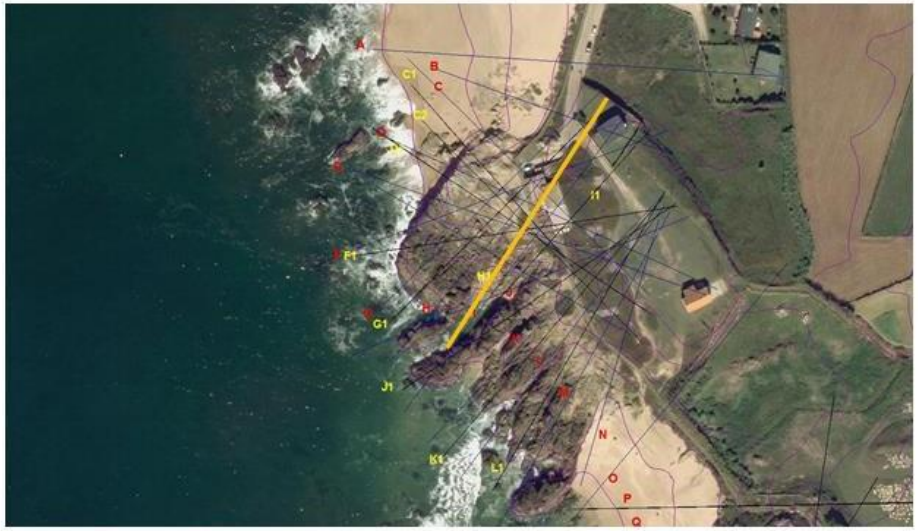


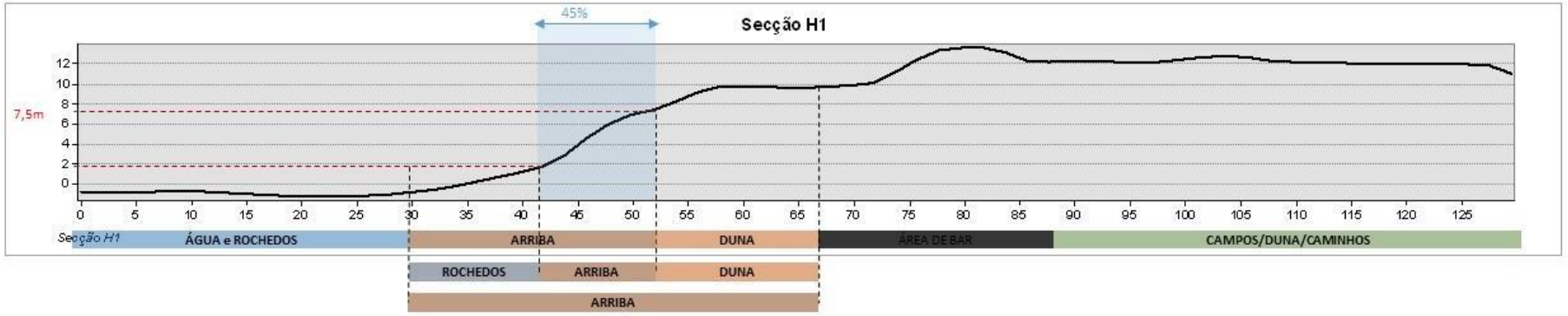


LMPMAVE pela linha de líquenes

Perfis: Arribas
Secção H1

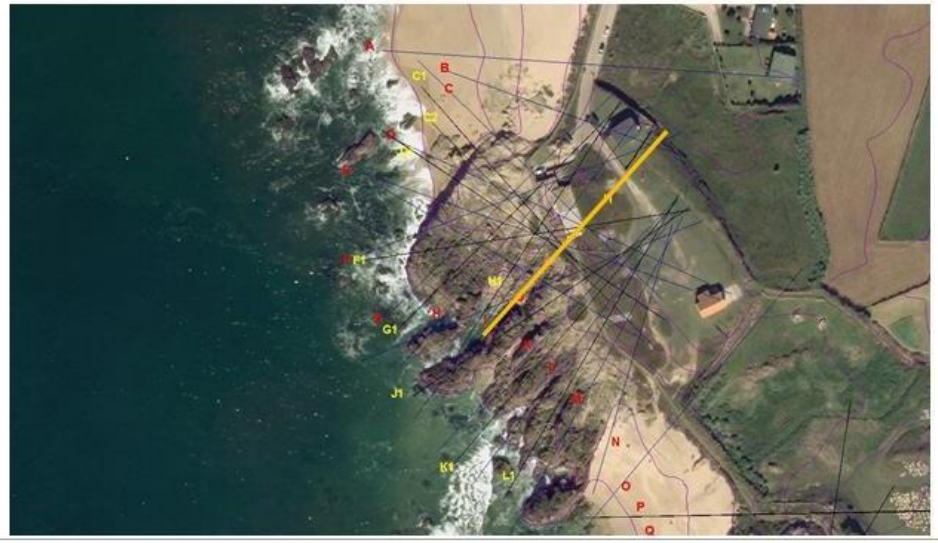


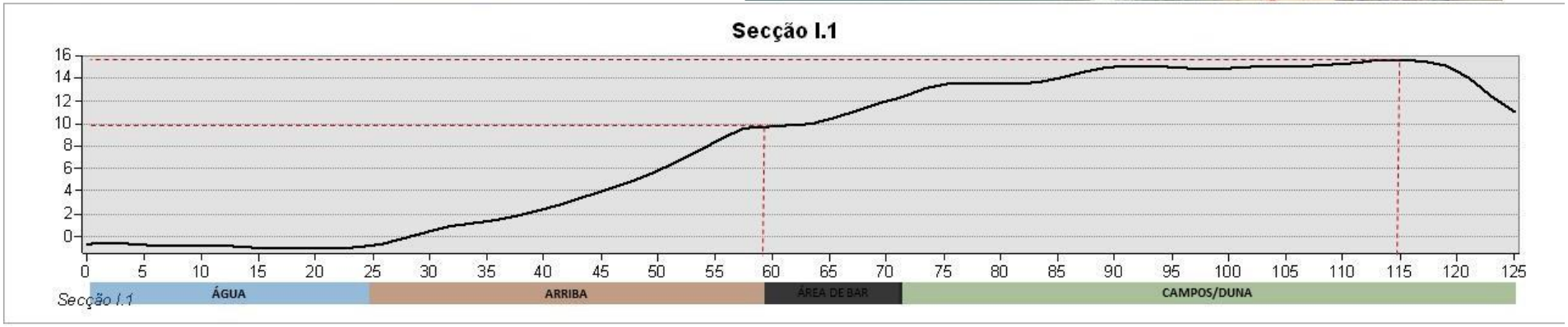




Perfis: Arribas
Secção I1

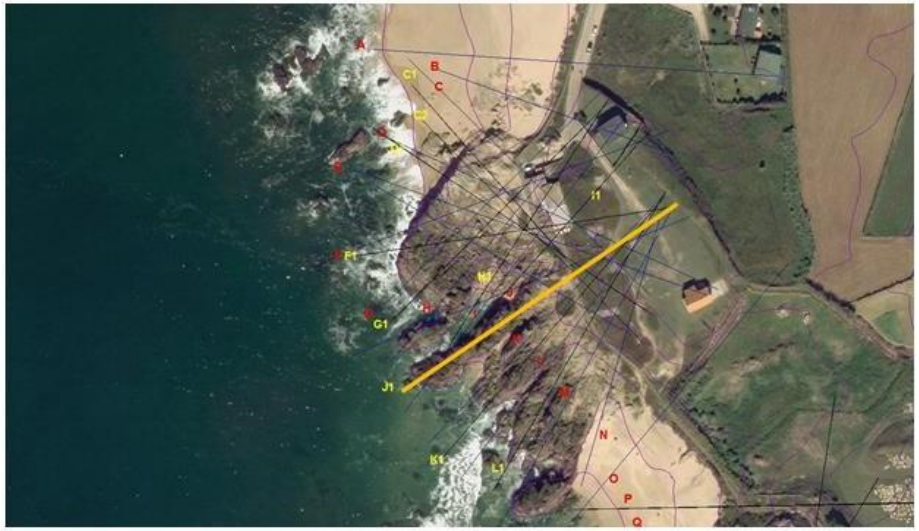


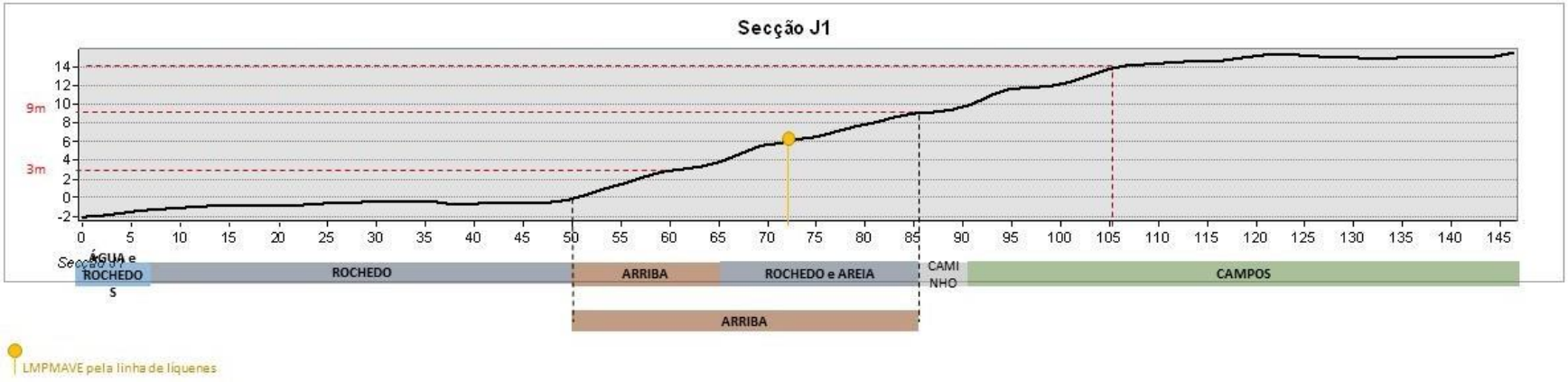




Perfis: Arribas
Secção J1

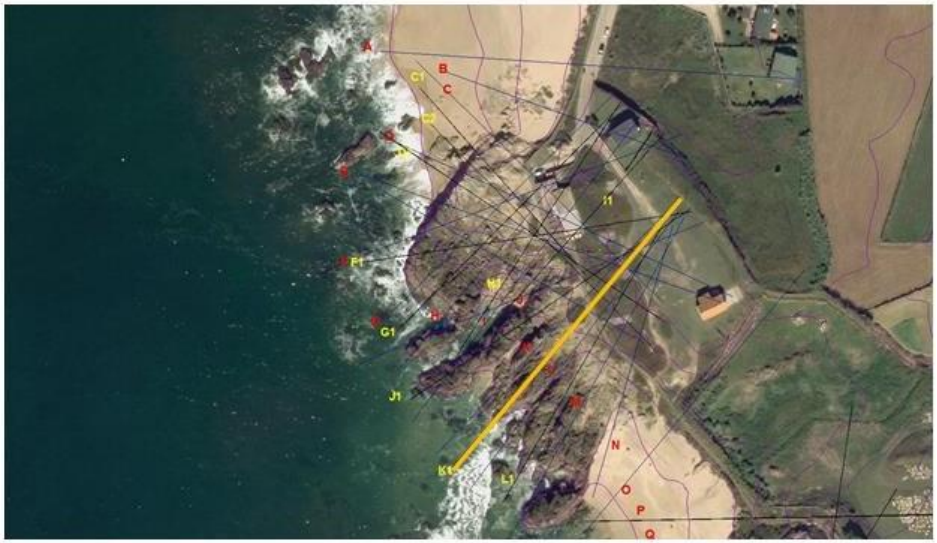


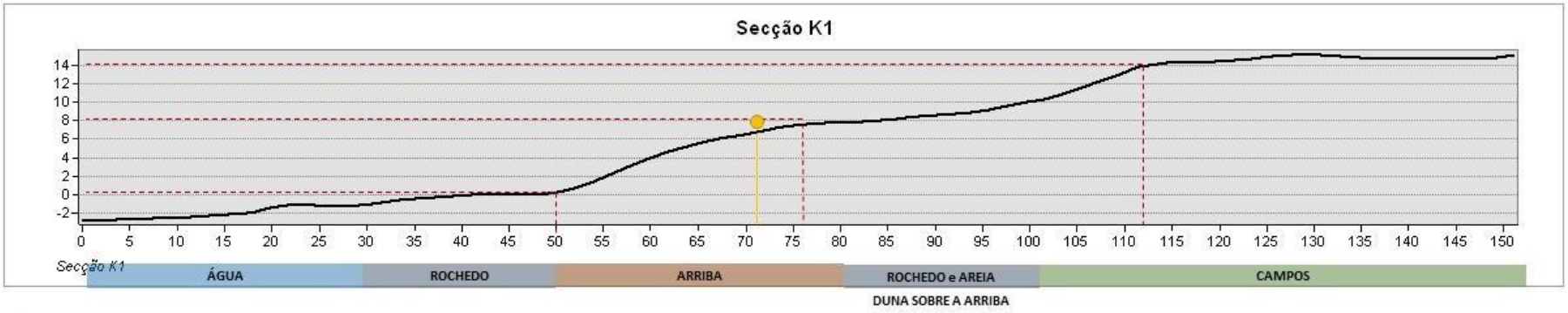




Perfis: Arribas
Secção K1

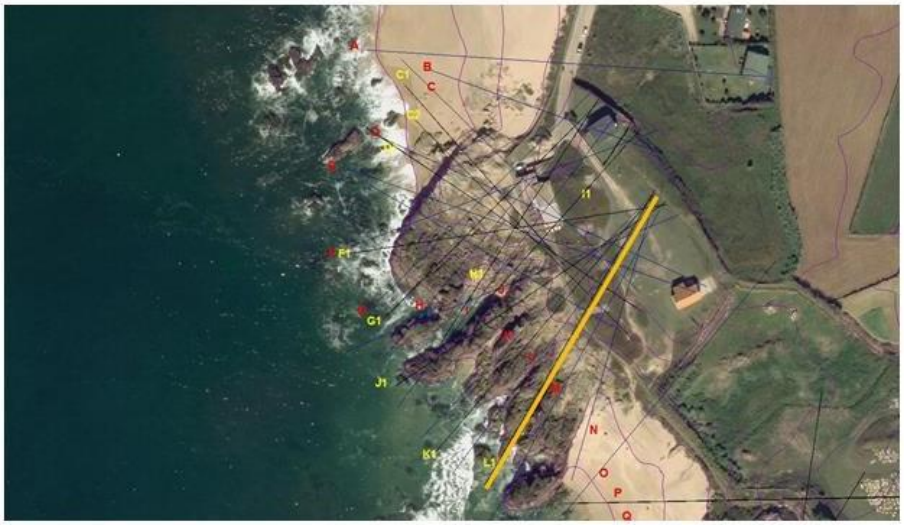


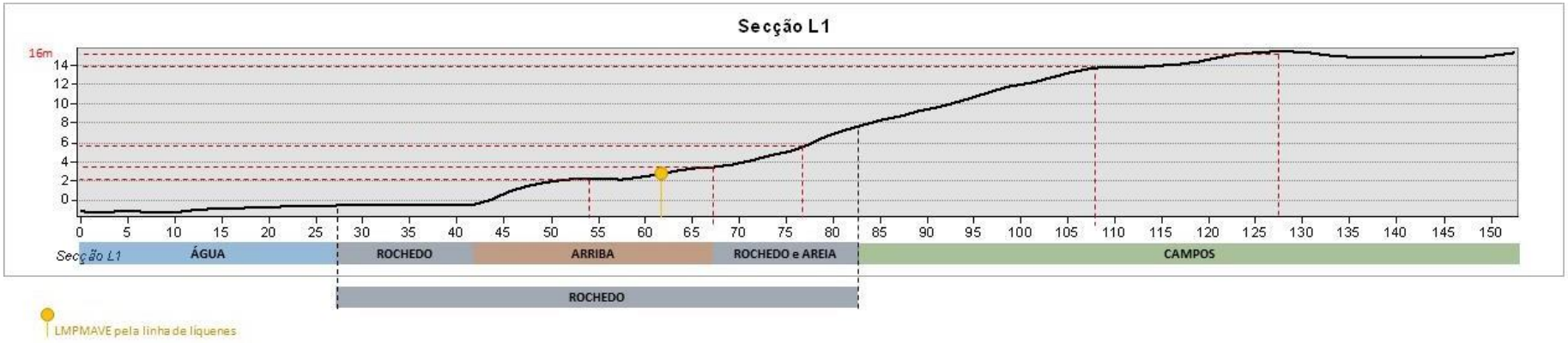




Perfis: Arribas
Secção L1



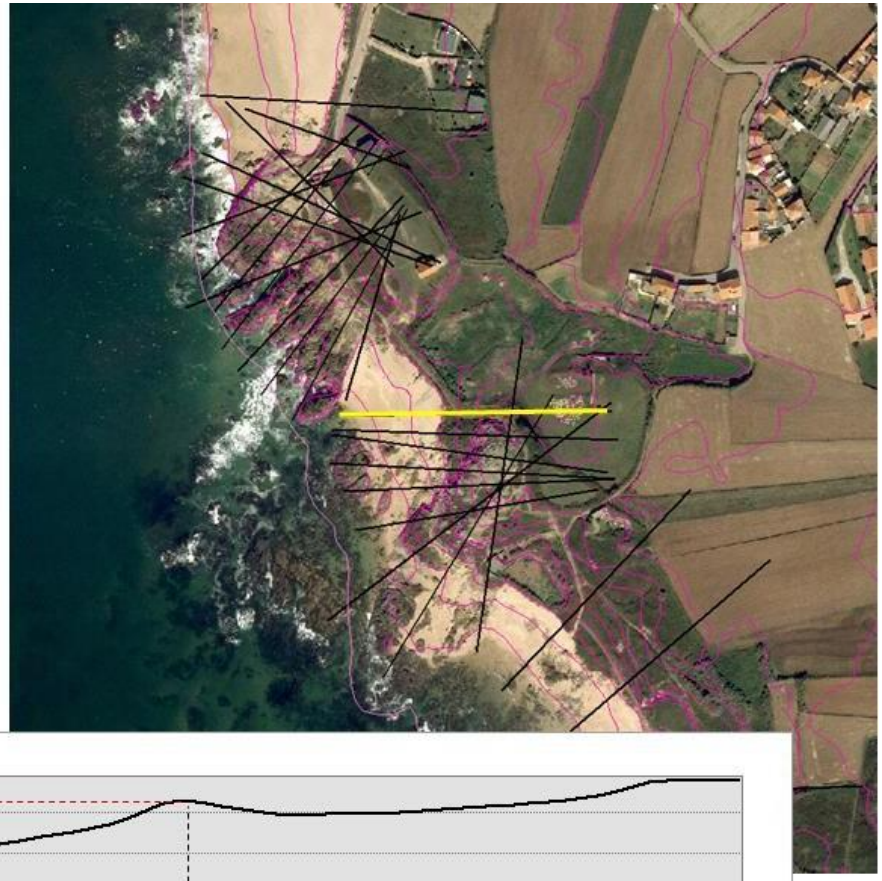


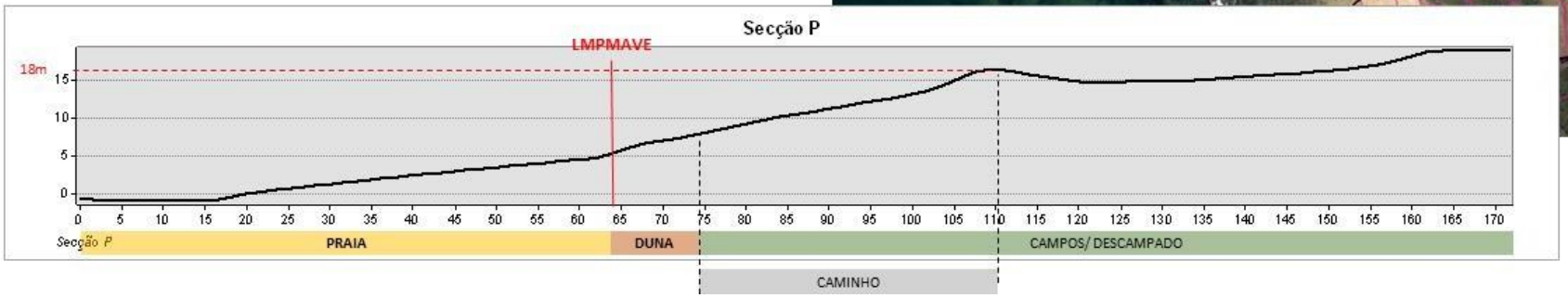


Perfis Arribas – A Sul do Castro de S. Paio

Perfis: Arribas
Secção P

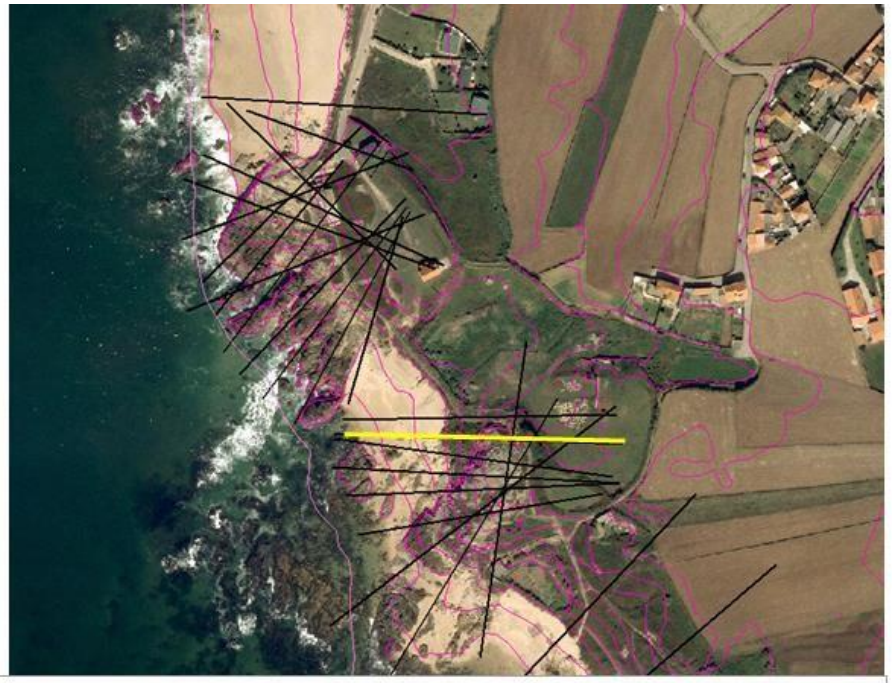


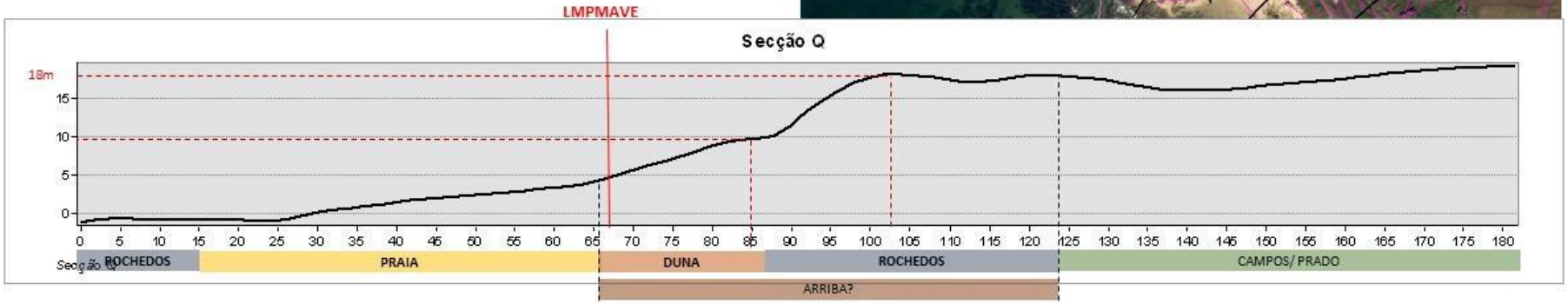




Perfis: Arribas
Secção Q

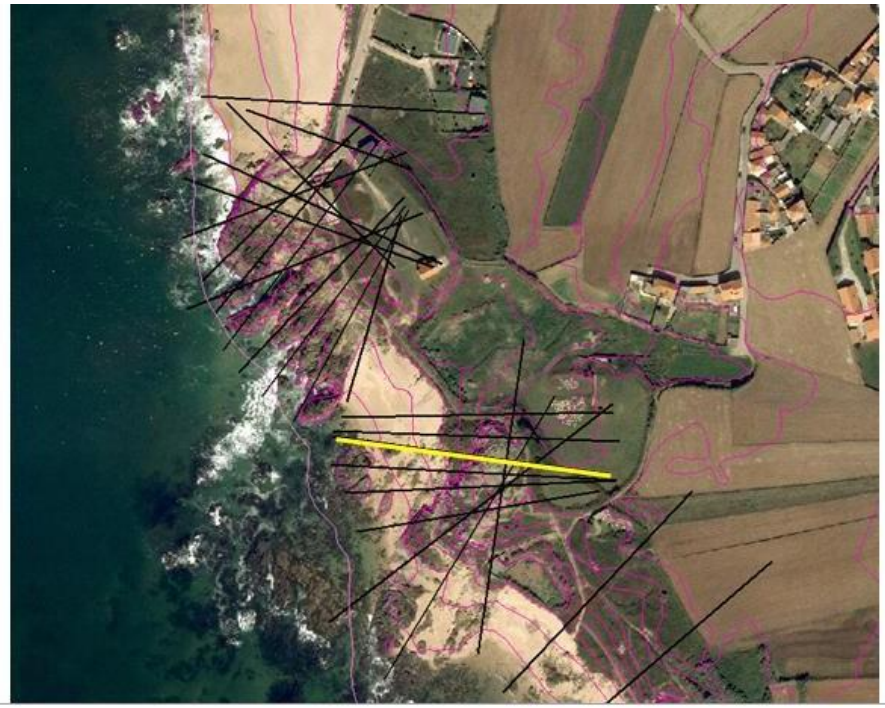


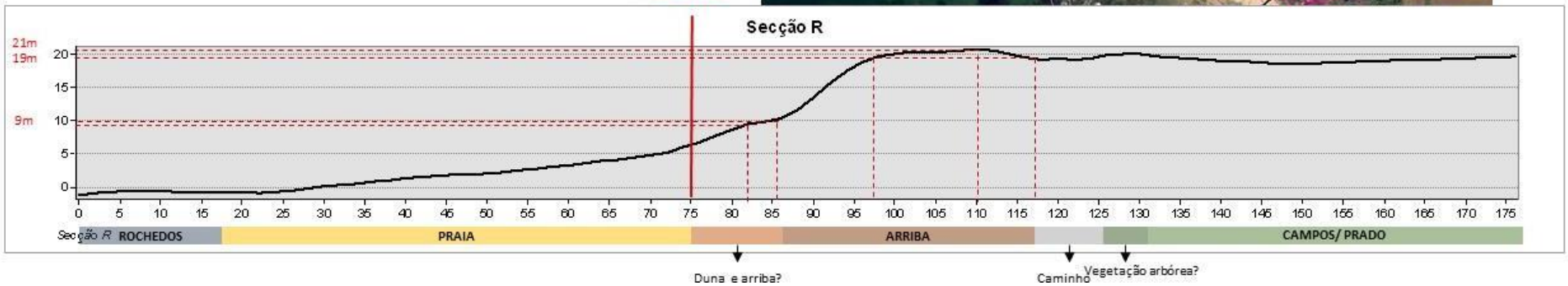




Perfis: Arribas
Secção R



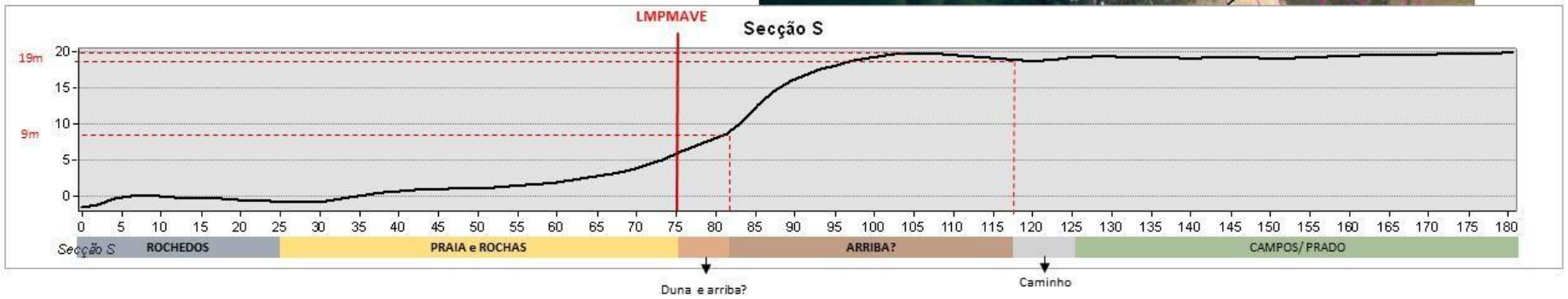




Perfis: Arribas
Secção S

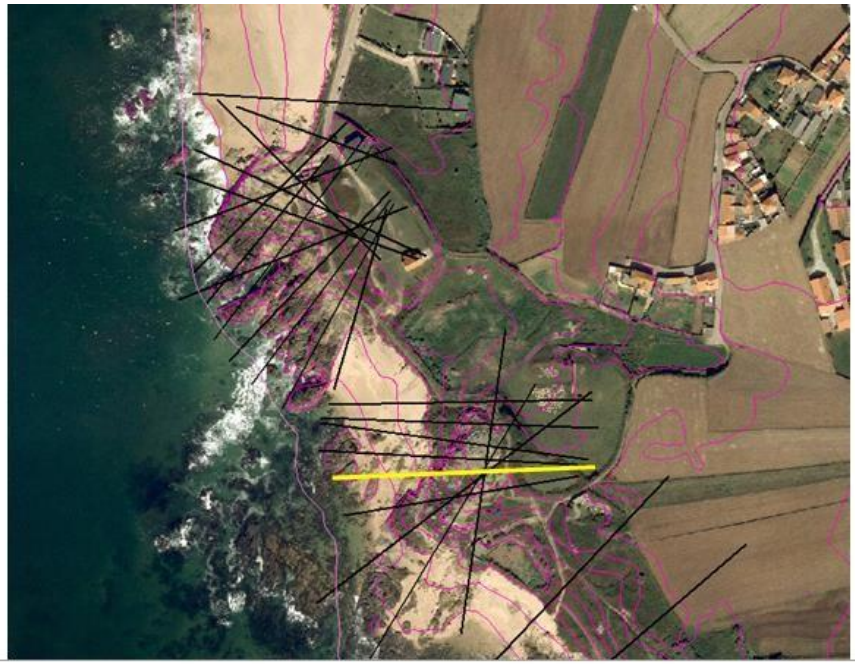


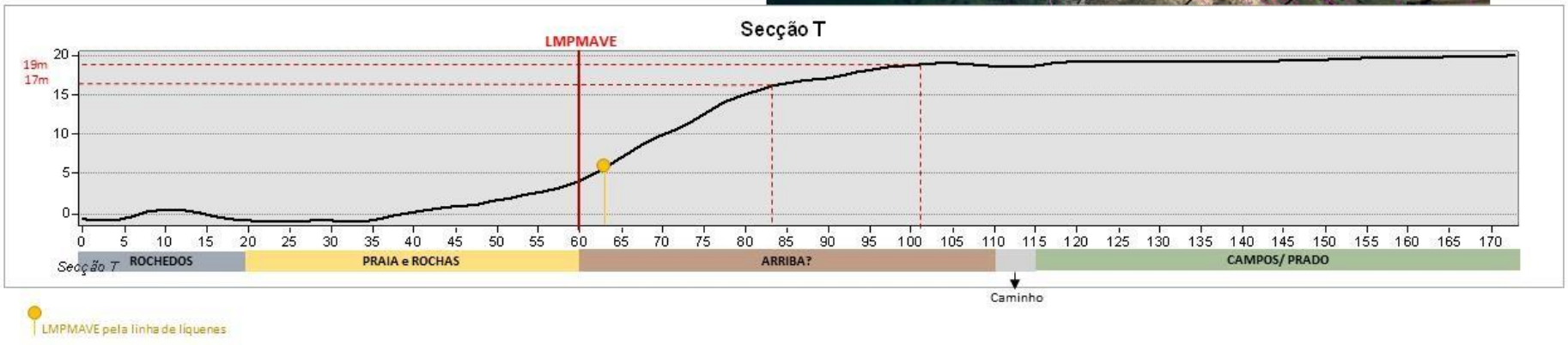




Perfis: Arribas
Secção T

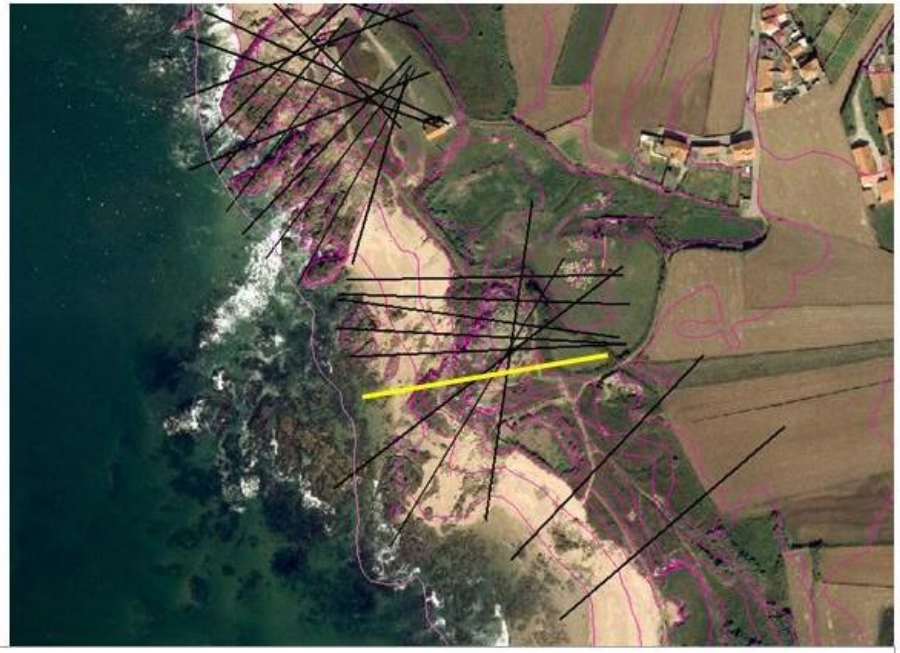






Perfis: Arribas
Secção U

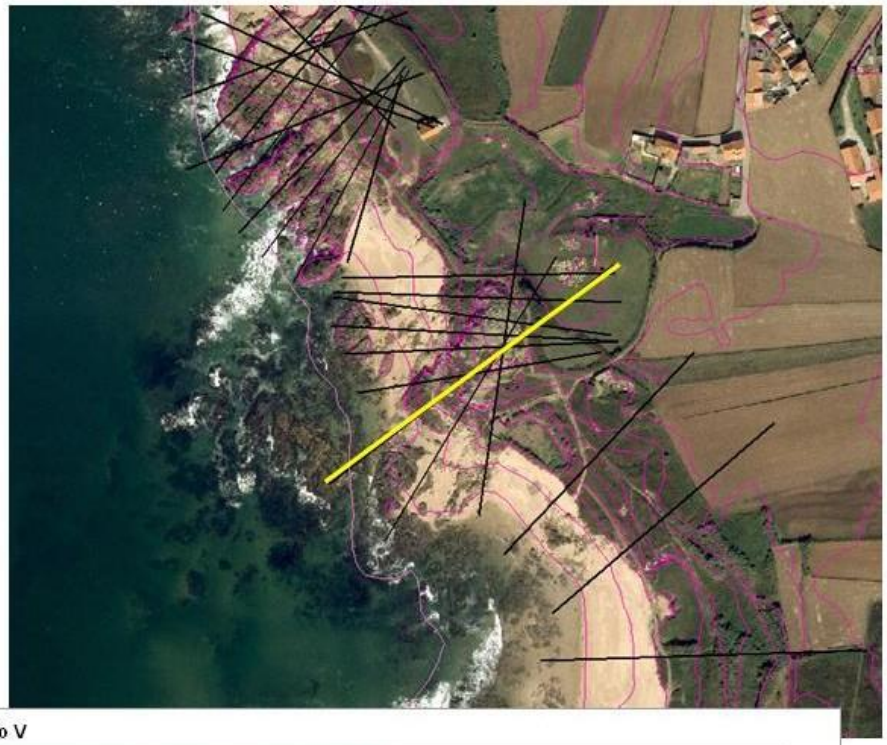


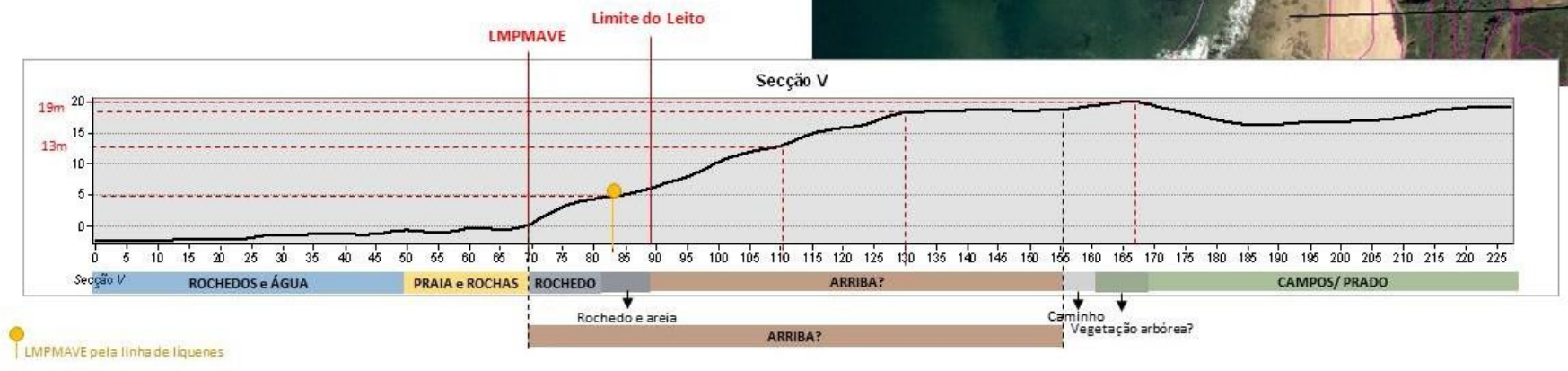




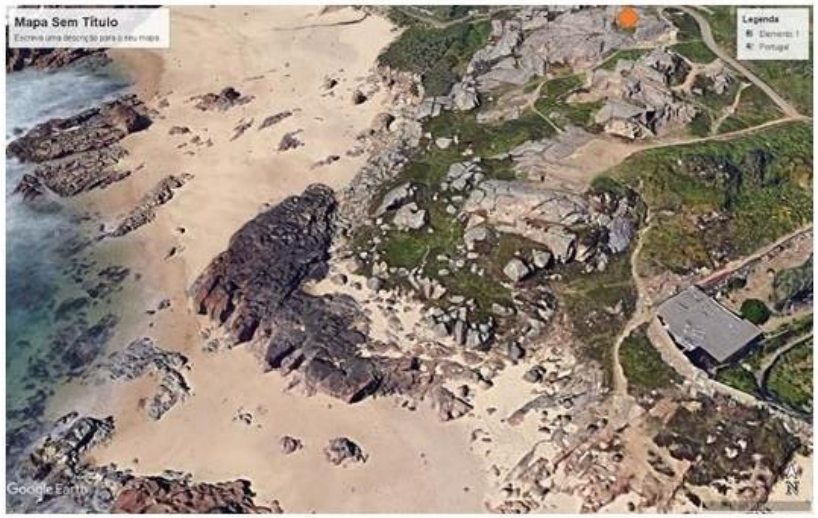
Perfis: Arribas
Secção V



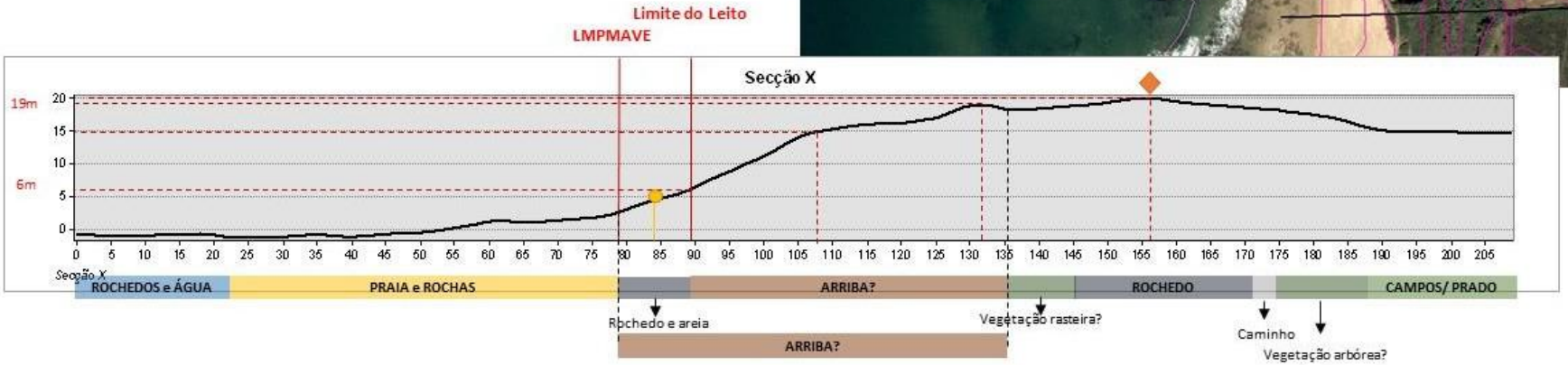




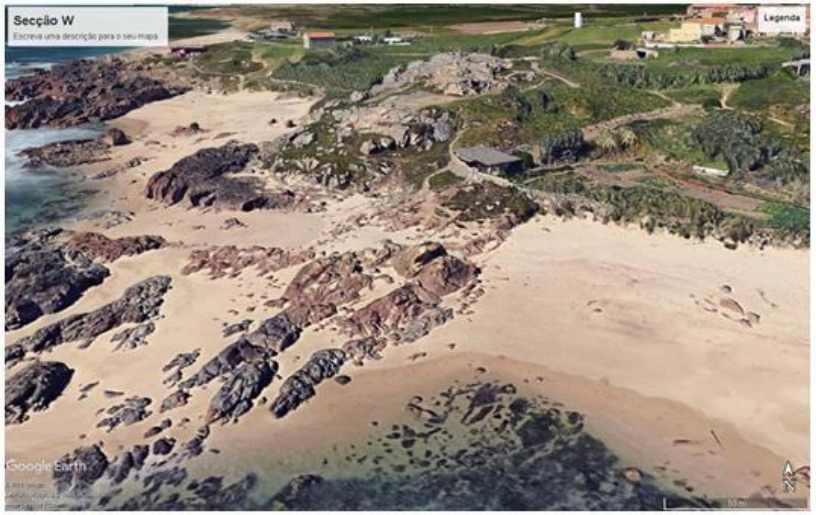
Perfis: Arribas
Secção X

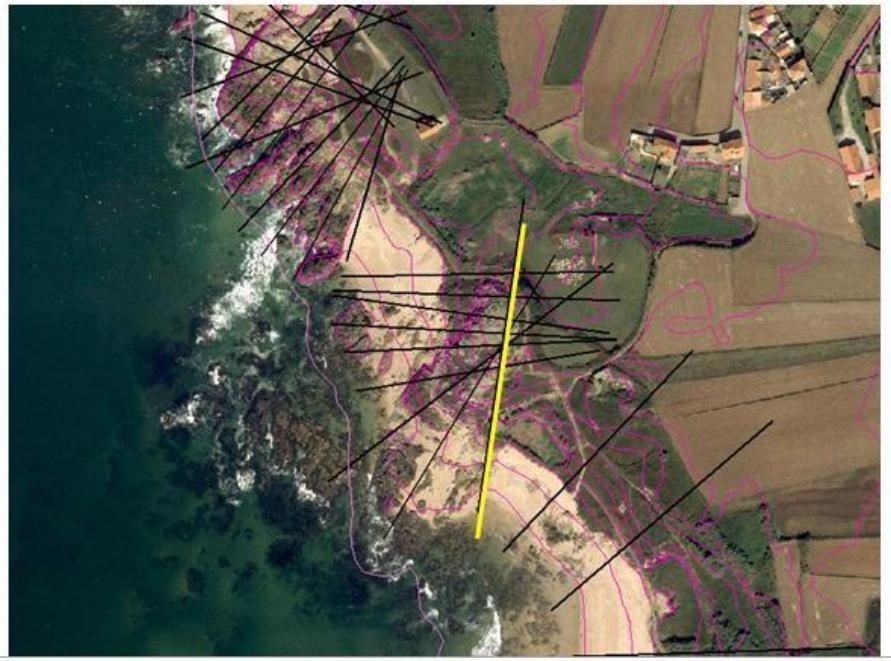


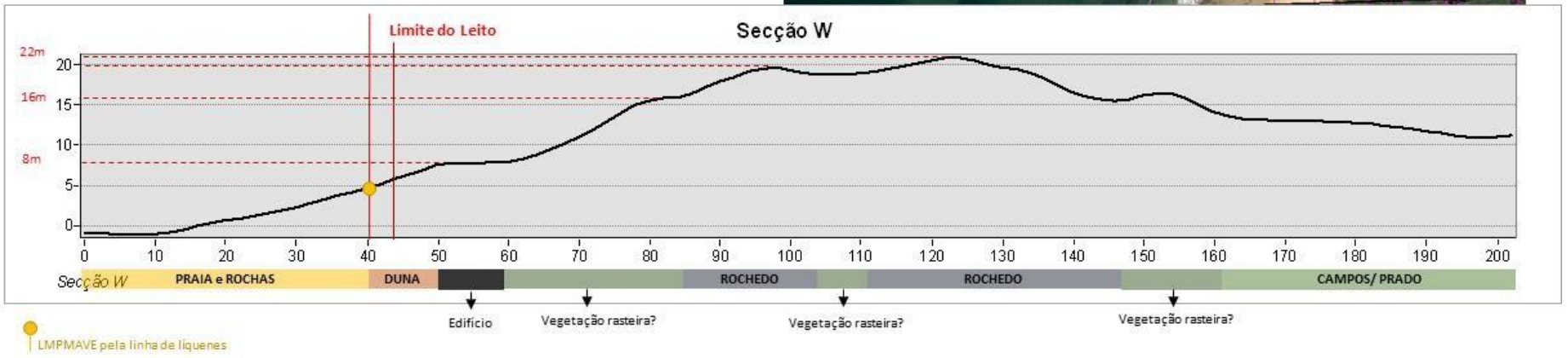




Perfis: Arribas
Secção W

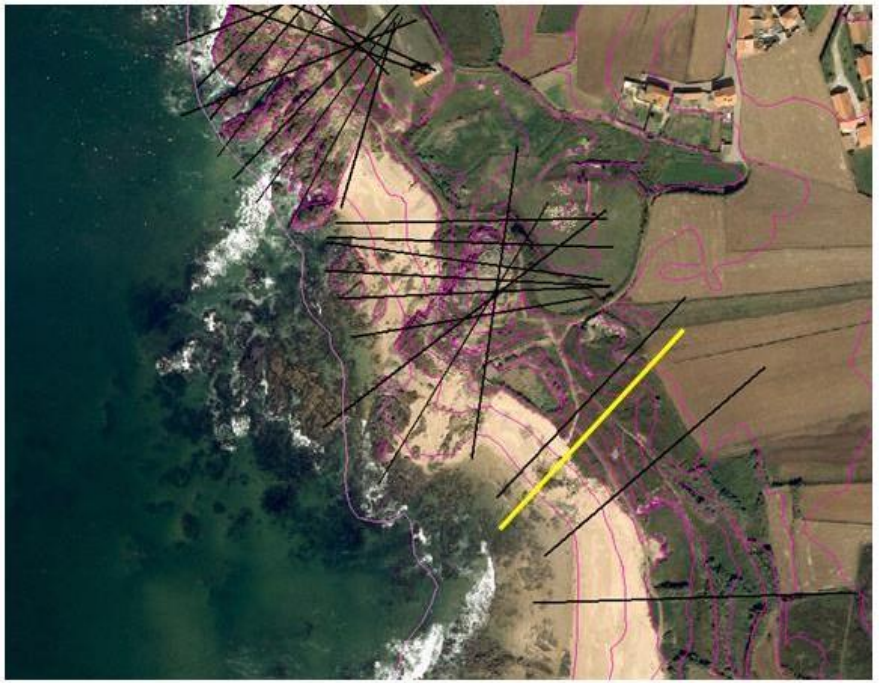


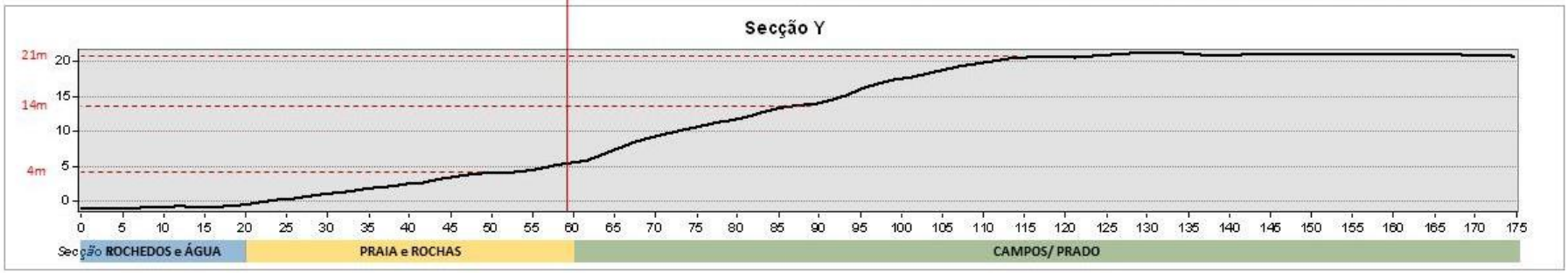




Perfis: Arribas
Secção W

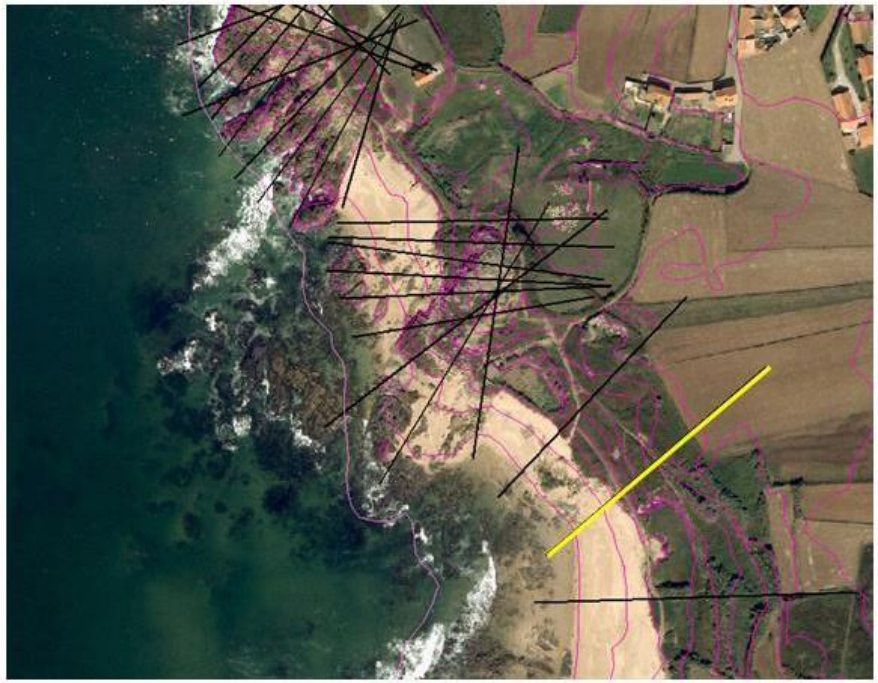


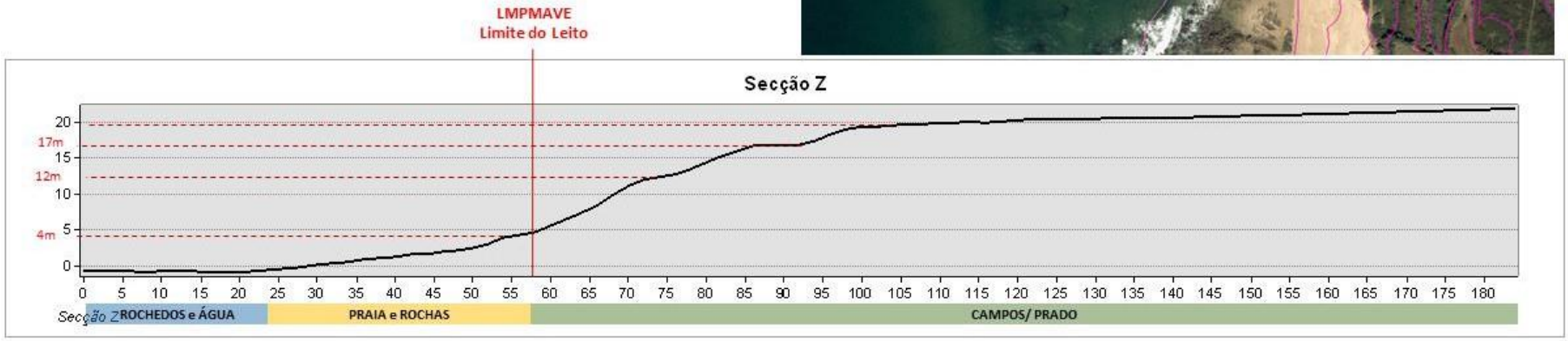




Perfis: Arribas
Secção Z

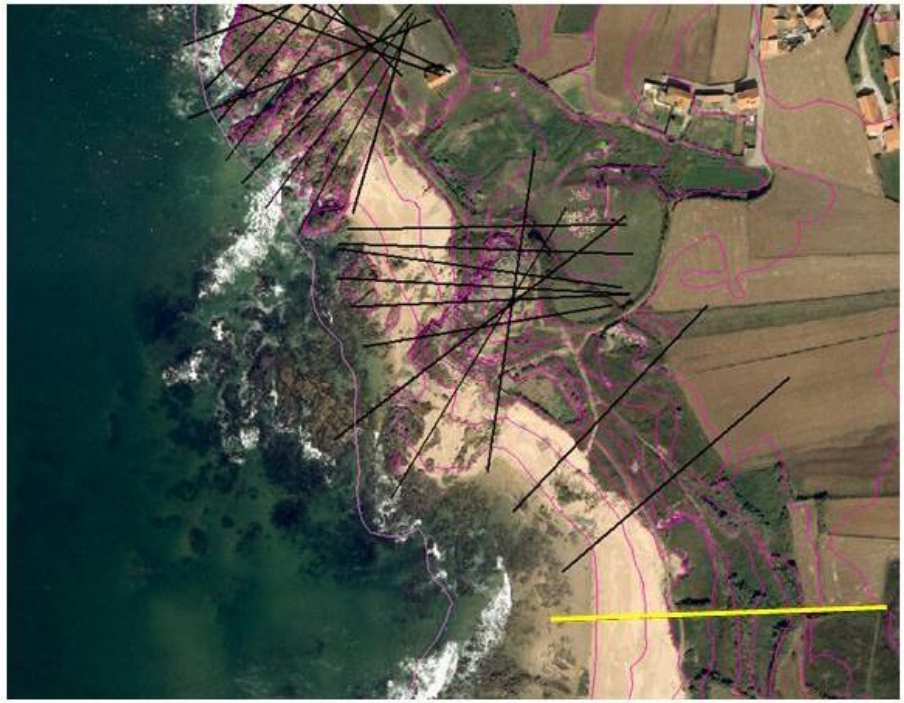


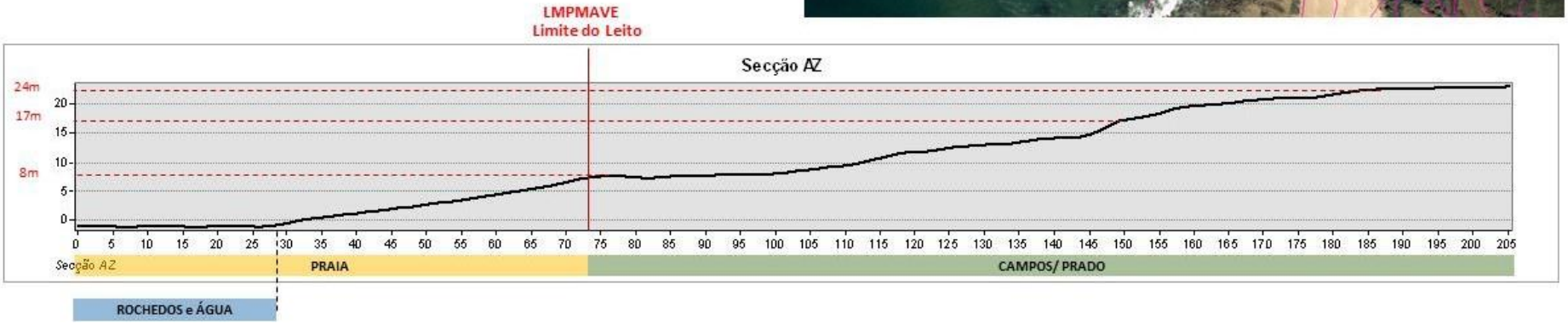




Perfis: Arribas
Secção AZ







ANEXO 2 – Estudo Hidrológico para elaboração de Cartografia de Risco de Inundação – Vila do Conde

