

2º CICLO DE ESTUDOS

MESTRADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Uso e Ocupação do Solo na Área Metropolitana do Porto (AMP) Transformações e Padrões Territoriais

Lara Pedrosa Marques

M

2024/2025



Lara Pedrosa Marques

Uso e Ocupação do Solo na Área Metropolitana do Porto (AMP)

Transformações e Padrões Territoriais

Dissertação realizada no âmbito do Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território, orientada pela Professora Doutora Helena Cristina Fernandes Ferreira Madureira e coorientada pelo Professor Doutor José Augusto Alves Teixeira

Faculdade de Letras da Universidade do Porto

julho de 2025



Este trabalho está licenciado ao abrigo de uma licença CC BY 4.0

“Os desafios são o que fazem a vida interessante e superá-los é o que dá sentido à vida.”

- Joshua J. Marine

Sumário

Declaração de honra.....	9
Agradecimentos.....	10
Resumo	12
Abstract	14
Índice de Figuras	15
Índice de Tabelas	17
Lista de abreviaturas e siglas	21
Introdução	22
1.Enquadramento Teórico	25
1.1. Uso e Ocupação do Solo	25
1.2. A Urbanização, como força motriz no uso do solo	29
1.2.1. Os Desafios associados à Urbanização, no uso do solo: As Alterações Climáticas.....	31
1.3. O Planeamento e a Gestão das Transformações do uso do solo	34
2.Metodologia	37
2.1. Enquadramento territorial da Área Metropolitana do Porto (AMP)	37
2.2. Métodos e fontes de dados	39
2.2.1. A Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS), como a fonte de dados principal.....	43
2.2.2. Especificações Técnicas da COS.....	45
2.2.3. Ferramentas e técnicas aplicadas de SIG	52
2.2.4. Limitações dos Dados.....	53
3.Análise e Discussão dos Resultados: Transformações do uso e ocupação do solo na COS, de 1995 a 2018 na AMP.....	55
3.1. Análise Quantitativa às mudanças do uso e ocupação do solo	55
3.2. Análise Espacial das mudanças no uso e ocupação do solo.....	65
3.3. Áreas Exemplo: Uma Abordagem Pormenorizada a três áreas da AMP.....	71
3.3.1. Zona Industrial da Maia: Análise Quantitativa às mudanças do uso e ocupação do solo	73
3.3.2. Zona Industrial da Maia: Análise Espacial das mudanças no uso e ocupação do solo	78
3.3.3. Cidade da Lourosa: Análise Quantitativa às mudanças do uso e ocupação do solo ...	82
3.3.4. Cidade da Lourosa: Análise Espacial das mudanças no uso e ocupação do solo	87
3.3.5. Guilhabreu: Análise Quantitativa às mudanças do uso e ocupação do solo	91

3.3.6. Guilhabreu: Análise Espacial das mudanças no uso e ocupação do solo	95
Considerações Finais	99
Referências Bibliográficas.....	103
Anexos	107
Anexo 1.....	107
Anexo 2.....	108
Anexo 3.....	112
Anexo 4.....	121
Anexo 5.....	122
Anexo 6.....	127

Declaração de honra

Declaro que a presente dissertação é de minha autoria e não foi utilizada previamente noutro curso ou unidade curricular, desta ou de outra instituição. As referências a outros autores (textos, trabalhos, ideias) respeitam escrupulosamente as regras de atribuição de autoria e encontram-se devidamente indicadas no texto e nas referências bibliográficas, de acordo com as normas de referenciação. Tenho consciência de que a prática de plágio e auto-plágio constitui um ilícito académico.

I hereby declare that this dissertation is of my authorship and has not been used previously in another course, degree, curricular unit or subject, at this or any other institution. References to other authors (statements, ideas, thoughts) scrupulously respect the rules of attribution and are duly indicated in the text and bibliographical references, in accordance with the rules of referencing. I am aware that the practice of plagiarism and self-plagiarism is an academic offence.

Declaro, ainda, não utilizei ferramentas de inteligência artificial generativa (chatbots baseados em grandes modelos de linguagem) para realização de parte(s) da presente dissertação, encontrando-se todas as interações (prompts e respostas) transcritas em anexo ao trabalho.

I further declare that I have not used generative artificial intelligence tools (chatbots based on large language models) to carry out part(s) of this dissertation, and that all interactions (prompts and responses) have been transcribed in the annex to this work.

Porto, julho de 2025

Lara Pedrosa Marques

Agradecimentos

Porque nunca é demais agradecer, quero deixar a minha sincera gratidão à professora Helena Madureira, que desde a primeira instância aceitou ser a minha orientadora neste projeto. A sua ajuda e colaboração foram essenciais para que esta dissertação corresse nos meios adequados, sempre defendendo as minhas competências e valores adquiridos ao longo da licenciatura e do mestrado. Deixo também o meu profundo agradecimento ao professor José Teixeira, que sempre se disponibilizou para me ajudar nas partes práticas e técnicas desta dissertação. Agradeço também a todos os professores com quem tive oportunidade de aprender e de trabalhar, ao longo destes anos em que fui estudante na Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

Aos meus pais e ao Xavi, que desde sempre me acompanham e que fizeram de mim a mulher que sou hoje. O vosso apoio incondicional ajudou-me a trilhar, e graças a vocês, hoje, termino mais um percurso, sabendo que outros mais virão e vos terei sempre ao meu lado. Esta dissertação é fruto do vosso incentivo, educação e perseverança que me confiaram!

Ao Serginho, o meu namorado, que nunca duvidou das minhas capacidades desde o início deste percurso. Uma das pessoas que tenho como referência na minha vida e que sempre me ajudou e encorajou a chegar aqui, desde os momentos em que “abandonar o barco” era a solução mais fácil. A tua amizade, amor e companheirismo foram pilares para mim, e hoje reconheço-te por isso mesmo. Obrigada pelo que és e pelo que me transmites, contigo sou melhor!

À minha restante família, que sempre me deu coragem e motivação. Moldaram-me como pessoa, a ser e fazer melhor. Sem vocês, não era possível chegar aqui!

Às amigas que fiz ao longo deste percurso académico, e que sei que são para a vida, aos meus amigos de infância que acompanharam de perto esta jornada, as vossas vozes de encorajo deram-me alento para continuar.

A todos vós, o meu sincero obrigado! E a ti, Porto, serás para sempre a minha cidade preferida!

Resumo

A presente dissertação tem como objetivo principal analisar as alterações no uso e ocupação do solo na Área Metropolitana do Porto (AMP), através de um estudo intensivo feito à Carta de Ocupação do Solo (COS) para o período temporal de 1995 a 2018. Esta análise foi suportada por uma metodologia específica que assegura métodos e fontes claras para a temática do uso e ocupação do solo, através da utilização de instrumentos de análise como as matrizes de transição, diagramas aluviais e representação cartográfica. Através da aplicação destes instrumentos, foi possível dar resposta às perguntas: Quanto, onde, e como ocorreram essas alterações no uso e ocupação do solo na AMP?

Os resultados mostraram um crescimento gradual do tecido edificado desde 1995 a 2018, que se traduziu numa expansão urbana e que por consequência, veio desencadear alterações no uso e ocupação do solo convertendo áreas florestais e agrícolas para solo urbano. As transformações no uso e ocupação do solo tiveram momentos em que atingiram um maior número de mudanças, mas também o contrário, tendo-se verificado essa tendência de abrandamento entre 2010 e 2018, correspondente aos dois últimos períodos de análise.

A AMP apresenta um mosaico territorial com dinâmicas complexas, que foram levadas ao escrutínio através de um estudo de áreas exemplo - Z.I. da Maia, cidade da Lourosa e Guilhabreu, três áreas pertencentes ao território da AMP, que exprimem contrastes distintos entre os principais centros urbanos e as áreas periféricas.

Neste contexto, salientam-se as propostas dos autores Morgado (2016) e Abrantes *et al.* (2018), que promovem o combate das transformações negativas no uso e ocupação do solo, como também sustentam possibilidades e formas de conseguir adquirir a sustentabilidade ambiental e territorial.

Palavras-chave: Uso e Ocupação do solo, Urbanização, Matriz de Transição, Transformações, Área Metropolitana do Porto

Abstract

The main objective of this dissertation is to analyze the changes in land use and occupation in the Porto Metropolitan Area (PMA), through an intensive study of the Land Occupation Map (COS) for the period 1995 to 2018. This analysis was supported by a specific methodology that ensures clear methods and sources for the subject of land use and occupation, through the use of analysis tools such as transition matrices, alluvial diagrams and cartographic representation. By applying these tools, it was possible to answer the following questions: How much, where, and how are these changes in land use and occupation located in the AMP?

The results showed a gradual growth in the built fabric from 1995 to 2018, which resulted in urban expansion and, consequently, triggered changes in land use and occupation by converting forest and agricultural areas to urban land. The changes in land use and occupation have had their moments when they have reached a greater number of changes, but also the opposite, with this trend slowing down from 2010 to 2018, corresponding to the last two periods of analysis.

The PMA has a territorial mosaic with complex dynamics, which were scrutinized through a study of example areas – the Maia IZ, the town of Lourosa and Guilhabreu, three areas belonging to the PMA territory, which express distinct contrasts between the main urban centres and the peripheral areas.

In this context, the proposals of the authors Morgado (2016) and Abrantes *et al.* (2018) stand out, which promote the fight against negative transformations in land use and occupation, as well as supporting possibilities and ways of achieving environmental and territorial sustainability.

Key-words: Land Use and Occupation, Urbanization, Transition Matrix, Transformations, Porto Metropolitan Area

Índice de Figuras

FIGURA 1: AS ALTERAÇÕES DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO. INTERAÇÃO COM AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E IMPACTES NOS SERVIÇOS ECOSISTÉMICOS E NA RESILIÊNCIA	32
FIGURA 2: MAPA DE ENQUADRAMENTO DA ÁREA METROPOLITANA DO PORTO (AMP), POR NUTS III E NUTS II	38
FIGURA 3: <i>VARIATION IN SOIL MICROBIAL NETWORKS AND BIOGEOCHEMICAL CYCLES IN THE YALU RIVER ESTUARY WETLAND</i>	41
FIGURA 4: ESQUEMA METODOLÓGICO DA DISSERTAÇÃO	43
FIGURA 5: ESTRUTURA HIERÁRQUICA DA NOMENCLATURA COS 2005	47
FIGURA 6: INTERSEÇÃO DA COS DE 2015 E 2018 – POLÍGONO COM LIMITAÇÕES	54
FIGURA 7: DIAGRAMAS ALUVIAIS CORRESPONDENTES ÀS MATRIZES DE TRANSIÇÃO DO PERÍODO 1 (COS DE 1995 A 2007) E 2 (COS DE 2007 A 2010) NA AMP	60
FIGURA 8: DIAGRAMA ALUVIAL CORRESPONDENTE À MATRIZES DE TRANSIÇÃO DO PERÍODO 3 (COS DE 2010 A 2015) E 4 (COS DE 2015 A 2018) NA AMP	61
FIGURA 9: ALTERAÇÕES DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O ANO DE 1995 NA AMP	62
FIGURA 10: ALTERAÇÕES DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O ANO DE 1995 NA AMP	62
FIGURA 11: ALTERAÇÕES DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA OS ANOS DE 2007, 2010, 2015 E 2018 NA AMP	63
FIGURA 12: ALTERAÇÕES DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA OS ANOS DE 2007, 2010, 2015 E 2018 NA AMP	64
FIGURA 13: MAPA DA EVOLUÇÃO TEMPORAL DA COS DE 1995, 2007, 2010, 2015 E 2018 NA AMP	69
FIGURA 14: MAPEAMENTO DAS MUDANÇAS DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DOS QUATROS PERÍODOS DE ANÁLISE, NA AMP, PARA O FINAL DE CADA ANO DO PERÍODO RESPETIVO	70
FIGURA 15: MAPA DE ENQUADRAMENTO DAS ÁREAS EXEMPLO: A – Z.I. DA MAIA; B – CIDADE DA LOUROSA; C – GUILHABREU	72
FIGURA 16: DIAGRAMAS ALUVIAIS CORRESPONDENTES ÀS MATRIZES DE TRANSIÇÃO DO PERÍODO 1 (COS DE 1995 A 2007) E 2 (COS DE 2007 A 2010) NA Z.I. DA MAIA.....	76
FIGURA 17: DIAGRAMAS ALUVIAIS CORRESPONDENTE ÀS MATRIZES DE TRANSIÇÃO DO PERÍODO 3 (COS DE 2010 A 2015) E 4 (COS DE 2015 A 2018) NA Z.I. DA MAIA.....	77
FIGURA 18: MAPA DA EVOLUÇÃO TEMPORAL DA COS DE 1995, 2007, 2010, 2015 E 2018 NA Z.I. DA MAIA	80

FIGURA 19: MAPEAMENTO DAS MUDANÇAS DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DOS QUATRO PERÍODOS DE ANÁLISE, PARA O FINAL DE CADA ANO DO PERÍODO RESPETIVO, NA Z.I. DA MAIA.....	81
FIGURA 20: DIAGRAMAS ALUVIAIS CORRESPONDENTES ÀS MATRIZES DE TRANSIÇÃO DO PERÍODO 1 (COS DE 1995 A 2007) E 2 (COS DE 2007 A 2010) NA CIDADE DA LOUROSIA	85
FIGURA 21: DIAGRAMA ALUVIAL CORRESPONDENTE ÀS MATRIZES DE TRANSIÇÃO DO PERÍODO 3 (COS DE 2010 A 2015) E 4 (COS DE 2015 A 2018) NA CIDADE DA LOUROSIA	86
FIGURA 22: MAPA DA EVOLUÇÃO TEMPORAL DA COS DE 1995, 2007, 2010, 2015 E 2018 NA CIDADE DA LOUROSIA.....	89
FIGURA 23: MAPEAMENTO DAS MUDANÇAS DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DOS QUATRO PERÍODOS DE ANÁLISE, PARA O FINAL DE CADA ANO DO PERÍODO RESPETIVO, NA CIDADE DA LOUROSIA.....	90
FIGURA 24: DIAGRAMAS ALUVIAIS CORRESPONDENTES ÀS MATRIZES DE TRANSIÇÃO DO PERÍODO 1 (COS DE 1995 A 2007) E 2 (COS DE 2007 A 2010) EM GUILHABREU.....	93
FIGURA 25: DIAGRAMA ALUVIAL CORRESPONDENTE ÀS MATRIZES DE TRANSIÇÃO DO PERÍODO 3 (COS DE 2010 A 2015) E 4 (COS DE 2015 A 2018) EM GUILHABREU	94
FIGURA 26: MAPA DA EVOLUÇÃO TEMPORAL DA COS DE 1995, 2007, 2010, 2015 E 2018 DA LOCALIDADE DE GUILHABREU	97
FIGURA 27: MAPEAMENTO DAS MUDANÇAS DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DOS QUATRO PERÍODOS DE ANÁLISE, PARA O FINAL DE CADA ANO DO PERÍODO RESPETIVO, EM GUILHABREU.....	98
FIGURA 28: DENSIDADE POPULACIONAL DA AMP	107
FIGURA 29: LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DAS TRANSFORMAÇÕES DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DOS QUATRO PERÍODOS DE ANÁLISE, NA AMP	121

Índice de Tabelas

TABELA 1: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO CONCELHO DE LOUSADA: DINÂMICAS, PADRÕES E FUTURO PROVÁVEL.	40
TABELA 2: NOMENCLATURA RESPECTIVA AO NÍVEL 1 E 2 DA CARTA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE PORTUGAL CONTINENTAL PARA 1995, 2007, 2010, 2015 E 2018.....	50
TABELA 3: ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA COS DE 1995, 2007, 2010, 2015 E 2018	51
TABELA 4: NOMENCLATURA DA CARTA DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO (COS) DE PORTUGAL CONTINENTAL DE 1995	108
TABELA 5: NOMENCLATURA DA CARTA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO (COS) DE PORTUGAL CONTINENTAL DE 2007, 2010, 2015 E 2018	109
TABELA 6: DESCRIÇÃO DAS CLASSES DA CARTA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE PORTUGAL CONTINENTAL	110
TABELA 7: ÁREA DAS CLASSES DE OCUPAÇÃO DO SOLO, NO ANO DE 1995 NA AMP.....	112
TABELA 8: ÁREA DAS CLASSES DE OCUPAÇÃO DO SOLO, NO ANO DE 2007 NA AMP.....	113
TABELA 9: ÁREA DAS CLASSES DE OCUPAÇÃO DO SOLO, NO ANO DE 2010 NA AMP.....	115
TABELA 10: ÁREA DAS CLASSES DE OCUPAÇÃO DO SOLO, NO ANO DE 2015 NA AMP.....	117
TABELA 11: ÁREA DAS CLASSES DE OCUPAÇÃO DO SOLO, NO ANO DE 2018 NA AMP.....	119
TABELA 12: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O INTERVALO DE 1995 A 2007 NA AMP, INCLUINDO O TOTAL GERAL RELATIVO À CLASSE DOS TERRITÓRIOS ARTIFICIALIZADOS	122
TABELA 13: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O INTERVALO DE 1995 A 2007 NA AMP, INCLUINDO O TOTAL GERAL RELATIVO À CLASSE DOS TERRITÓRIOS ARTIFICIALIZADOS	122
TABELA 14: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O INTERVALO DE 1995 A 2007 NA AMP, INCLUINDO O TOTAL GERAL RELATIVO À CLASSE DA AGRICULTURA PROTEGIDA E VIVEIROS	123
TABELA 15: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O INTERVALO DE 1995 A 2007 NA AMP, INCLUINDO O TOTAL GERAL RELATIVO À CLASSE DA AGRICULTURA PROTEGIDA E VIVEIROS	123
TABELA 16: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O INTERVALO DE 2007 A 2010 NA AMP	124
TABELA 17: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O INTERVALO DE 2007 A 2010 NA AMP	124

TABELA 18: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O INTERVALO DE 2010 A 2015 NA AMP	125
TABELA 19: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O INTERVALO DE 2010 A 2015 NA AMP	125
TABELA 20: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O INTERVALO DE 2015 A 2018 NA AMP	126
TABELA 21: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O INTERVALO DE 2015 A 2018 NA AMP	126
TABELA 22: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O INTERVALO DE 1995 A 2007 NA Z.I. DA MAIA, INCLUINDO O TOTAL GERAL RELATIVO À CLASSE DOS TERRITÓRIOS ARTIFICIALIZADOS.....	127
TABELA 23: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O INTERVALO DE 1995 A 2007 NA Z.I. DA MAIA, INCLUINDO O TOTAL GERAL RELATIVO À CLASSE DOS TERRITÓRIOS ARTIFICIALIZADOS.....	127
TABELA 24: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O INTERVALO DE 1995 A 2007 NA Z.I. DA MAIA, INCLUINDO O TOTAL GERAL RELATIVO À CLASSE DA AGRICULTURA PROTEGIDA E VIVEIROS	128
TABELA 25: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O INTERVALO DE 1995 A 2007 NA Z.I. DA MAIA, INCLUINDO O TOTAL GERAL RELATIVO À CLASSE DA AGRICULTURA PROTEGIDA E VIVEIROS	128
TABELA 26: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O INTERVALO DE 2007 A 2010 NA Z.I. DA MAIA.....	129
TABELA 27: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O INTERVALO DE 2007 A 2010 NA Z.I. DA MAIA.....	129
TABELA 28: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O INTERVALO DE 2010 A 2015 NA Z.I. DA MAIA.....	130
TABELA 29: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O INTERVALO DE 2010 A 2015 NA Z.I. DA MAIA.....	130
TABELA 30: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O INTERVALO DE 2015 A 2018 NA Z.I. DA MAIA.....	131
TABELA 31: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O INTERVALO DE 2015 A 2018 NA Z.I. DA MAIA.....	131

TABELA 32: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O INTERVALO DE 1995 A 2007 NA CIDADE DA LOUROSOSA, INCLUINDO O TOTAL GERAL RELATIVO À CLASSE DOS TERRITÓRIOS ARTIFICIALIZADOS	132
TABELA 33: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O INTERVALO DE 1995 A 2007 NA CIDADE DA LOUROSOSA, INCLUINDO O TOTAL GERAL RELATIVO À CLASSE DOS TERRITÓRIOS ARTIFICIALIZADOS	132
TABELA 34: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O INTERVALO DE 2007 A 2010 NA CIDADE DA LOUROSOSA.....	133
TABELA 35: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O INTERVALO DE 2007 A 2010 NA CIDADE DA LOUROSOSA.....	133
TABELA 36: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O INTERVALO DE 2010 A 2015 NA CIDADE DA LOUROSOSA.....	134
TABELA 37: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O INTERVALO DE 2010 A 2015 NA CIDADE DA LOUROSOSA.....	134
TABELA 38: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O INTERVALO DE 2015 A 2018 NA CIDADE DA LOUROSOSA.....	135
TABELA 39: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O INTERVALO DE 2015 A 2018 NA CIDADE DA LOUROSOSA.....	135
TABELA 40: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O INTERVALO DE 1995 A 2007 NA LOCALIDADE DE GUILHABREU, INCLUINDO O TOTAL GERAL RELATIVO À CLASSE DOS TERRITÓRIOS ARTIFICIALIZADOS	136
TABELA 41: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O INTERVALO DE 1995 A 2007 NA LOCALIDADE DE GUILHABREU, INCLUINDO O TOTAL GERAL RELATIVO À CLASSE DOS TERRITÓRIOS ARTIFICIALIZADOS	136
TABELA 42: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O INTERVALO DE 2007 A 2010 NA LOCALIDADE DE GUILHABREU	137
TABELA 43: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O INTERVALO DE 2007 A 2010 NA LOCALIDADE DE GUILHABREU	137
TABELA 44: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O INTERVALO DE 2010 A 2015 NA LOCALIDADE DE GUILHABREU	138
TABELA 45: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O INTERVALO DE 2010 A 2015 NA LOCALIDADE DE GUILHABREU	138

TABELA 46: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM HECTARES, PARA O	
INTERVALO DE 2015 A 2018 NA LOCALIDADE DE GUILHABREU	139
TABELA 47: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM PERCENTAGEM, PARA O	
INTERVALO DE 2015 A 2018 NA LOCALIDADE DE GUILHABREU	139

Lista de abreviaturas e siglas

AMP	ÁREA METROPOLITANA DO PORTO
AML.....	ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA
CAOP	CARTA ADMINISTRATIVA OFICIAL DE PORTUGAL
CLC	CORINE <i>LAND COVER</i>
CORINE	<i>COORDINATION OF INFORMATION ON THE ENVIRONMENT</i>
COS	CARTA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE PORTUGAL CONTINENTAL
DGT	DIREÇÃO-GERAL DO TERRITÓRIO
FLUP	FACULDADE DE LETRAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO
ICNF	INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS
INE	INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA
LBPOTU	LEI DE BASES DA POLÍTICA DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DE URBANISMO
LULC	<i>LAND USE LAND COVER</i>
NUTS	NOMENCLATURA DAS UNIDADES TERRITORIAIS PARA FINS ESTATÍSTICOS
PDM	PLANO DIRETOR MUNICIPAL
RAN	RESERVA AGRÍCOLA NACIONAL
REN	RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL
RJGT	REGIME JURÍDICO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL
SIG	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA
UMC	UNIDADE MÍNIMA CARTOGRÁFICA
Z.I.	ZONA INDUSTRIAL

Introdução

A temática do uso e ocupação do solo, em inglês conhecida como *Land Use Land Cover* (LULC) – assume um papel de grande importância aos níveis global, nacional e regional, dada a sua relevância significativa que pode exercer sobre os sistemas ecológicos, ambientais e socioeconômicos. Neste panorama, a análise das mudanças do uso e ocupação do solo revela-se crucial nas mais diversas áreas, como o ordenamento do território, a monitorização ambiental, tal como nos âmbitos político, económico e social, e outros (Vale et al., 2014).

O uso e ocupação do solo tem ganhado relevância pela comunidade científica, uma vez que a população mundial tem crescido, ao contrário do que acontece com os recursos do planeta que acabam por ser levados até ao seu ponto de rutura. Através da aplicação de ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), estas ajudam a quantificar e a mapear as alterações no uso do solo, pelo que é necessário ter-se em conta a aplicabilidade de um método específico que seja adaptado às características únicas de cada área de estudo (Darem et al., 2023).

O problema das alterações significativas no uso e na cobertura do solo, é dado como um fator que contribui para as alterações climáticas tanto globais como regionais, com repercussões diretas nos ecossistemas locais e na qualidade de vida das populações. O crescimento das áreas urbanas está diretamente ligado à redução da vegetação natural e ao consequente aumento das superfícies artificiais nos arredores das cidades. Entre as principais consequências desta transformação, estão a degradação da paisagem, a desflorestação, a erosão do solo e a destruição de habitats naturais (Ismail & Maliki, 2024).

O fenómeno de urbanização está a tornar-se cada vez mais global, convertendo as cidades para uma situação de maior condensação e exaustão e, ao mesmo tempo, a impulsionar a expansão urbana, muitas vezes em desacordo com os objetivos de sustentabilidade e de criação de cidades mais ecológicas. Além disso, a rápida urbanização aliada a uma oferta insuficiente de habitação e a fragilidades económicas

leva, nalguns contextos mundiais, à criação de áreas de construção ilegal em terrenos desocupados e em áreas verdes, geralmente sem qualquer tipo de planeamento (Brom et al., 2023).

A identificação e análise das modificações no uso do solo são fundamentais para o planeamento adequado da conservação, gestão e desenvolvimento territorial. Compreender a dinâmica dessas mudanças ambientais é indispensável para assegurar um desenvolvimento sustentável, como também para definir políticas que promovam a utilização eficiente e otimizada dos recursos terrestres (Darem et al., 2023).

O objetivo principal desta dissertação é a análise das transformações no uso e ocupação do solo na Área Metropolitana do Porto (AMP), através de um estudo intensivo feito à Carta de Ocupação do Solo (COS) para os anos de 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018. Através deste diagnóstico, será possível realizar um balanço aos quatro períodos de mudança da COS, que irá escrutinar ao detalhe quais as classes do uso do solo que mais se modificaram, bem como as que menos impactes sofreram nestes anos descritos. Para a realização deste estudo foi imprescindível a utilização das especificações técnicas da COS, disponibilizada pela Direção-Geral do Território (DGT), uma vez que se constitui como o elemento cartográfico principal de toda a análise e que servirá de apoio ao diagnóstico do estudo do uso e ocupação do solo.

Os objetivos específicos são: (1) Analisar as mudanças no uso e ocupação do solo na AMP, para os quatros períodos de análise – 1995 a 2007, 2007 a 2010, 2010 a 2015 e 2015 a 2018, com base na informação disponibilizada pela COS; (2) Quantificar as mudanças no uso e ocupação do solo, com base na utilização e manipulação de instrumentos de análise, como as matrizes de transição, diagramas aluviais e gráficos; (3) Analisar espacialmente as mudanças no uso e ocupação do solo, através da evolução temporal e do mapeamento dessas transformações feitas à COS; (4) Avaliar três áreas pertencentes à AMP - Z.I. da Maia, cidade da Lourosa e Guilhabreu, abordando o mesmo seguimento de análise feita à AMP (últimos dois objetivos específicos) e (5) Propor soluções, com base em estudos focados na temática do uso e ocupação do solo, que promovem o combate das transformações negativas neste contexto.

De referir que foram utilizadas ferramentas de carácter geo-espacial, como bases de dados, que permitiram assegurar uma abordagem prática e metodológica concisa, para além de que são conhecidas devido às suas vantagens em macro escala, rapidez e tempo real (Zhang et al., 2024).

A compreensão das mudanças no uso e ocupação do solo em Portugal, e para cada nível regional e local, é um contributo fundamental para o planeamento estratégico e para a definição de políticas públicas de longo prazo. Exemplos disso são a Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo (Lei n.º 31/2014, de 30 de maio)¹ e o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT) (Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio) (Sequeira et al., 2023).

Através da quantificação das mudanças no uso e ocupação do solo permite-se, não só identificar quais as classes de uso do solo que têm vindo a ser prejudicadas e desacreditadas, mas também admitir um apelo às boas práticas de uso do solo através da adoção de soluções que concedam um papel mais equilibrado na gestão do uso do solo. Esta análise torna-se ainda mais crucial em regiões urbanizadas e densas, sendo a AMP uma das áreas mais populosas e ocupadas de Portugal Continental, principalmente na Região Norte – NUTS II. Assim, estudar a forma como o solo é utilizado e ocupado na Área Metropolitana do Porto torna-se essencial para compreender os desafios ligados à sustentabilidade e conservação ambiental, bem como os padrões de uso e ocupação do solo.

¹ De acordo com a Lei n.º. 31/2014, de 30 de Maio, presente em Diário da República, a Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo tem como principais objetivos:

- 1 – Estabelecer as bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo;
- 2 – Não se aplica ao ordenamento e à gestão do espaço marítimo nacional, sem detrimento da coerência, articulação e compatibilização da política de solos e de ordenamento do território com a política do ordenamento e da gestão do espaço marítimo nacional.

1. Enquadramento Teórico

O conceito de uso e ocupação do solo tem assumido um grande destaque na compreensão das dinâmicas territoriais contemporâneas. A análise das alterações no uso e ocupação do solo requer uma contextualização teórica que permita interpretar não só os conceitos associados, mas também os fatores que influenciam essas transformações no território.

Neste enquadramento teórico, serão abordadas as principais definições relativas ao tema do uso e ocupação do solo, assim como o resultado consequente das alterações ao uso e ocupação do solo que foram considerados para a análise deste estudo, e que são: a urbanização e o planeamento e gestão das transformações dos usos do solo. Esta revisão bibliográfica servirá de apoio para a compreensão dos conceitos base associados a este tema e que *à posteriori* serão fundamentais na interpretação da análise do enquadramento territorial da AMP, bem como dos resultados obtidos.

1.1. Uso e Ocupação do Solo

O termo *Land Use Land Cover* - uso e ocupação do solo, encontra-se dividido em duas premissas: “uso do solo” e “ocupação do solo”. Ambas as proposições são complementares entre si, mas admitem objetivos diferentes. De acordo com o manual da CORINE, “(...) *land use* corresponde à descrição socioeconómica de áreas (dimensão funcional): áreas usadas para fins residenciais, industriais ou comerciais, para a agricultura ou floresta, para recreação ou conservação, etc.”. Relativamente à segunda parte da premissa, “*land cover* corresponde (...) à descrição biofísica da superfície da terra. É aquilo que se sobrepõe ou está sobre o solo. Esta descrição permite a distinção de várias categorias biofísicas, nomeadamente: áreas de vegetação (árvores, mato, campos, prados), solo a nu, superfícies duras (rochas, edifícios) e áreas húmidas ou “corpos” de água (rios, ribeiras, pântanos, sapais)”. A diferença substancial que se prende entre os conceitos de “uso do solo” e “ocupação do solo”, é que enquanto o uso do solo trata do objetivo para o qual a terra – o solo é utilizado, a ocupação do solo trata a categorização física, química ou biológica da superfície terrestre (Casimiro, 2002).

Esta distinção evidencia uma clara discordância, quando se está perante uma tentativa de construir um esquema que defina a classificação entre os diferenciados usos ou ocupações do solo, como quando se está perante um determinado espaço, onde é possível identificar vários tipos de uso do solo como a pastorícia, a silvicultura ou a agricultura, por exemplo. Ao mesmo tempo, também poderá acontecer a mesma conjuntura perante a ocupação do solo, quando se está na presença de um cenário entre variadas áreas como áreas agrícolas, matos, florestas ou prados, a título de exemplo. Geralmente a identificação da ocupação decorre de forma, sensivelmente, mais fácil e transparente, visto que este processo requer apenas o reconhecimento dos componentes que formam a cobertura da superfície terrestre na área em questão. No que diz respeito à condição do uso do solo, exige-se dar atenção para um maior conjunto de elementos, tendo em conta que alguns dos quais não são rapidamente perceptíveis pela fácil observação visual. Todavia, as alterações tanto no uso como nos mecanismos do uso apresentam-se como um fator constante nas modificações ou até mesmo nas metáforas na ocupação (Figueiredo, 2012).

A cartografia de uso e ocupação do solo é considerada como uma forma de medição primordial para o ordenamento do território, pois é através dela que se consegue ter acesso a toda a representação no terreno, demonstrando ser uma representação real que retrata todos os diferentes usos e ocupações do solo que são posteriormente identificados e classificados (Mota et al., 2012).

São variadas as vantagens apresentadas pela comunidade científica, relativamente à utilização de cartografia sobre o uso e ocupação do solo. Conhecer o território permite descodificar as várias áreas do solo, como áreas florestais – uma classe considerada importante para a regeneração dos ecossistemas, mas que por diversas circunstâncias, pela falta de cuidado na gestão e planeamento sofre perdas e danos, como os incêndios florestais; as áreas agrícolas – uma classe que pode ser conduzida de diversas formas, dependendo se é regulada de forma intensiva ou não; a malha urbana/territórios artificializados – uma classe que é conhecida pela sua densidade populacional e de infraestruturas, como também pela sua própria expansão; entre outras. Esta diversidade

de cobertura do solo pressupõe uma narrativa de proteção do solo e da sua paisagem envolvente.

Carrão *et al.* (2002) recorda que a utilização deste tipo de cartografia, apresenta múltiplas vantagens, assumindo-se como uma ferramenta necessária para aplicar a estudos ambientais, no apoio a tomadas de decisão, apresentando suporte não só no planeamento e ordenamento e do território, mas também na própria gestão dos recursos ambientais.

Relativamente a esta cartografia referida, são vários os modelos que são produzidos por determinadas entidades e que depois são disponibilizados em regime *open source*, que possibilitam a qualquer um fazer o *download* e manipular esses dados. Neste caso, cada entidade responsável pela produção da sua cartografia estabelece as suas classes de uso e ocupação do solo, para de seguida fazer a equivalência entre a realidade que consta no terreno e a representação cartográfica (Mota et al., 2012). A nível global, europeu e nacional, são diversas as entidades responsáveis por elaborar e colocar à disposição cartografia sobre o uso e ocupação do solo, através da obtenção de imagens de satélite, de sensores e de levantamentos que são feitos diretamente no terreno. As instituições mais conhecidas são a NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), USGS (*United States Geological Survey*), ESA (*European Space Agency*), *Copernicus Land Monitoring Service*, o IPMA (Instituto Português do Mar e da Atmosfera) e a DGT.

Na Europa a partir do programa *Copernicus*, é possível ter-se acesso a este tipo de informação, através dos produtos CORINE *Land Cover* (CLC), em que a monitorização do uso e ocupação do solo é feita com recurso a imagens de satélite, abrangendo cinco níveis de classificação – Territórios Artificiais, Áreas Agrícolas, Florestas e meios naturais, Zonas Húmidas e Corpos de Água. Para além disto, abrange cerca de 44 classes pormenorizadas sobre o uso e ocupação do solo. Este tipo de levantamento feito sobre o solo tem de estar em constante atualização, visto que é necessário a recolha de dados melhorados e mais próximos da realidade possível (Büttner & Kosztra, 2011).

No caso de Portugal, a DGT disponibiliza a COS, que ao contrário da CORINE, apresenta um levantamento minucioso do território português e não europeu. A CORINE e a COS

apresentam grandes semelhanças, em termos de classificação de classes no nível do solo, sendo que a COS disponibiliza para o nível 1: Territórios Artificializados; Agricultura; Pastagens; Superfícies agroflorestais; Florestas; Espaços descobertos ou com vegetação esparsa; Zonas Húmidas e Massas de água superficiais. Apresenta no total cerca de 89 classes pormenorizadas, alusivas à realidade portuguesa, mostrando que Portugal, apesar da sua dimensão mais pequena comparativamente com outros países da Europa, apresenta uma grande diversidade no que toca ao uso e ocupação do solo (Direção-Geral do Território, 2019).

A partir da visualização deste tipo de produto cartográfico, reflete-se o panorama atual do território, e através disto é possível avaliar a extensão, a distribuição e a relação espacial de classes do uso ou ocupação do solo, como ainda permite a identificação de locais próprios para usufruto de certas atividades permitindo planificar o presente, bem como o futuro. Ajuda na contribuição para a produção cartográfica de outros temas como a erosão do solo, emissões de gases com efeito de estufa, impermeabilização dos solos, entre outros, contribuindo no futuro para uma exploração pormenorizada do ordenamento do território e também na gestão de recursos naturais, não só em Portugal, como na Europa e em todo o mundo (Direção-Geral do Território, 2019).

A problemática entre a realidade considerada no planeamento e a realidade que realmente se concretiza, pode resultar em impasses ou até mesmo na incapacidade de sustentar ou mitigar fenómenos negativos, como: o aumento da pressão sobre os recursos naturais e culturais; a degradação da paisagem; a redução da biodiversidade; as alterações do fluxo de massa entre o solo e a atmosfera com influência nas alterações climáticas; uma maior exposição e fragilidade das comunidades às alterações climáticas e a redução do grau de resiliência das mesmas populações. A ausência de um planeamento adequado acaba por ter repercussões como a diminuição da qualidade de vida e de saúde dos cidadãos, e outros problemas associados e que carecem de uma maior observação e investigação (Morgado, 2016). A partir deste breve contexto serão introduzidos vários tipos de desafios que impactuam o uso e ocupação do solo, não só de cariz natural, mas também de origem antrópica.

1.2. A Urbanização, como força motriz no uso do solo

A necessidade de ocupar o solo para fins residenciais, está ligada com os acontecimentos históricos aquando das invasões humanas nos ecossistemas naturais, desde o início da história da humanidade. Foram estes os primeiros passos que foram dados, no que toca ao fenómeno de urbanização, uma vez que foi a partir destes movimentos primórdios que mais tarde prosseguiu-se à época da industrialização, uma altura bastante marcada pelo aumento da industrialização e da densidade populacional. A urbanização consiste no aumento de população a habitar em solo urbano, ou seja, nas cidades, isto comparado com a população que reside nos meios rurais, tal como também a maior densidade de mão de obra disponível. Atualmente, a urbanização é visível através da expansão das áreas construídas, o que por sua vez influencia diretamente as características da ocupação do solo como da paisagem, para além de ser acompanhada de modificações na estrutura espacial urbana e na forma urbana (Nuisl & Siedentop, 2021).

No contexto europeu, o cenário é de uma pressão crescente do uso do solo nomeadamente para fins urbanos, que tem decorrido com maior intensidade desde o início do século XXI. A habitação surge como um dos fatores com mais peso, no que diz respeito às modificações do uso e ocupação do solo, por causa do preço da própria habitação em si, como também as acessibilidades e em termos económicos. Este tipo de ocupação do solo é o que mais aumenta na Europa, sendo que tem existido uma estagnação relativamente aos espaços florestais e meios seminaturais, ao contrário dos espaços agrícolas que têm visto perdas na sua área total. Já no contexto mundial, a perspetiva é visível na perda de espaços naturais, em grande parte por causa do problema da desflorestação, que *à posteriori* provoca um aumento de áreas úteis para os espaços agrícolas e urbanos (Abrantes et al., 2018).

Sendo este um acontecimento que apresenta uma posição mediática à sua volta, coloca-se aos governos gerir este desafio e ajudar os cidadãos a estarem preparados para confrontarem as repercussões desta urbanização em ascensão, que modifica várias dimensões, desde a paisagem, o ambiente, a cultura, o social, a economia, etc.,

transformando o uso e ocupação do solo diretamente. Neste caso, há uma necessidade acrescida a todos os agentes que contactam com o território, direta ou indiretamente, para que essas mudanças não sejam vistas como um infortúnio, mas sim como uma vantagem para o território e para a sua população (Morgado, 2016).

Em Portugal, alguns estudos têm vindo a mostrar que os territórios artificializados bem como os espaços florestais aumentaram significativamente, sendo que este crescimento se faz em detrimento da diminuição dos espaços agrícolas, principalmente nas áreas metropolitanas bem como no litoral de Portugal Continental. A pressão crescente no uso do solo, para além do solo urbano, também coloca em causa os solos agrícolas, pondo em risco a segurança alimentar, bem como a própria produção local nestas áreas. Isto dará azos à necessidade de impingir um maior aumento sobre a importação de alimentos, mas também na questão de averiguar o problema do crescimento urbano disperso. O crescimento urbano disperso tem sido um ponto bastante debatido nas mais variadas conferências relativas ao espaço urbanos e suas dinâmicas, já que este assunto cria impactos na qualidade de vida dos cidadãos, no planeamento de equipamentos e infraestruturas, como nos ecossistemas das cidades. Para isto é exigido, tendo em consideração cada caso de estudo no determinado contexto, que seja feito uma análise relativamente ao seu território, na medida em que se entenda as suas dinâmicas sobre o uso e ocupação do solo, como os elementos potenciadores dessas mudanças, para que então haja um plano de resolução de conflitos de forma a evitar mais impactos (Abrantes et al., 2018).

Com a aplicação de práticas sustentáveis, que ajudem na melhoria da resiliência urbana e do seu próprio ecossistema, serão sentidos efeitos positivos sobre o bem-estar da população, melhorias na temperatura e na qualidade do ar, e uma melhor qualidade da vegetação. Com a implementação de mais espaços verdes nas cidades, estes podem produzir benefícios para combater as ilhas de calor urbanas, e também os riscos de inundação aquando da ocorrência de fortes tempestades ou de eventos de extremo risco. A agricultura urbana também é apontada como um elemento chave para solucionar os efeitos adversos da urbanização, já que permite trazer benefícios para a segurança alimentar (Thornton et al., 2023).

1.2.1. Os Desafios associados à Urbanização, no uso do solo: As Alterações Climáticas

As escolhas relacionadas com o crescimento de áreas dedicadas a certas atividades ou a certos usos e ocupações do solo têm impactos diferenciados no clima e, consequentemente, na população. Em particular, essas decisões acabam por influenciar a vulnerabilidade dessas comunidades a efeitos decorrentes das alterações climáticas. O fenómeno das alterações climáticas veio conduzir a um aumento de problemas na Terra e consequentemente ao aparecimento de eventos extremos com uma maior frequência e intensidade. Para além do aumento da frequência e intensidade dos eventos climáticos extremos, as alterações climáticas vieram mostrar consequências relativas tanto à cobertura vegetal, como também na mudança do uso do solo e ainda transformar o sucesso do uso do solo existente (Morgado, 2016).

Certos tipos de uso do solo, como as áreas florestais apresentam-se como um “pulmão verde” para o ecossistema. As florestas representam um peso único, fruto da sua capacidade de purificar o oxigénio, proteger a qualidade da água e suportar a biodiversidade. Todos estes benefícios mostram como é fulcral a população estar rodeada de áreas verdes, não só para a saúde, mas também a níveis cultural e espiritual. Contudo, e muito por causa do problema da desflorestação que afeta em grande parte as maiores florestas do mundo, sabe-se que os efeitos das alterações no uso do solo ainda estão por calcular. Se uma gestão florestal adequada fosse aplicada, dependendo sempre de cada contexto associado, seria possível diminuir o aquecimento local, proporcionando melhores sombras, entre outros. Para além disto, poderia ajudar nas perdas deste tipo de uso do solo nesse determinado local, visto que nos dias que correm são grandes as perdas do solo para os territórios urbanizados ou também para as áreas agrícolas (Thornton et al., 2023).

No caso das áreas urbanas, uma das soluções que ajuda a promover o equilíbrio para este ecossistema específico é a vegetação urbana, como sendo uma boa prática sustentável na ajuda da resiliência urbana, já que nestes territórios o número de áreas verdes não é suficiente. Através da aplicação de vegetação é possível garantir a regulação dos processos ambientais, garantindo vantagens para o ecossistema.

Menciona-se ainda que não se deve ter apenas em conta a quantidade de cobertura vegetal presente nas malhas urbanas, mas sim identificar ações de intervenção com o objetivo de desenvolver e restabelecer a complexidade da estrutura vertical da vegetação (Santos & Nucci, 2019).

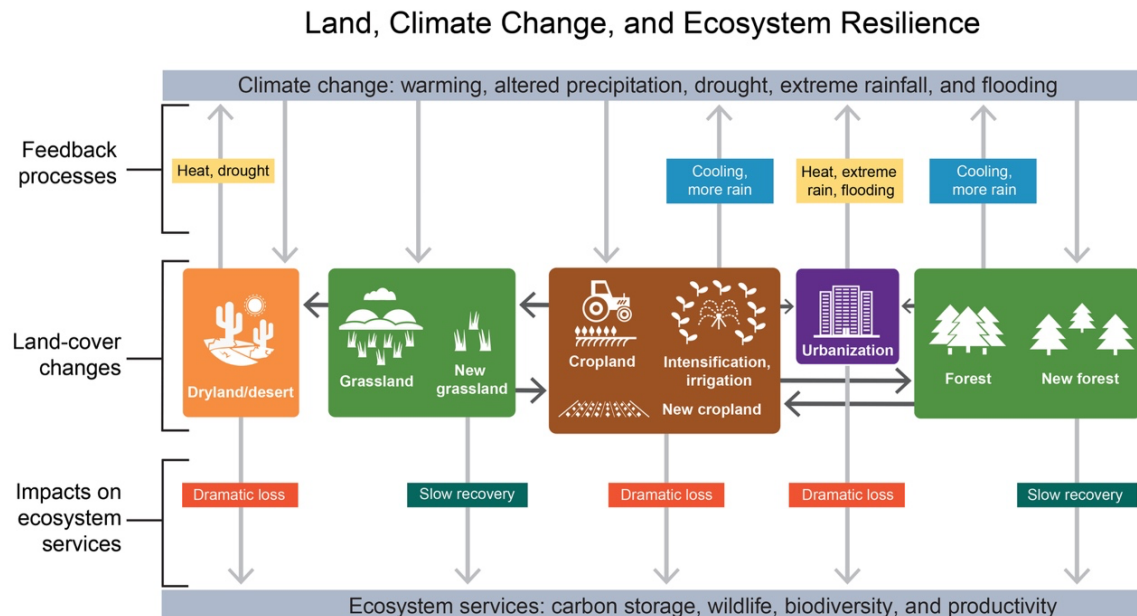


Figura 1: As alterações do uso e ocupação do solo. Interação com as alterações climáticas e impactos nos serviços ecossistêmicos e na resiliência

Fonte: Retirado de (Thornton et al., 2023)²

A Figura 1 apresenta as principais alterações no uso e ocupação do solo, as suas interações com o clima e seus impactos nos ecossistemas. Como se pode observar, as alterações climáticas englobam essencialmente o aumento das temperaturas médias, precipitação extrema, inundações e secas e acentuam os problemas sobre o uso do solo. Estes eventos extremos acabam por gerar *feedback processes* – processos de retroalimentação - que acabam por exacerbar os impactos sobre os ecossistemas da Terra. Relativamente às modificações no uso e na cobertura do solo, evidenciam-se

² Fifth National Climate Assessment – Land Cover and Land-Use Change. In <https://nca2023.globalchange.gov/chapter/6#section-1>

cinco tipos diferentes de paisagens, e é associado o impacto nos ecossistemas a cada uma das mesmas. Na desertificação, destaca-se um crescente aumento dos níveis de seca e consequente degradação do solo; nas pastagens, o cenário torna-se diferente, uma vez que existe a possibilidade de regeneração; nas áreas agrícolas com as explorações intensivas, verifica-se uma perda de biodiversidade; nas áreas urbanas, decorre também uma perda, não só de biodiversidade, mas de praticamente todos os ecossistemas; e por último, as áreas florestais, que tal como as pastagens, também se conseguem recuperar ao longo do tempo. Isto significa que as áreas urbanas, mas também as áreas de cultivo intensivo apresentam pouco ou quase nenhum potencial regenerativo, já que são estes dois tipos de uso do solo onde há elevadas perdas de biodiversidade e de ecossistemas. Paradoxalmente, mostram-se as pastagens e as áreas florestais que dependem sempre das condições do clima, para que futuramente se consigam regenerar.

As deliberações de aumentar as áreas dedicadas a certas atividades ou culturas têm sequelas, com mais ou menos intensidade no clima, e por consequência na população. Por exemplo, quando se considera as mudanças no uso e ocupação do solo decorrentes do abate de árvores e de uma área contruída em expansão; os fluxos de água e de energia entre o solo e a atmosfera vão ser modificados, o que irá gerar uma diminuição dos níveis da humidade, por causa da desflorestação que está a ser desencadeada – isto traduz-se num aumento de área impermeabilizada. Todos estes impactos conduzem a um aumento da temperatura, um grave problema que afeta a saúde pública, mas também outros eventos extremos, como os deslizamentos de terras, incêndios, ondas de calor, etc. (Morgado, 2016).

Outro tipo de impactes no uso do solo associados à expansão urbana são as cheias e/ou inundações, que ocorrem com bastante frequência nas áreas urbanas, devido ao elevado grau de impermeabilização dos solos principalmente. Existem outras razões que podem justificar o aparecimento deste tipo de ocorrências como: os diferentes tipos de uso do solo interferem diretamente nos serviços hidrológicos do ecossistema, alterando assim o balanço hídrico associado; o crescimento populacional excessivo, que influencia o uso e ocupação do solo de um determinado local, que por

sua vez afeta os valores da precipitação média anual e que proporciona um aumento das temperaturas. As transformações no uso e ocupação do solo que ocorrem aquando da alteração de solos agrícolas e florestais para solos urbanos, resultando numa diminuição dos serviços ecossistémicos relacionados com a água (Hasan et al., 2020).

De acordo com Morgado (2016), é evidente que as alterações climáticas interferem diretamente com as dinâmicas no uso e ocupação do solo, e por consequência, com o nível de resiliência ou suscetibilidade da população. O autor afirma ainda que se trata de uma relação sistémica, tratando-se de um relacionamento causal e comportamental, pois depende sempre de como é que as alterações climáticas atuam sobre o solo.

1.3. O Planeamento e a Gestão das Transformações do uso do solo

A falta de gestão e planeamento afeta diretamente o uso e ocupação do solo, uma vez que, para que haja desenvolvimento num determinado território, é necessário ter-se em conta a aplicação de medidas e estratégias que criem prosperidade nesse mesmo espaço.

Segundo Abrantes *et al.* (2016), desde 1998 que em Portugal foram lançadas diretrizes particulares vocacionadas para a Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo (LBOTU: Lei n.º 48/98, de 11 de agosto, Lei n.º 48/98, de 11 de agosto, revista pela Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, p. 18), que tem como finalidade moderar a expansão urbana. Esta lei contempla vários objetivos, sendo um destes o critério de “evitar a extensão desnecessária das redes e perímetros urbanos e promover o racional preenchimento de interstícios urbanos”, promovendo o desenvolvimento das áreas urbanas, considerando as proporções ideais e equilibradas para esse perímetro em específico. Através desta premissa consegue-se identificar a preocupação por parte do governo e das entidades oficiais que detêm poder legislativo, face à crescente urbanização em Portugal, para que seja possível existir uma contenção desse mesmo problema. Num sentido de obter um território com um planeamento mais ajustado às suas necessidades individuais, e também de forma a conter a expansão urbana e outros fatores, foram concretizados modelos hierárquicos de instrumentos de ordenamento do território para os âmbitos designados: nacional, regional e municipal. No âmbito

nacional - o PNPOT (Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território); no âmbito regional - o PROT (Plano Regional de Ordenamento do Território); e no âmbito municipal o PDM (Plano Diretor Municipal), o PU (Plano de Urbanização) e o PP (Plano de Pormenor). As recomendações do PNPOT carecem de integração com os planos regionais, ou seja, os PROT que assentam numa lógica de adoção de políticas e estratégias de ordenamento do território de âmbito regional; no âmbito municipal são concebidos os planos municipais já referidos e que prometem administrar e regularizar o desenvolvimento urbano a partir do zonamento e das restrições do uso do solo. Um exemplo deste tipo de restrições é o caso da RAN (Reserva Agrícola Nacional) e da REN (Reserva Ecológica Nacional), já que possuem características únicas às quais não é permitido construir nesse local, daí a imposição de proteção sobre estes espaços agrícolas e naturais, salvaguardando a conservação da biodiversidade e os ecossistemas dessas áreas.

A falta de atualização sobre os planos e medidas aplicadas à escala operacional torna ineficiente a gestão territorial, devido à carência na modernização o que é conferida a esses mesmo planos. De acordo com Abrantes *et. al* (2016), há quase uma década que a maioria dos planos que foram estipulados ainda se encontravam em vigor ou em processo de revisão, aquando da primeira geração do PDM (que estão em execução há mais de 20 anos) antecedentes ao LBOTU. Esta situação levou à suspensão desses planos, uma vez que houve um aumento da área de territórios artificializados, que inicialmente não estavam estipulados para esse mesmo tipo de uso do solo. Isto mostra que há uma exigência acrescida sobre a concretização de atualizar esses planos, uma vez que os territórios estão em constante mudança e transformação, aliadas à imposição de satisfazer as necessidades da população e de tornar um território mais desenvolvido, não só em termos sociais, mas também económicos. É importante reconhecer o papel da agricultura nestes casos, uma vez que este tipo de uso do solo desempenha um papel fundamental no planeamento e ordenamento do território, com especial atenção nas áreas urbanas e periurbanas (Abrantes et al., 2016).

Para além do problema mencionado anteriormente, o aumento do custo do solo, poderá suscitar entraves na construção, principalmente na área da construção

habitacional, uma vez que a falta de clarificação no PDM, entre outros, colocam em perigo as classes sociais mais baixas da população; a ineficácia do sistema de transportes públicos, sobretudo nas malhas urbanas, uma vez que a acentuada urbanização pode levar a um aumento no congestionamento de trânsito, por exemplo (Abrantes et al., 2016).

As mudanças no uso e ocupação do solo resultam da interação espaço-tempo entre fatores biofísicos, socioeconómicos e demográficos, que formam consequências sistémicas, o que evidencia que qualquer substituição intervém nas restantes variáveis que fazem parte dos diversos sistemas. Compreender essas relações é fundamental para identificar os principais fatores que mais colaboram para esse mecanismo de uso e ocupação do solo, à semelhança de avaliar os seus efeitos e o grau de influência nos variados contextos. Esta análise torna-se importante, com especial foco para as áreas metropolitanas, onde o número de agentes, pressões e conflitos apresenta valores inestimáveis. Perante isto, é elementar que no ponto de vista das entidades responsáveis pela gestão e planeamento do território adotem uma abordagem eficiente, capaz de administrar o território nas suas diversas vertentes, considerando as prioridades necessárias e focando-se sempre numa gestão sustentável desse mesmo espaço (Morgado, 2016).

2. Metodologia

O presente capítulo apresenta a metodologia aplicada nesta dissertação, relativa à análise dos padrões territoriais e transformações do uso e ocupação do solo na Área Metropolitana do Porto. A base metodológica ancora-se na utilização da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS), já que corresponde à fonte principal dos dados que serviram de ponto de partida para alcançar os resultados relativos às alterações do uso do solo entre os anos de 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018.

Este capítulo inicia-se com uma primeira abordagem ao enquadramento territorial da área de estudo – a AMP. Segue-se a explicitação dos processos metodológicos, designadamente das fontes de dados e das ferramentas e técnicas utilizadas, bem como as limitações dos dados que foram usados para fazer esta análise.

2.1. Enquadramento territorial da Área Metropolitana do Porto (AMP)

A Área Metropolitana do Porto (AMP) – NUTS III, localiza-se no litoral da região Norte de Portugal Continental – NUTS II, e integra cerca de 17 concelhos (Figura 2). Apresenta uma área total de 2 040 km², com mais de cerca de 1,7 milhões de habitantes, correspondendo a uma densidade populacional de 844 hab./ km² (AMP, 2025) - Figura 28 - Anexo 1.

Esta área é caracterizada como sendo uma das mais dinâmicas, industrializadas e urbanizadas do país, já que é a segunda área metropolitana de Portugal Continental agregando um conjunto de relações sociais, económicas e culturais entre os seus municípios e a própria região Norte. Sendo o concelho do Porto o centro nevralgico desta área metropolitana, o território que mais atrai pessoas e que admite valências únicas, é natural que todos os territórios ao seu redor sofram impactes diferenciados dessas mudanças sociais, económicas e territoriais, no que diz respeito à ocupação e uso do solo e especificamente ao crescimento urbano, no desenvolvimento industrial e às infraestruturas, como as redes rodoviárias e também os transportes públicos.

Esta área de estudo mostra uma saliente heterogeneidade territorial, relativamente aos níveis físico e socioeconómico. São diversas as paisagens que se podem encontrar na AMP, visto que há uma coexistência de áreas rurais, áreas florestais e espaços verdes, em concelhos onde a urbanização não é um fenómeno tão intenso, enquanto nas proximidades dos polos urbanos de V.N. Gaia, Porto, Gondomar, Matosinhos, Maia e Valongo, as paisagens são caracterizadas pela sua densidade de infraestruturas e poucos espaços naturais. Isto evidencia que só nesta área metropolitana é possível compreender os desafios e as questões relacionadas com o uso e ocupação do solo, já que é um território marcado pela centralidade de um grande espaço urbano, de áreas de urbanização difusa e de áreas menos intensamente urbanizadas em seu redor. Esta fragmentação espacial deve ser tida em conta para análise e estudo do ordenamento do território, mas também relativamente à sustentabilidade e resiliência urbana (Abrantes et al., 2018).

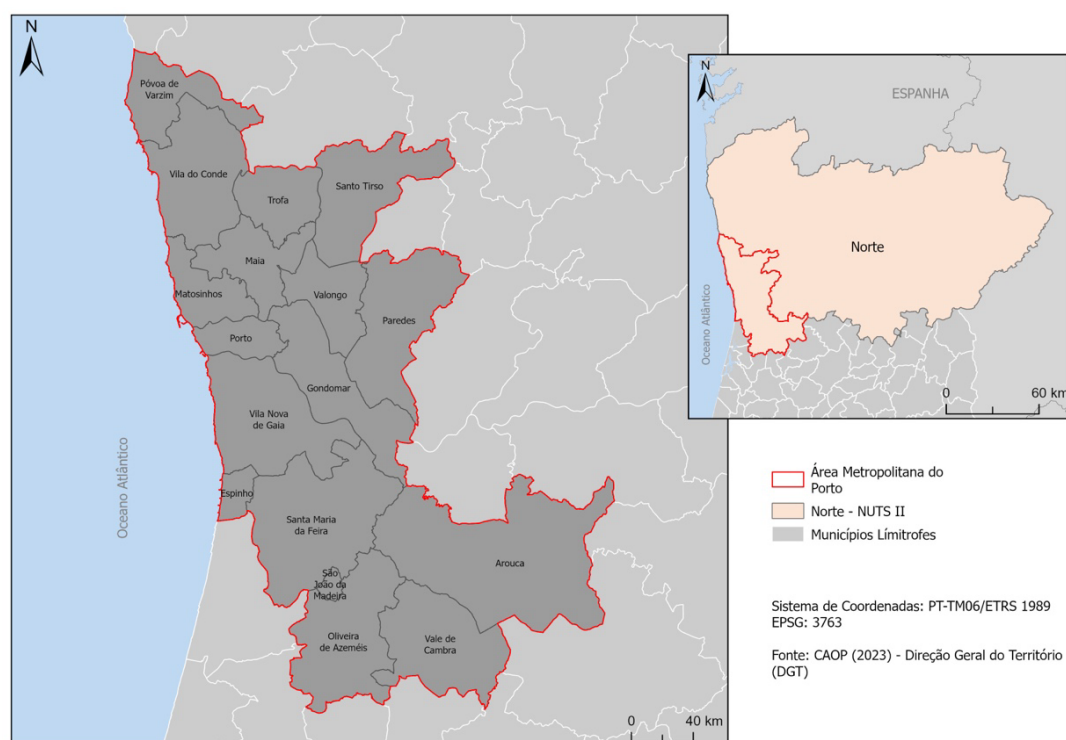


Figura 2: Mapa de Enquadramento da Área Metropolitana do Porto (AMP), por NUTS III e NUTS II

2.2. Métodos e fontes de dados

Para conduzir a análise da seguinte dissertação, foi necessário iniciar-se uma pesquisa relativamente à metodologia a aplicar-se neste contexto. Após a resolução do enquadramento teórico e com base em trabalhos científicos que circunscrevem uma temática semelhante, foram utilizados os seguintes processos metodológicos: matrizes de transição, diagramas aluviais e mapas.

Tratando-se de obter respostas relativamente ao diagnóstico geográfico presente na área de estudo, no que diz respeito às alterações do uso e ocupação do solo, é necessário admitir uma metodologia que represente essas transformações. A representação cartográfica é uma forma de reproduzir essas modificações territoriais, tal como a análise estatística entre dois anos, mais concretamente as matrizes de transição que assumem esse cálculo. Os diagramas aluviais foram uma forma de ilustrar os resultados obtidos na análise estatística – matrizes de transição, em imagem, uma forma mais clara de observar as transformações do uso do solo neste contexto (Abrantes et al., 2018).

As matrizes de transição são um método que ajuda a avaliar as transformações que ocorreram num certo território, através de uma análise que relaciona as classes de uso e ocupação do solo entre dois anos distintos, sendo que é considerado o ano anterior ao outro. O objetivo é perceber, a partir da leitura do ano de origem, se uma dada classe se transformou noutra, o que se traduz na transformação de um polígono em que se perde ou ganha mais área total nessa classe respetiva (Abrantes et al., 2018).

Os diagramas aluviais são uma solução de carácter visual, que se assemelha às matrizes de transição, com a única diferença que neste caso é possível visualizar com mais detalhe, sem valores específicos, as transformações do uso/ocupação do solo em fluxos nos diferentes anos em análise. A Tabela 1 e a Figura 3 correspondem, respetivamente, a um exemplo de uma matriz de transição e um diagrama aluvial aplicados noutros contextos académicos, mas que no fundo mostram a ideia principal que se pretende passar através da sua aplicação no uso e ocupação do solo na AMP.

Tabela 1: Uso e Ocupação do Solo no concelho de Lousada: dinâmicas, padrões e futuro provável

		2010					
		Artif.	Agric. temp.	Agric. perman.	Pastag.	Agric. heterog.	Floresta e semi.
1995	Artificial	1368.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Agrícola temporário	96.6	1547.4	101.0	3.4	212.1	247.7
	Agrícola permanente	38.3	38.8	489.3	0.0	352.2	27.5
	Pastagens	7.1	0.6	0.4	3.3	2.4	97.7
	Agrícola heterogéneo	43.4	35.5	17.0	0.0	398.3	67.8
	Floresta e meios seminaturais	348.1	32.5	78.7	0.0	16.0	3914.0

Fonte: Retirado de Abrantes, P., Gomes, E., Rocha, J., & Teixeira, J. (2018). *Uso e Ocupação do Solo no concelho de Lousada: dinâmicas, padrões e futuro provável*. <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/117685>

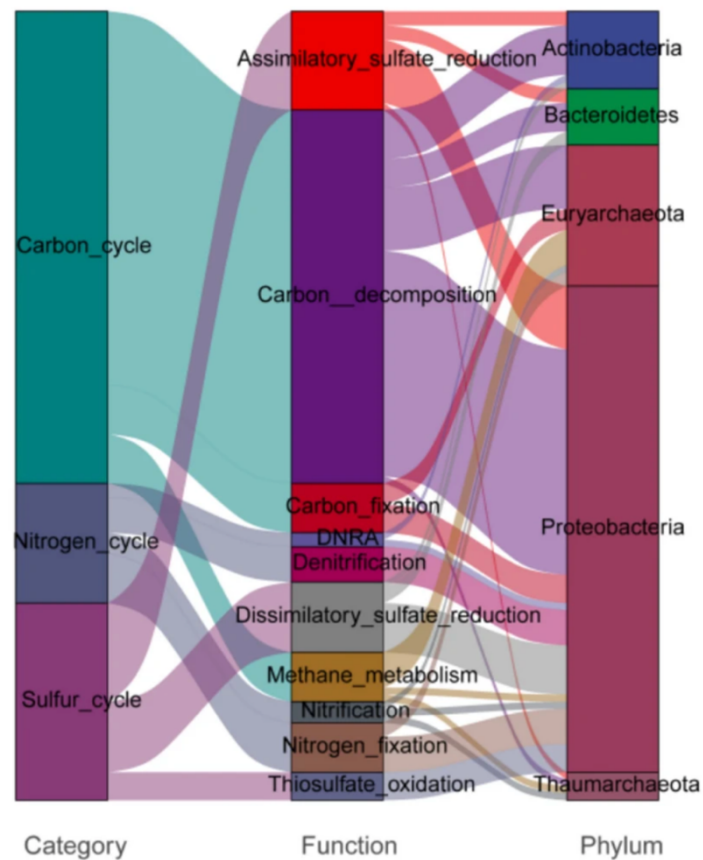


Figura 3: Variation in soil microbial networks and biogeochemical cycles in the Yalu river Estuary wetland

Fonte: Retirado de Song, Y., Gao, M., Zhang, C., Qu, G., & Li, F. (2025). *Variation in soil microbial networks and biogeochemical cycles in the Yalu river Estuary wetland*. *Annals of Microbiology*, 75(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s13213-025-01805-x>

Recorreu-se à recolha de dados cartográficos da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) para os anos de 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018, bem como a Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP) de 2023, sob autoria da Direção-Geral do Território (DGT). É importante esclarecer que, para este cenário em particular, o produto cartográfico da COS surge como sendo a principal fonte de dados e não como um método, que será discutido de seguida. Foram extraídas imagens de satélite através do *Google Earth*, com o propósito de produzir cartografia assente na evolução temporal das transformações que ocorreram no uso/ocupação do solo, uma forma de validar essas alterações que foram obtidas através da manipulação dos dados da COS.

No decorrer do desenvolvimento deste projeto foi necessário estipularem-se áreas exemplo, numa tentativa de se fazer uma ampliação a certos locais pertencentes à AMP, que mostrassem particularidades assentes nas tipologias de uso e ocupação do solo presentes. Para isso foram selecionadas três áreas, sendo que foi primordial fazer-se um balanço das mesmas de forma a que cumprissem com os seguintes critérios:

- 1) Presença simultânea das duas tipologias do uso e ocupação do solo na AMP: tecido edificado e indústria e comércio, possibilitando uma análise que garanta diversidade funcional e territorial;
- 2) Distribuição geográfica distinta pertencente à AMP, garantindo observar vários contrastes territoriais, como é o caso da classe das áreas agrícolas que não se define como uma classe dominante;
- 3) Representatividade das dinâmicas na transformação do uso e ocupação do solo verificadas na COS;
- 4) Acessibilidade no acesso a dados históricos, nomeadamente a imagens de satélite, que viabilizem a análise temporal.

A Figura 4 representa o esquema metodológico desenhado, relativo à presente dissertação, e que assenta nos dois pontos principais da metodologia: a análise quantitativa e a análise espacial das transformações no uso e ocupação do solo.

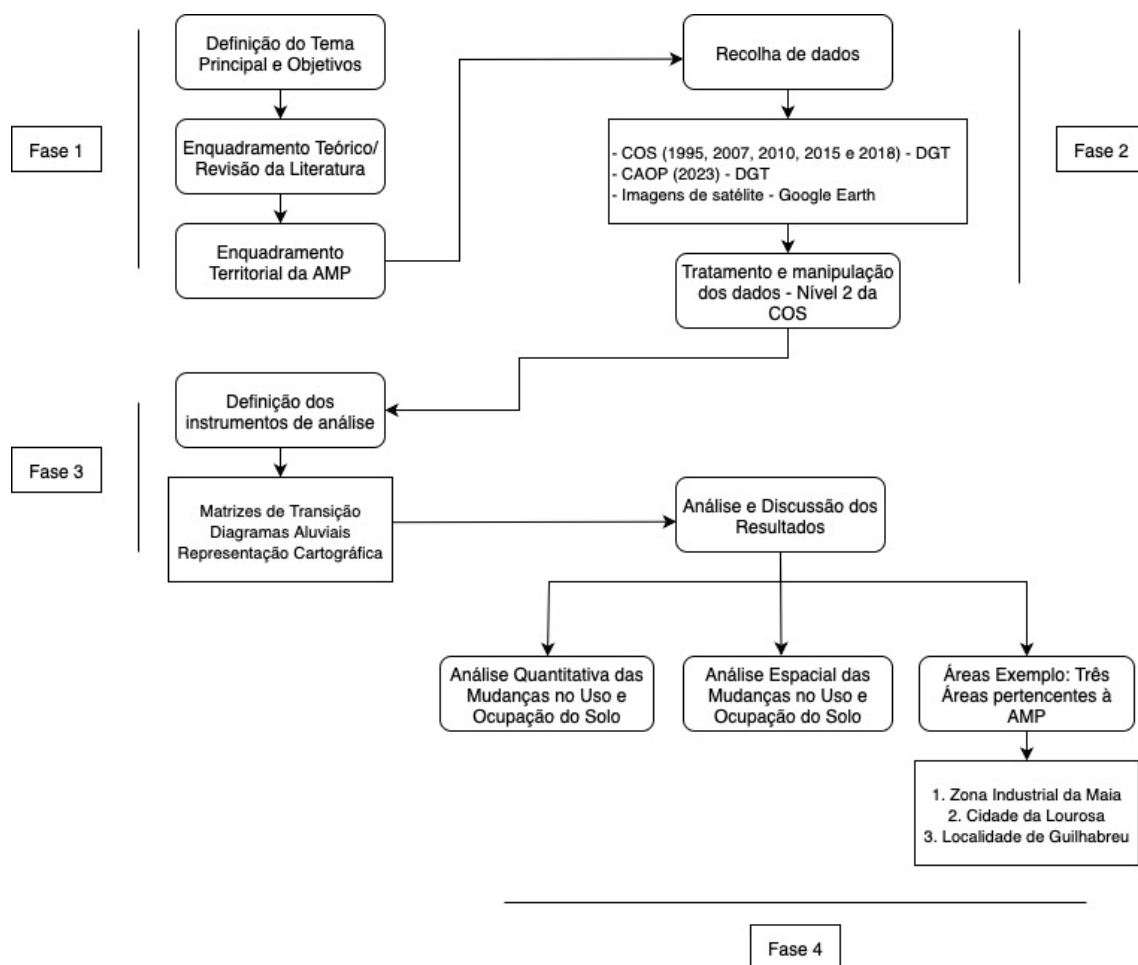


Figura 4: Esquema metodológico da dissertação

2.2.1. A Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS), como a fonte de dados principal

Tal como foi abordado previamente, sempre existiu uma necessidade de se conhecer o território de uma forma minuciosa e primorosa para ajudar no apoio de tomadas de decisão e sobretudo no âmbito do planeamento e ordenamento do território, garantindo uma gestão eficiente dos recursos naturais (Carrão et al., 2002).

Para satisfazer esse objetivo, e de forma a garantir um melhor panorama geral e pormenorizado do uso e ocupação do solo de Portugal Continental, a Direção-Geral do Território desenvolveu a COS³. A COS é um produto cartográfico que, através da recolha

³ <https://smos.dgterritorio.gov.pt/cartografia-de-uso-e-ocupacao-do-solo>

de imagens de satélite, trabalho de campo e de fotografias aéreas, consegue através de certas tipologias algorítmicas decodificar e identificar as inúmeras tipologias de uso do solo, ou seja, as suas classes (Direção-Geral do Território, 2019).

Em Portugal Continental, coexistem dois programas no que concerne o domínio do uso e ocupação do solo: a COS e a CORINE *Land Cover* (CLC). Enquanto a COS só apresenta cartograficamente o uso e ocupação do solo para Portugal Continental, a CORINE abrange espacialmente toda a Europa (Caetano et al., 2019).

A série da COS iniciou-se no ano de 1990, cuja entidade responsável denominava-se por Centro Nacional de Informação Geografia (CNIG). Os primeiros trabalhos tiveram como base a cobertura aerofotográfica em filme infravermelho de falsa cor, aplicada a uma escala de 1:15 000 e só posteriormente é que foi disponibilizada na escala 1:25 000, sendo que aquando o início da COS a área mínima de representação era apenas de 1 ha. Neste caso, foi necessário fazerem-se deslocações ao terreno, uma vez que as tecnologias e ferramentas nesta altura eram mais limitadas, o que poderá traduzir-se em alguns erros entre a realidade e a cartografia produzida. Nesta COS foram consideradas as seguintes classes de uso e ocupação do solo: “áreas artificializadas”, “áreas agrícolas”, “floresta”, “meios seminaturais”, “meios aquáticos” e “superfícies com água”. Estas classes reproduzem as características físicas de cada objeto, pelo que mostram a sua funcionalidade, correspondendo ao seu uso e também no caso da ocupação que é explicada pela cobertura das copas das árvores (Figueiredo, 2012).

Após 1990, já foram atualizadas mais de cinco versões da COS - 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018, com recurso progressivo a novas técnicas de operação que ajudam na identificação de cada tipologia do solo. No âmbito da produção da COS2018, a Comissão Nacional do Território (CNT), coordenada pela DGT e envolvendo outras entidades relacionadas com a dimensão do uso e ocupação do solo, reformulou a nomenclatura a ser aplicada à COS. Esta nomenclatura reúne agora de 83 classes com níveis de desagregação readaptados. Foi atualizada ao longo de todas as versões da COS desenvolvidas, para além de que periodicamente vão sendo disponibilizadas novas versões deste produto, até mesmo em cartas já datadas (Direção-Geral do Território, 2019).

A Direção-Geral do Território (2019a) afirma que com este produto cartográfico se pretende disponibilizar informação sobre o uso/ocupação do solo de forma regular, através de processos de produção cada vez mais avançados e eficientes, em termos tecnológicos, o que ajudará na diminuição do tempo entre o ano da recolha dos dados até ao ano em que os mesmos são providenciados ao público.

2.2.2. Especificações Técnicas da COS

A cartografia da COS encontra-se em formato vetorial, representada através de polígonos, os quais ilustram as unidades de uso ou ocupação do solo. Admite-se por unidade de ocupação ou uso do solo, qualquer área de terreno maior ou igual à Unidade Mínima Cartográfica (UMC) definida (1 ha) com distância entre linhas superior ou igual a 20 m cuja percentagem de uma determinada classe de ocupação ou uso do solo, que seja acima ou igual a 75% da totalidade da área delimitada – Tabela 2 (Direção-Geral do Território, 2019).

Para além disto, é necessário fazer-se referência à classificação, à legenda e à nomenclatura, uma vez que são elementos estruturantes da COS. A classificação é interpretada pelo ordenamento ou arranjo de objetos em grupos ou em agrupamentos com base na sua relação; a nomenclatura equivale a uma lista de categorias e ao processo de atribuição de nomes a essas mesmas categorias, ou seja, está organizada por um sistema hierárquico das classes correspondentes ao uso e ocupação do solo; a legenda representa a aplicabilidade de uma nomenclatura e um determinado objetivo específico (Figueiredo, 2012).

De acordo com Figueiredo (2012), o sistema de classificação passa por um conjunto de etapas que se iniciam pela definição do âmbito do sistema, que integra o conjunto de entidades ou objetos que abrangem o universo temático em questão, e que posteriormente passa para o estabelecimento de uma qualificação que propõe organizar em categorias o conjunto de objetos incluídos no âmbito. A cada uma destas categorias deve ser disposta uma designação explícita, para que seja possível relacionar cada um dos objetos a uma delas, e apenas uma, das categorias observadas.

Adicionalmente, deve-se fazer referência às versões que foram feitas para as seguintes COS de 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018. Uma vez que o estudo principal passa pela análise temporal e espacial de cada um destes produtos cartográficos, respetivamente, deve-se ter em conta as versões que foram executadas: COS1995v2.0 – segunda versão da COS para o ano de 1995; COS2007v3.0 – terceira versão da COS para o ano de 2007; COS2010v2.0 – segunda versão da COS para o ano de 2010; COS2015v2.0 – segunda versão da COS para o ano de 2015 e a COS2018v2.0 – segunda versão da COS para o ano de 2018, o que significa que esta metodologia foi atualizada ao longo do tempo, permitindo uma melhor resolução na obtenção de resultados para análise – Tabela 3. A cartografia de uso e ocupação do solo integra a Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) e ainda a COS Conjuntural (COSc), sendo que a primeira preocupa-se em mostrar a informação estrutural, incidindo sobre o conteúdo do uso do solo, enquanto que a segunda incide sobre o conteúdo da ocupação do solo, projetando um caráter conjuntural (Direção-Geral do Território, 2022).

Com base na Tabela 4 - Anexo 2, verifica-se a mesma corresponde à Nomenclatura da COS para Portugal Continental de 1995 (para a versão já indicada) e que a Tabela 5 - Anexo 2, corresponde à Nomenclatura da COS para Portugal Continental de 2007, 2010, 2015 e 2018 (para cada uma das versões já nomeadas), desenvolvidas pela DGT. Em ambas as tabelas apresentam-se os quatro níveis, sendo que o Nível 1 é caracterizado pela sua “universalidade” ou abrangência, ao contrário do Nível 4 que se funde com a particularidade e detalhe em cada uma das classes. As classes pertencentes ao Nível 1 mostram o “fraco” nível de detalhe, que correspondem às seguintes classes de uso ou ocupação do solo: Territórios Artificializados, Agricultura, Pastagens, Superfícies agroflorestais, Florestas, Matos, Espaços descobertos ou com pouca vegetação esparsa, Zonas húmidas e Massas de água superficiais, que se expressam por Megaclasses. Sendo a COS um produto cartográfico hierárquico, visto que as classes que apresentam um maior detalhe estão contidas nas classes caracterizadas por um grau de detalhe menor, os nomes das classes, usualmente, incluem uma referência à classe de nível superior em que estão abrangidas. Cada classe admite um código que corresponde à sua posição na

estrutura hierárquica, ou seja, classe 2 – nível 1; classe 2.1 – nível 2; classe 2.1.2 – nível 3; classe 2.1.2.1 – nível 4; classe 2.1.2.1.3 – nível 5 (Caetano et al., 2008).

A Figura 5 representa um exemplo, cuja função é tentar apresentar esta estrutura hierárquica do produto da COS, já mencionado, para os vários níveis constituintes da mesma, expressando que ao longo dos respetivos níveis o pormenor informativo, ou seja, o detalhe de cada classe é maior.

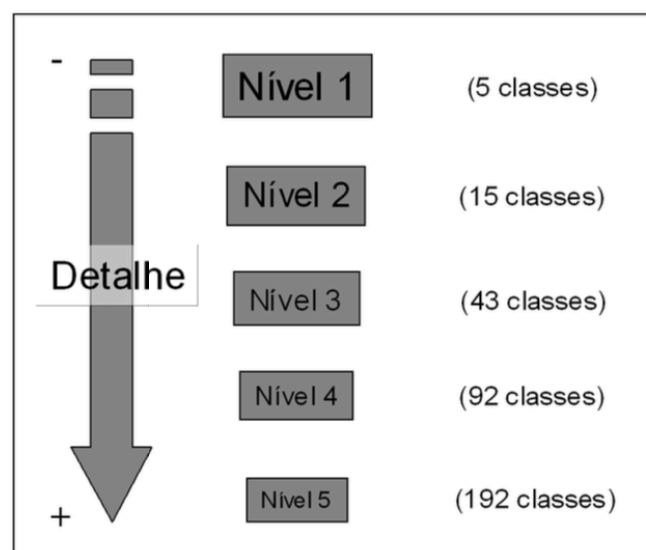


Figura 5: Estrutura hierárquica da nomenclatura COS 2005

Fonte: Retirado de Caetano, M., Pereira, M., Carrao, H., Araújo, A., Nunes, A., & Nunes, V. (2008). Cartografia temática de ocupação/uso do solo do Instituto Geográfico Português. Mapp. Rev. Int. Cienc. Tierra, 126.

Esta nomenclatura contém cerca de 44 classes, tendo sofrido um processo de simplificação e é comum a todas as versões da COS. É de ter em conta também que os limites da COS para a fronteira espanhola correspondem aos limites da Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP), para cada versão da mesma, e no caso da fronteira marítima recorre-se à fotointerpretação (Direção-Geral do Território, 2022).

No que concerne à análise do uso/ocupação do solo para a AMP, foi necessário fazer um estudo cauteloso de cada um dos quatro níveis da COS, para depois se poder optar pelo Nível a considerar para a investigação. Uma vez que o Nível 1 não apresenta o detalhe

necessário para obter resultados mais nítidos e precisos, e sendo que o Nível 4 mostra “em demasia” esse detalhe, o que pode suscitar uma análise complexa e fragmentada, sugere-se assim o Nível 2 como um nível equilibrado e proporcional ao que se pretende para este estudo. Para o Nível 2, as duas únicas distinções presentes na nomenclatura entre a COS1995 e a COS de 2007, 2010, 2015 e 2018, são a classe 1.0. - Territórios Artificializados, uma vez que não existem subclasses com uma maior especificidade tal como é fornecida na COS de 2007, 2010, 2015 e 2018, onde abrange cerca de 7 classes apenas para os Territórios Artificializados; e a classe 2.4 – Agricultura protegida e viveiros, pertencente à COS de 2007, 2010, 2015 e 2018, que não existe na COS1995. Com a visualização da Tabela 2, que diz respeito à correspondência da nomenclatura da carta de uso e ocupação do solo de 1995 com 2007, 2010, 2015 e 2018, são apresentadas as diferenças na legenda das classes que já foram referidas antecipadamente. É mencionada ainda uma breve descrição das Megaclasses pertencentes ao Nível 1 da COS, de acordo com a Direção-Geral do Território (2022) na Tabela 6 – Anexo 2.

É com a aplicação da COS que é possível analisar informação acerca do âmbito do uso/ocupação do solo, mostrando a importância de como este produto ajuda na informação para âmbitos de planeamento e ordenamento do território. Permite uma análise pormenorizada de qualquer área de estudo que se queira investigar, salientando os fenómenos que acontecem nesse mesmo território. Para este caso em específico, a partir do estudo do Nível 2 da COS na AMP, espera-se encontrar um padrão espacial e temporal, desde 1995 a 2018, mostrando as principais alterações que ocorreram, particularmente nas áreas periurbanas, como é o caso de Valongo, Maia, Matosinhos e Gondomar por exemplo, visto que é onde se espera encontrar um maior número de transformações ao nível do uso e ocupação do solo neste território.

Visto que há uma diferenciação entre as legendas das classes para o nível 2, no que consta aos territórios artificializados na COS de 1995, foi necessário fazer uma agregação da COS de 2007 com a de 1995, tendo sido a única solução que se conseguiu obter para que fosse possível comparar estes dois anos. Foi imprescindível fazer uma manipulação de classes, ou seja, uma agregação de todas as classes pertencentes à classe dos territórios artificializados, que estão identificadas nas colunas destas duas tabelas e que

são: áreas de extração de inertes; equipamentos; indústria e comércio; infraestruturas; parques e jardins; tecido edificado e transportes. Estas classes encontram-se no nível 2 da COS de 2007, 2010, 2015 e 2018, sendo que não serão realizados mais agrupamentos para essas COS respetivas. Este agrupamento poderá ser uma mais-valia na retirada de conclusões na análise de resultados, uma vez que isto irá mostrar a simples distribuição de classes ao abrigo das classificações diferentes da COS de 1995 para as restantes.

Tabela 2: Nomenclatura respetiva ao Nível 1 e 2 da Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018

Nível 1	Nível 2 – COS 1995	Nível 2 – COS 2007, 2010, 2015 e 2018
1. Territórios artificializados	1.0 Territórios artificializados	1.1 Tecido Edificado
		1.2 Indústria, comércio e instalações agrícolas
		1.3 Infraestruturas
		1.4 Transportes
		1.5 Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção
		1.6 Equipamentos
		1.7 Parques e jardins
2. Agricultura	2.1 Culturas temporárias	2.1 Culturas temporárias
	2.2 Culturas permanentes	2.2 Culturas permanentes
	2.3 Áreas agrícolas heterogéneas	2.3 Áreas agrícolas heterogéneas
	-----	2.4 Agricultura protegida e viveiros
3. Pastagens	3.0 Pastagens	3.1 Pastagens
4. Superfícies agroflorestais (SAF)	4.1 Superfícies agroflorestais (SAF)	4.1 Superfícies agroflorestais (SAF)
5. Florestas	5.1 Florestas	5.1 Florestas
6. Matos	6.1 Matos	6.1 Matos
7. Espaços descobertos ou com pouca vegetação	7.1 Espaços descobertos ou com pouca vegetação	7.1 Espaços descobertos ou com pouca vegetação
8. Zonas húmidas	8.1 Zonas húmidas	8.1 Zonas húmidas
9. Massas de água superficiais	9.1 Massas de água interiores	9.1 Massas de água interiores
	9.2 Aquicultura	9.2 Aquicultura
	9.3 Massas de água de transição e costeiras	9.3 Massas de água de transição e costeiras

Fonte: Direção-Geral do Território. (2022). Especificações técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018.

Tabela 3: Especificações técnicas da COS de 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018

Designação	COS1995v2.0	COS2007v3.0	COS2010v2.0	COS2015v2.0	COS2018v2.0
Escala	1:25 000				
Modelo de dados	Vetorial				
Representação espacial	Polígonos				
Unidade Mínima Cartográfica (UMC)	1 ha				
Sistema de Georreferência	ETRS89/PT-TM06				
Nomenclatura	Nomenclatura hierárquica com 44 classes no nível 4	Nomenclatura hierárquica com 83 classes no nível 4			
Referência de delimitação administrativa	CAOP, versão 2007 (CAOP2007)	CAOP, versão 2007 (CAOP2007)	CAOP, versão 2010 (CAOP2010)	CAOP, versão 2015 (CAOP2015)	CAOP, versão 2018 (CAOP2018)
Dados de base	Imagens aéreas ortorretificadas de 1995	Imagens aéreas ortorretificadas de 2007	Imagens aéreas ortorretificadas de 2010	Imagens aéreas ortorretificadas de 2015	Imagens aéreas ortorretificadas de 2018

Fonte: Direção-Geral do Território. (2022). Especificações técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018.

2.2.3. Ferramentas e técnicas aplicadas de SIG

A utilização de ferramentas SIG foi essencial para dar resposta aos objetivos específicos, uma vez que possibilitam obter resoluções dedicadas à análise espacial e de cartografia, bem como à análise quantitativa, que neste caso prende-se com o estudo temporal da COS. O estudo da análise espacial do uso e ocupação do solo na AMP será medido através destas ferramentas, que irão constituir uma ajuda na leitura das dinâmicas territoriais desse território, mostrando quais foram as alterações no uso e ocupação do solo nos anos de 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018.

Toda a representação cartográfica presente foi criada através do *software ArcGis Pro*, um programa desenvolvido pela ESRI. Para além disto, foram usados os seguintes dados cartográficos: COS e a CAOP. Para a construção dos diagramas aluviais, recorreu-se à utilização do *software Rstudio*, utilizando a linguagem de programação R. Os gráficos elaborados provêm do *software Microsoft 365*, através da aplicação do *Microsoft Excel*.

No que toca às ferramentas utilizadas, para se proceder à construção das matrizes de transição, precisou-se da ferramenta do *Intersect*, para que se obtivessem os valores da interseção a colocar nas tabelas, relativas a cada uma das classes da COS entre o ano de origem e o ano seguinte. Foram adicionados novos campos (*Add field*) nas tabelas de atributos, para obter os valores da área de cada um dos polígonos da COS em ha. As tabelas que se encontram no Anexo 3 – Tabelas 7 a 11, que incidem sobre as áreas de cada uma das classes de ocupação do solo para cada ano da COS em análise na AMP, transmitem uma leitura mais específica de cada classe do uso e ocupação do solo, tanto em hectares como em percentagem. Para a análise das áreas exemplo, fez-se o *download* de imagens de satélite provenientes do *Google Earth*, aplicando a ferramenta da georreferenciação para formatá-las no sistema de coordenadas PT-TM06/ETRS 1989. Para a realização dos diagramas aluviais, digitou-se um código em R, que através da função *read_excel*, lê todas as matrizes de transição, onde a partir daí cria os eixos correspondentes aos anos definidos e os valores que se refletem nos fluxos entre cada eixo. Para além disto, foi necessário definir a simbologia para a da CORINE *Land Cover*, de forma a obter uma simbologia mais coesa e universal.

2.2.4. Limitações dos Dados

As limitações que os dados apresentam, nomeadamente no que consta à sua qualidade e coerência, é apontado como um tópico fundamental no contexto científico. No que diz respeito aos dados sobre o uso e ocupação do solo, os desafios centralizam-se nessas duas abordagens: mais qualidade e consistência. A grande maioria dos problemas associados a estes desafios passa pela cobertura incompleta dos dados, sistemas de classificação incompatíveis e a idade variável dos dados. Os dois primeiros desafios são os mais preocupantes e também os mais decorrentes, uma vez que o uso e ocupação do solo estão sempre a sofrer grandes alterações e há uma necessidade e pressão constantes para que os dados disponíveis sejam o mais atualizados possível (Nedd et al., 2021).

A COS, sendo a principal fonte de dados neste estudo, desencadeia esta limitação referida, já que apresenta um erro de 2% para um nível de confiança de 95%, sendo que esse grau é superior para as COS mais recentes, como é o caso das COS de 2007, 2010, 2015 e 2018. A COS de 1995 é a que apresenta um nível de confiança mais baixo, o que confirma toda esta fundamentação – caminhando para os anos mais atuais, estes detêm uma tecnologia de ponta mais elevada quando comparado com os meios tecnológicos presentes em 1995 (Direção-Geral do Território, 2018).

A Figura 6 mostra uma situação que se refere à interseção da COS de 2015 e 2018 e que, por causa da limitação da escala, fez com que o seguinte polígono pertencente à classe do tecido edificado, apresentasse um tamanho que não corresponde à realidade atual, ou seja, é indicado que o polígono assume cerca de 0,249505 ha, quando a UMC da COS é de 1 ha. Este é um excelente caso em que se observa a disparidade entre a realidade e os dados fornecidos, uma vez que a diferença representada não pode ser menor que 1, apesar de os dados assumirem o contrário.



Figura 6: Interseção da COS de 2015 e 2018 – polígono com limitações

Para além disto, é de referir ainda a limitação entre classes da COS, visto que sem a manipulação da COS de 2007 não era possível obter resultados relativamente à COS de 1995 e 2007. A situação do agrupamento das classes do uso e ocupação do solo foi uma forma que se obteve para solucionar este entrave, mas que limita em parte a análise e discussão dos dados. Exemplo disto são as matrizes de transição, os diagramas aluviais e os gráficos elaborados, uma vez que apresentam diferenças somente para o período correspondente aos anos de 1995 a 2007, intervalo que apresenta essa divergência entre o nível 2 da COS que não é igual. Se a presente análise admitisse o período temporal de 2007 a 2018, por exemplo, este agrupamento de classes já não seria uma necessidade, nem a amostra de resultados seria diferente de anos para anos. As diferenças na nomenclatura da COS, proporcionam grandes dificuldades no que consta a estudos temporais e comparativos, o que pode significar um impedimento de detetar tendências e padrões no uso e ocupação do solo, se não forem estipuladas e definidas regras para universalizar estas classificações, como é o caso da *CORINE Land Cover*, onde essa classificação já se mantém inalterada.

Outro desafio passa pela ferramenta da georreferenciação, uma vez que é um processo que pressupõe erros de precisão, ou seja, margens de erros. Apesar de as imagens de

satélite referenciadas nas áreas exemplo estarem praticamente bem posicionadas, os valores de erros residuais não chegaram a assumir valores acima dos 100, mas ainda assim, contêm erros.

3. Análise e Discussão dos Resultados: Transformações do uso e ocupação do solo na COS, de 1995 a 2018 na AMP

As análises seguintes irão focar-se no estudo da composição e distribuição do uso e ocupação do solo para os seguintes anos da COS: 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018, no qual foram repartidos em quatro períodos temporais existentes. Os instrumentos de análise e técnicas que permitem avaliar as mudanças no uso e ocupação do solo compreendem tabelas, correspondentes às matrizes de transição, diagramas aluviais e mapas, tal como foi mencionado na metodologia (Sequeira et al., 2023).

3.1. Análise Quantitativa às mudanças do uso e ocupação do solo

A quantificação das alterações reconhecidas para os quatros períodos da COS passam principalmente em dar resposta à pergunta: Quanto? Esta pergunta sugere a aplicação de um novo estudo que venha ajudar a responder à análise quantitativa das mudanças no uso e ocupação do solo, na região da AMP.

A quantificação das alterações no uso e ocupação do solo é importante, pois permite detetar impactos que possam surgir e, conseqüentemente, alterar a paisagem, nomeadamente, nos recursos hídricos, habitats de animais e seres vivos, mas também problemas como a crescente urbanização. Adicionalmente, pode-se fazer referência à eficiência na gestão de recursos naturais e também na advertência para os incêndios florestais.

As tabelas presentes no Anexo 5 foram criadas para poder avaliar as alterações ocorridas no uso e ocupação do solo, em toda a AMP, para cada um dos quatro períodos de mudança coincidentes, sendo que são apresentados dois tipos de leitura em termos de unidade de referência – hectares e percentagem, para melhor se poder interpretar todos estes valores referenciados. Os diagramas aluviais referentes à AMP estão localizados no Anexo 6, para os valores em hectares.

O primeiro período de mudança – 1995 a 2007 (Tabelas 12, 13, 14 e 15), é caracterizado pelo aumento de tecido edificado, numa altura que foi marcada maioritariamente pela expansão urbana nos polos urbanos envolventes à cidade do Porto - Matosinhos, Maia, Valongo e Gondomar. Para além disto, há uma tendência marcante que corresponde ao crescimento de áreas relativas à indústria e comércio. Contrariando este cenário de crescimento, houve uma diminuição das áreas agrícolas, fruto de um possível abandono agrícola principalmente das culturas temporárias, ou até mesmo num possível cenário em que se convertem as áreas agrícolas para áreas florestais, já que a tendência foi de aumento para as mesmas.

A Figura 7 diz respeito ao diagrama que concentra os períodos 1 e 2 na mesma figura. O período 1 mostra uma legenda mais reduzida, isto comparado com o período 2, onde o diagrama apresenta uma legenda mais longa, fruto da diferenciação das classes do nível 2 da COS de 1995 para os anos restantes da análise. Verifica-se que esta primeira instância é caracterizada pela instabilidade das classes de uso e ocupação do solo, pois é evidente a quantidade de fluxos que ligam os dois anos. Os territórios artificializados aumentaram, o que revela então os fenómenos de crescimento e/ou expansão urbana em quase toda a área da AMP, por causa do excesso de impermeabilização dos solos, por exemplo. As florestas também decresceram, perdendo área para os territórios artificializados em grande parte.

No segundo período de mudança - 2007 a 2010 (Tabelas 16 e 17), as alterações do uso e ocupação do solo passaram por uma fase de grandes alternâncias, uma vez que as áreas urbanas aumentaram, como foi o caso das áreas de indústria e comércio e do próprio tecido edificado. Do outro lado tem-se o possível descontrolo do abandono agrícola por causa da transição de áreas florestais para matos.

O diagrama alusivo ao período 2 – Figura 7, demonstra um abrandamento ligeiro das transformações do uso e ocupação do solo comparativamente ao período anterior. Há uma conversão da classe de floresta para as áreas agrícolas, e um aumento contínuo de tecido edificado, embora mais ligeiro que o período anterior. Esse aumento passa principalmente pelo decréscimo de áreas de extração de inertes, floresta e matos.

O terceiro período de mudança – 2010 a 2015 (Tabelas 18 e 19), é marcado por uma maior estabilidade nas transformações do uso e ocupação do solo, explícito na diagonal da matriz de transição da percentagem, onde é visível que a grande maioria das percentagens obtidas representa um valor acima dos 95%. Para além disto, as áreas urbanas continuam numa fase de equilíbrio, em oposto à situação que acontece com as classes das áreas florestais e das áreas agrícolas, que ainda assim, mostram alguma mudança, principalmente de perdas de área ou de reajustes que tenham sido feitos dentro das próprias classes, como as culturas heterogéneas, temporárias e permanentes. A propensão deste período caracteriza-se pela imutabilidade dos territórios urbanos, onde a diferença principal se resume à tendência do crescimento de áreas industriais, ao contrário do que se observa no período anterior – 2007 a 2010. Sabendo que para existir um crescimento de classes, pressupõe-se a diminuição de outras, neste contexto o que se sucedeu foi uma conversão agrícola, uma mudança entre os tipos de cultivo agrícolas ou também a possível exploração intensiva do solo, como já foi referido.

No que consta ao diagrama aluvial do período 3 – Figura 8, este destaca-se pela inalterabilidade do fenómeno de expansão urbana.

No último período de mudança – 2015 a 2018 (Tabelas 20 e 21), ao contrário do que acontecia nos primeiros períodos de transformação, há uma diagonal mais consolidada, que apresenta resultados mais firmes assumindo percentagens maioritariamente acima dos 98%. As culturas temporárias foram um pouco afetadas nesta transição, essencialmente com a agricultura protegida de viveiros, as áreas de extração de inertes, as culturas permanentes, a indústria e comércio, a floresta com o tecido edificado. O decréscimo desta transição com as classes da floresta e dos matos, poderá ser explicada pelo possível abandono agrícola. Por sinal, o tecido edificado veio mostrar uma queda na sua área total, já que perdeu terreno especialmente para as áreas de extração de inertes, mas que ainda assim garantiu ser uma das classes com maior equilíbrio apresentado praticamente em todas as matrizes de transição.

O diagrama aluvial correspondente ao período 4 - Figura 8, apresenta menos fluxos entre as classes de cada um dos dois anos, com a diminuição de florestas, culturas temporárias e áreas de extração de inertes a transformarem-se nesta classe.

As Figuras 9 e 10 mostram as alterações que ocorreram nas classes do uso e ocupação relativo ao ano de 1995, por causa da sua classificação distinta do nível 2, relativamente aos restantes anos em análise. As Figuras 11 e 12 mostram o mesmo tipo de informação, mas para os anos de 2007, 2010, 2015 e 2018, pois partilham da mesma classificação do nível 2 da COS.

Morgado (2016) realizou um estudo no âmbito do uso e ocupação do solo relativo à Área Metropolitana de Lisboa (AML), e que pode ser pertinente num formato de comparação entre ambas as áreas metropolitanas existentes em Portugal Continental, na tentativa de perceber se há alguma semelhança ou disparidade de maior realce, no que concerne ao uso/ocupação do solo. Este estudo foi realizado em 2016 o que mostra que é uma investigação já com 9 anos, mas que poderá ser interessante para perceber a evolução temporal desde 1990 a 2012. A metodologia aplicada ao estudo da AML passou pela aplicação da CORINE *Land Cover*, enquanto que para este estudo da AMP foi feita uma análise profunda à COS. O autor refere que desde 1990 até 2012 que tem existido um aumento crescente das áreas urbanas, passando de 15% em 1990 a mais de 22% em 2012, o que revela uma grande pressão do espaço urbano. Este crescimento impactua outras classes que se veem obrigadas a perder terreno, como é o caso do uso agrícola e do florestal, que decresceram o seu território nesses quatro anos. Fatores como o aumento da população; a periurbanização, que é um fenómeno que acontece em ambas as áreas metropolitanas e o aumento da indústria e do comércio, derivado do crescimento económico, são desafios que limitam a boa gestão das transformações do uso/ocupação do solo.

Resumidamente, esta análise detalhada à AMP permitiu constatar os principais sinais, e que são:

- 1) Diminuição da área florestal e agrícola;
- 2) Diminuição de matos e das culturas temporárias;

- 3) Aumento da indústria e comércio e expansão do tecido edificado;
- 4) Abrandamento das transformações do uso e ocupação do solo, nomeadamente no período 3 e 4 – de 2010 a 2018.

Comparando estes resultados obtidos com o estudo feito por Morgado (2016), verifica-se que também na AML houve uma desaceleração nas transformações do uso e ocupação do solo, tal como aconteceu na AMP nos últimos dois períodos, sendo que o acontecimento comum em ambas as áreas metropolitanas foi o crescimento de tecido edificado, à custa de classes como a área agrícola e a florestal, que perderam território para o espaço urbano. A diminuição das áreas verdes, nomeadamente a área florestal e agrícola é clara, e tem sido substituída e ocupada por áreas de tecido urbano, fruto da expansão urbana e do crescimento populacional que tem sido levada a cabo na AMP. Apesar de se ter verificado uma estagnação do número de polígonos respetivo aos territórios artificializados, principalmente no tecido edificado, observa-se que as classes da indústria e comércio, equipamentos e transportes têm vindo a ganhar peso nesta nova atualização da legenda da COS, desde 2007.

As tendências relatadas e presentes nos quatros períodos de mudança do uso e ocupação do solo, não só recapitulam o passado como o presente, mas também perspetivam um futuro possível. Estas predisposições ajudam a dar conclhos e a adotar/tomar medidas para novos cenários vindouros, no sentido de se compactuar com políticas certas e adequadas relativamente ao planeamento e ordenamento do território, de forma a “ganhar-se” uma região mais resiliente às reivindicações futuras.

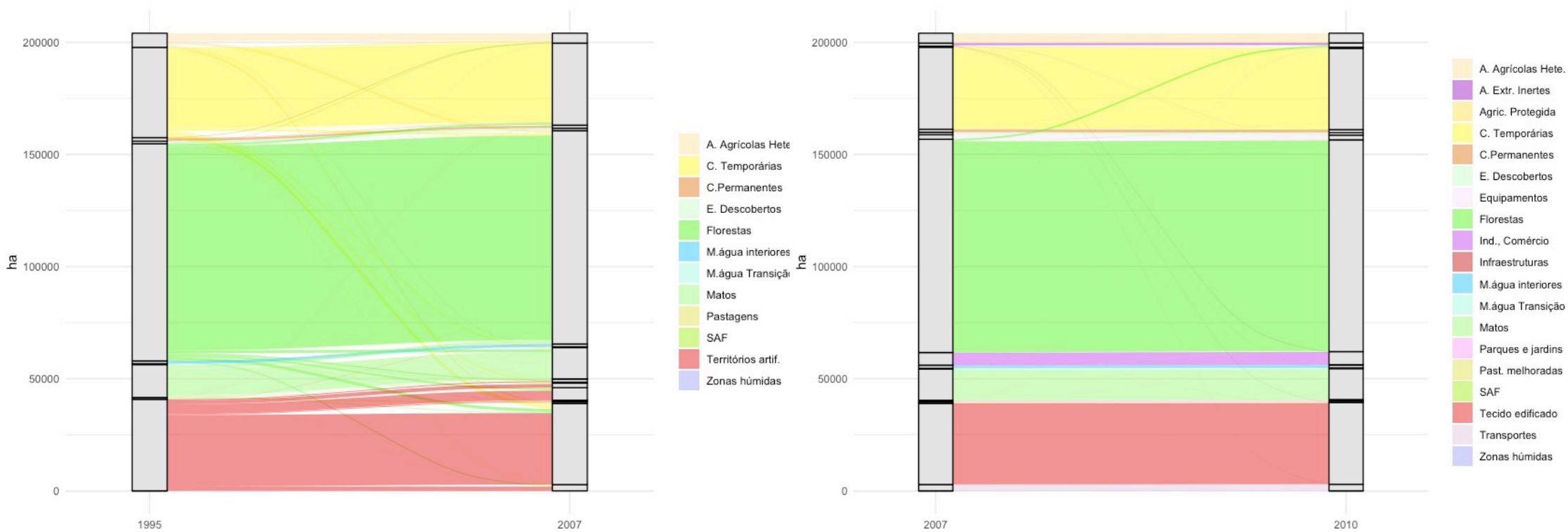


Figura 7: Diagramas Aluviais correspondentes às matrizes de transição do período 1 (COS de 1995 a 2007) e 2 (COS de 2007 a 2010) na AMP

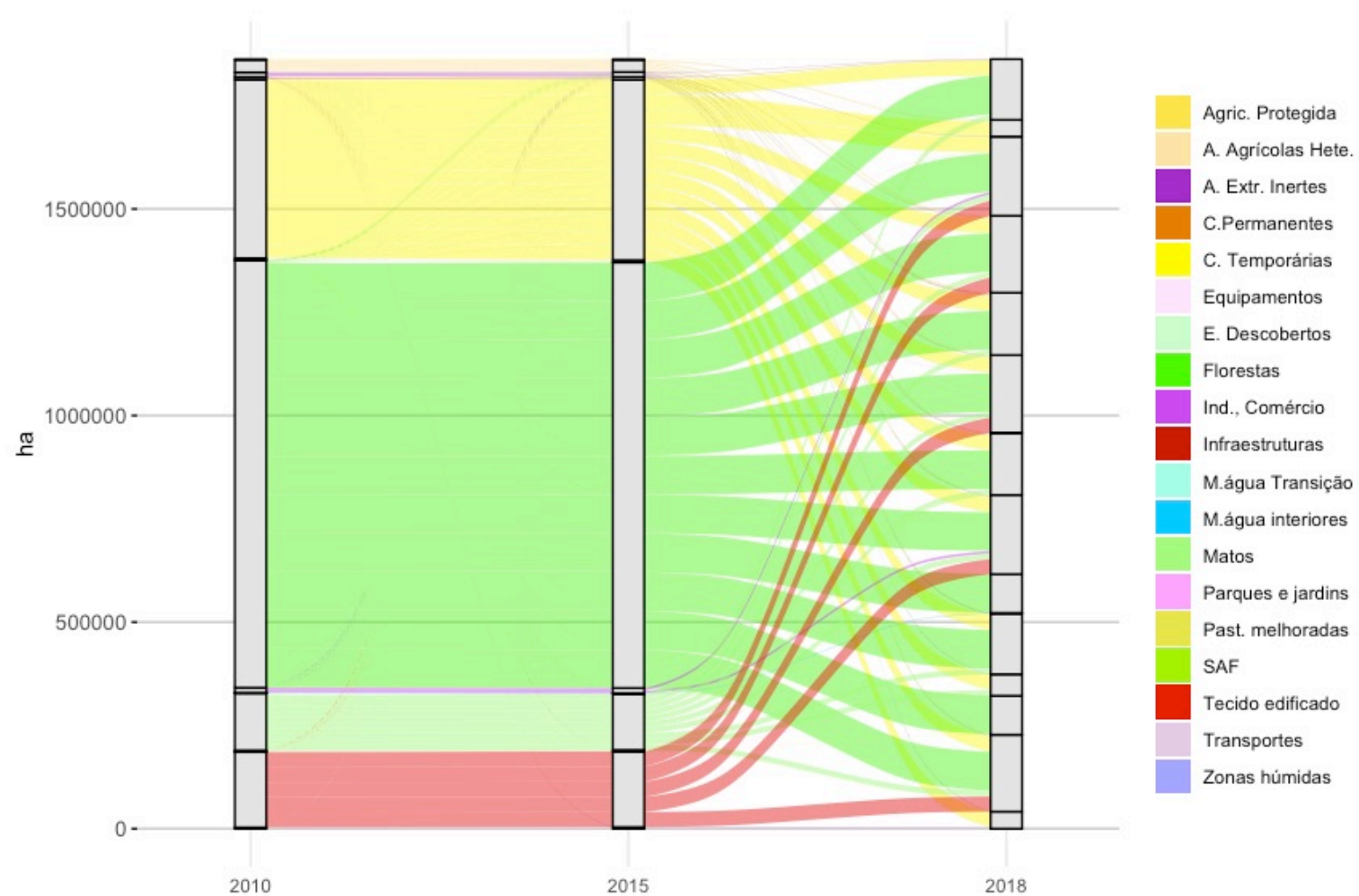


Figura 8: Diagrama Aluvial correspondente à matrizes de transição do período 3 (COS de 2010 a 2015) e 4 (COS de 2015 a 2018) na AMP

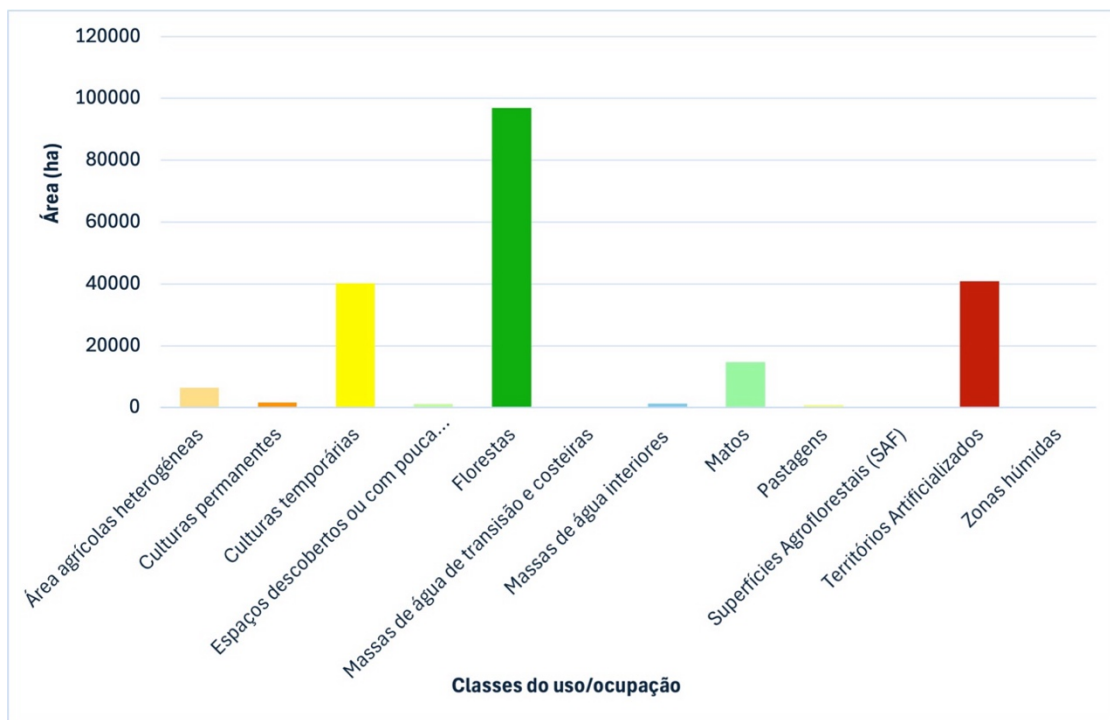


Figura 9: Alterações do uso e ocupação do solo, em hectares, para o ano de 1995 na AMP

Fonte: Adaptado de Direção-Geral do Território (DGT), (2025)

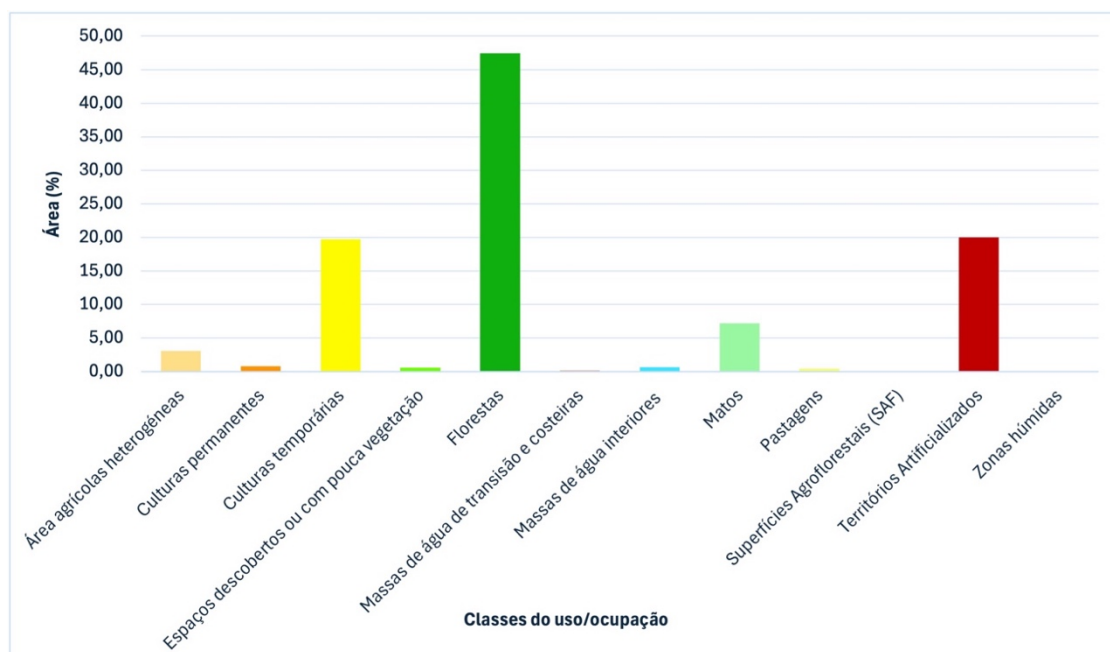


Figura 10: Alterações do uso e ocupação do solo, em percentagem, para o ano de 1995 na AMP

Fonte: Adaptado de Direção-Geral do Território (DGT), (2025)

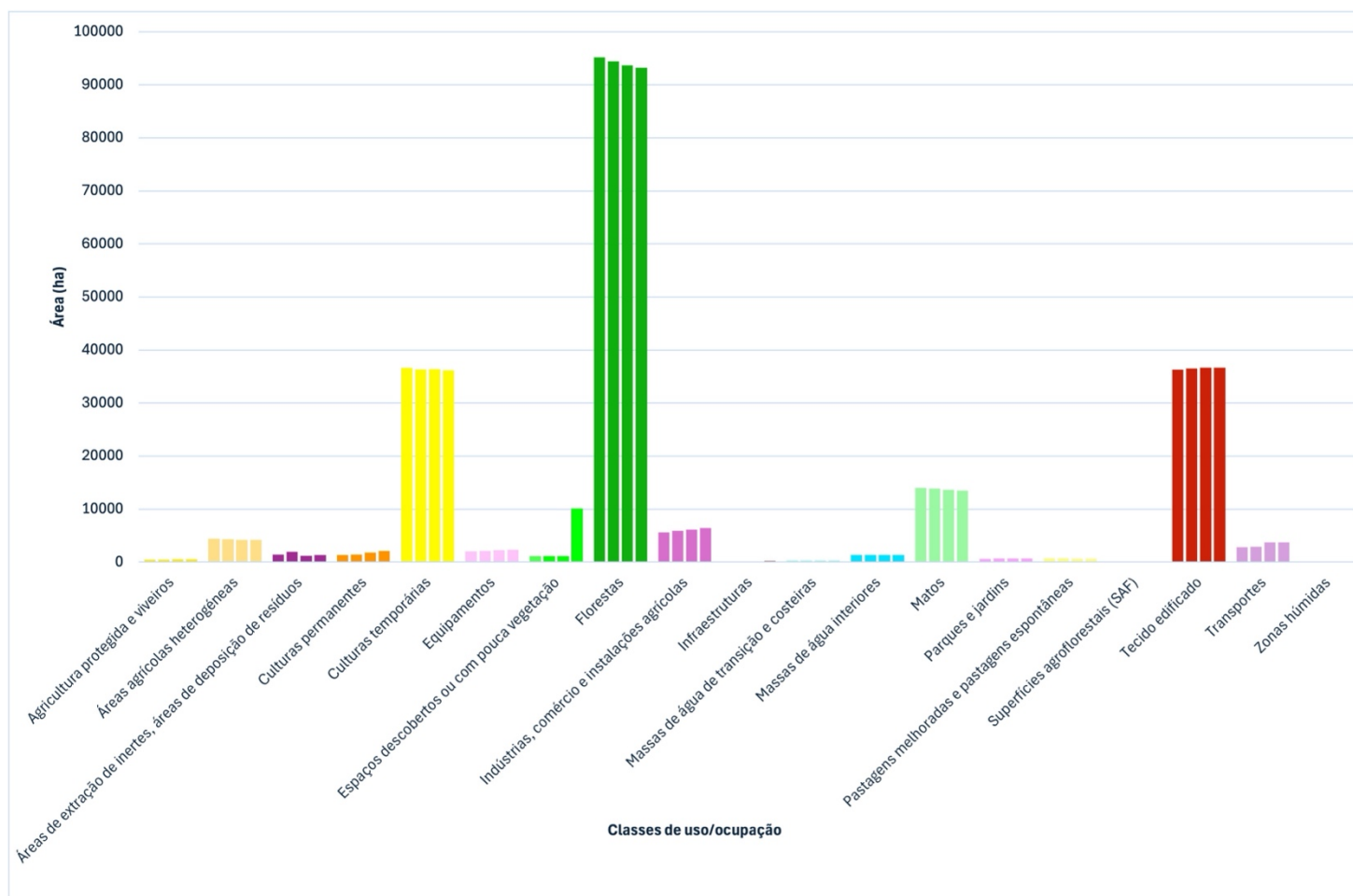


Figura 11: Alterações do uso e ocupação do solo, em hectares, para os anos de 2007, 2010, 2015 e 2018 na AMP

Fonte: Adaptado de Direção-Geral do Território (DGT), (2025)

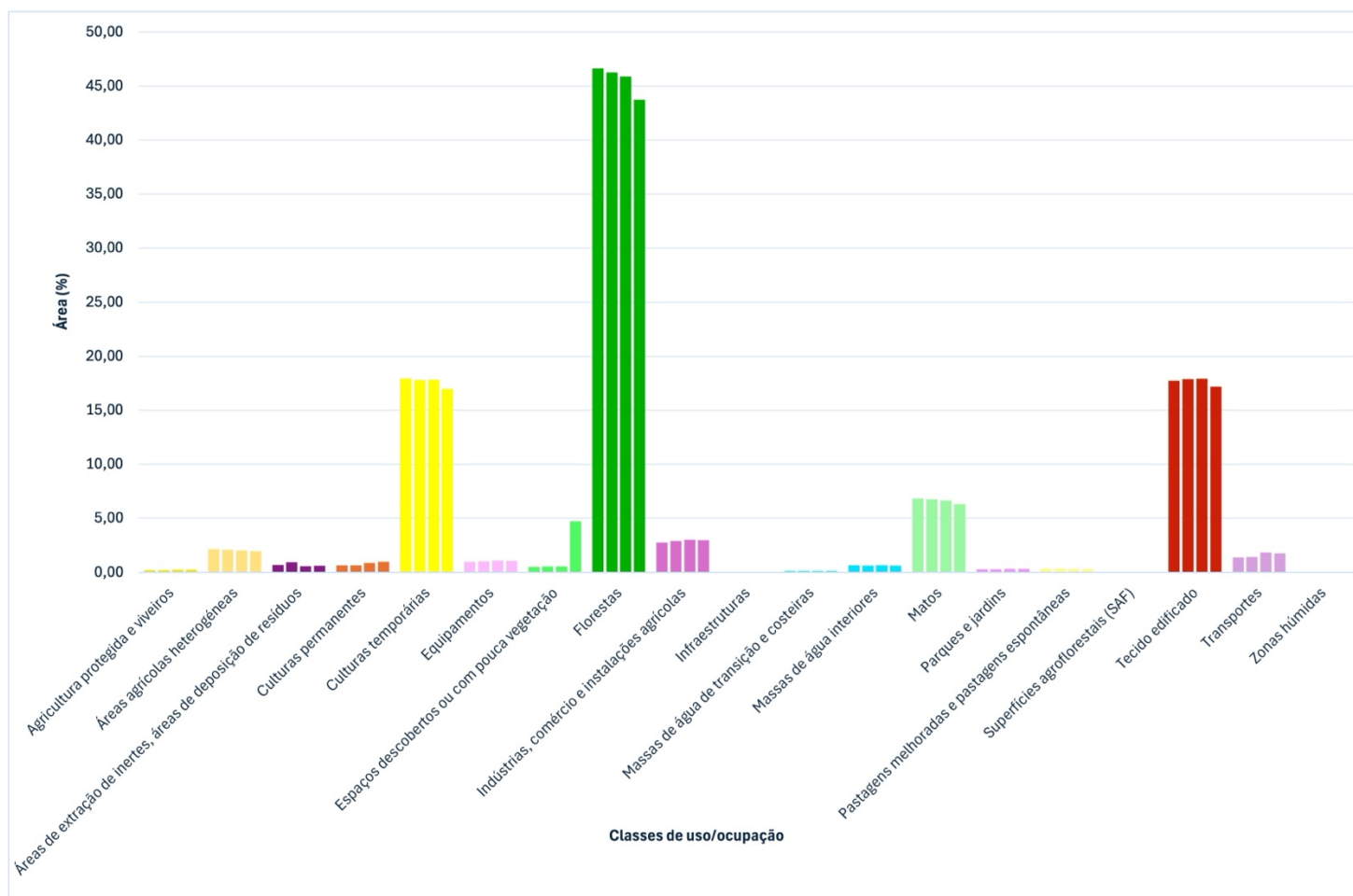


Figura 12: Alterações do uso e ocupação do solo, em percentagem, para os anos de 2007, 2010, 2015 e 2018 na AMP

Fonte: Adaptado de Direção-Geral do Território (DGT), (2025)

3.2. Análise Espacial das mudanças no uso e ocupação do solo

Ao longo do capítulo anterior foram dadas respostas relativamente à pergunta: Quanto? – identificação das classes de uso e ocupação do solo com perdas e ganhos relativamente a outras classes, através da interpretação dos instrumentos de análise das matrizes de transição, dos diagramas aluviais e de gráficos, que tomaram conta da leitura quantitativa. Neste subcapítulo pretende-se dar resposta à pergunta: onde e como ocorreram essas alterações no uso e ocupação do solo, desde 1995 a 2018, na AMP? (Abrantes et al., 2018).

A cartografia da Figura 13 apresentada possibilita a visualização da análise temporal que se pretende estudar, mostrando para cada ano referido a série da COS, que cartografa o uso e ocupação do solo referente ao nível 2, correspondendo à simbologia aplicada pela CORINE *Land Cover*. Esta abordagem temporal a cada ano da COS acaba por recapitular tudo aquilo que já foi descrito até ao momento, apenas com a condição de apresentar uma perspetiva mais visual, que ajuda a melhor entender as mudanças que ocorreram no uso e ocupação do solo em todo o território da AMP. A título de curiosidade, os matos estão localizados sobretudo a sul nos concelhos de Vale de Cambra e de Arouca, enquanto o manto de floresta principal que se denota com mais facilidade incide maioritariamente nas Serras do Porto – Valongo e Gondomar, e nos concelhos de Arouca, Santa Maria da Feira e Santo Tirso. Para uma melhor perceção destes valores apontados, as Figuras 11 e 12, acima ilustradas, ajudam a mostrar o comportamento entre 2007 e 2018. De referir ainda que a massa de água que é apresentada em toda a cartografia diz respeito ao rio Douro, não tendo mostrado quaisquer sinais de evolução, tanto de aumento como de diminuição.

A análise às alterações do uso e ocupação do solo são determinantes para fazer uma avaliação relativamente a um dado território. Esta avaliação considera-se fundamental uma vez tendo os materiais e dados necessários sobre um conjunto-chave de variáveis espaço-temporais, onde a partir destes se consiga perceber as principais mudanças sentidas, bem como as suas implicações a diferentes escalas. As evidências até agora reunidas justificam o diagnóstico territorial no passado e no presente, podendo ainda

acrescentar um juízo do que poderá acontecer num cenário futuro, fruto da transformação da paisagem e da lógica da organização territorial que se tem assistido na AMP ao longo do tempo (Morgado, 2016).

Com o propósito de se entender quais são as transformações espaciais que ocorreram na AMP, relativamente ao uso e ocupação do solo, recorreu-se aos resultados obtidos da análise quantitativa, para retratar essa transformação em cartografia, onde se verificasse essa distribuição espacial entre as demais classes do nível 2 da COS.

A Figura 29, inserida no Anexo 4, mostra o panorama geral de todas as transformações no uso e ocupação do solo ocorridas nos 4 períodos em análise. No caso do período 1, este indica que o número de transformações no uso do solo foi o maior comparativamente aos restantes três períodos, no entanto isto deve-se à diferenciação que existe na classificação do nível 2 da COS na classe dos territórios artificializados, entre a COS de 1995 e as restantes (2007, 2010, 2015 e 2018). Tanto o período 2 como o 4 mostram algum abrandamento destas modificações, o que pode traduzir-se numa maior estabilidade e equilíbrio no uso do solo.

A Figura 14 ilustra os quatro períodos de mudança no uso e ocupação do solo, à semelhança das matrizes de transição acima analisadas. A Figura trata o mapeamento das mudanças que ocorreram no uso e ocupação do solo, relativos aos quatro períodos da COS na AMP, sendo que as transformações visíveis correspondem ao último ano de cada período respetivo.

A presente representação cartográfica evidencia o crescimento de tecido edificado que decorreu nos quatro períodos da AMP, tendo sido nos dois primeiros onde se verificou essa maior evolução.

O período 1 é marcado por um cenário que indica uma grande pressão urbana que foi bastante evidente durante esta altura, refletindo um processo de *urban sprawl*⁴, onde

⁴ O termo “sprawl”, que em português traduz-se no termo expansão, foi utilizado pela primeira vez no ano de 1937 por Earle Draper, para uma conferência nacional de planeamento. Este termo é considerado pela comunidade científica um pouco ambíguo, pelo que pode assumir vários conceitos. *Urban Sprawl*,

essa transformação do uso e ocupação do solo é sobretudo de ocupação difusa, marcada também pelo aumento de equipamentos, infraestruturas, como o crescimento de vias rodoviárias, e também de zonas industriais. Foram várias as classes de uso e ocupação do solo que perderam terreno para os territórios artificializados, sendo que a grande maioria das alterações do uso e ocupação do solo ocorreram nos núcleos urbanos em redor das cidades do Porto e V.N. Gaia - Matosinhos, Maia, Gondomar e Valongo. Esta centralidade de que é caracterizada este espaço, mostra a multifuncionalidade característica desta área, onde proporciona uma gama de utilidades à população, como o comércio, indústria e serviços, que determinam um leque vasto de oferta de emprego, serviços e infraestruturas, que vêm complementar toda esta dinâmica circular. Nem todos os concelhos da AMP apresentam este comportamento, tendo existido municípios que mostraram pouca transformação relativamente ao seu uso e ocupação do solo, como é o caso de Arouca, Vale de Cambra e a norte pela Póvoa de Varzim e Trofa, especialmente entre os períodos de 2010 a 2015 e de 2015 a 2018, onde as alterações com maior distinção foram as áreas agrícolas, bem como as áreas florestais.

No período 2 salienta-se o aumento em larga escala da classe de áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção, maioritariamente nos concelhos de Oliveira de Azeméis, S.M. Feira, V.N. Gaia, Gondomar, Paredes e Valongo, bem como o surgimento de novos territórios de áreas agrícolas nos concelhos de Matosinhos, Vila do Conde, Póvoa de Varzim e S.M. Feira.

O período 3 assinala um aumento de floresta, incidindo sobretudo em concelhos do interior da AMP, como Arouca, Vale de Cambra, Gondomar, Paredes, Valongo, Trofa e Santo Tirso, o que pode significar uma passagem de áreas agrícolas para áreas florestais.

O período 4 sobressai-se pela diminuição de alterações que ocorreram entre este período no uso e ocupação do solo, na AMP, traduzindo-se num abrandamento da

para este caso específico, consiste no alastramento descontrolado de uma determinada cidade e dos seus subúrbios para territórios cada vez mais semirrurais na periferia de uma área urbana. Este processo de expansão é desordenado, sem qualquer tipo de planeamento associado, sendo que é conduzido muitas vezes a padrões de expansão urbana ineficientes e insustentáveis (Maier et al., 2006).

transformação da paisagem, ou seja, fenómenos de urbanização ou desflorestação, por exemplo, que estão a ocorrer a um ritmo mais lento.

É importante assinalar que áreas protegidas ou os parques naturais, como é o caso do Parque das Serras do Porto, que abrange os concelhos de Gondomar, Valongo e Paredes não mostraram modificações, pois estão ao abrigo de uma legislação prioritária⁵, com o compromisso de proteger, conservar e salvaguardar toda esta área de planeamentos indevidos. Sendo uma zona característica de um relevo acidentado/montanhoso, a transformação do uso e ocupação do solo acaba por não ser tão cativante e apelativa quanto outros territórios da AMP, nomeadamente o litoral que apresenta melhores características ao nível da altitude, o que coloca estes municípios numa posição em que a evolução do território é muito mais demorada e fragmentada. Ainda são vários os espaços pertencentes à Rede Natura 2000, como é o caso do Rio Paiva, que está inserido no âmbito dos Sítios de Importância Comunitária (SIC)/Zonas de Proteção Especial (ZEC), que abrange uma parte do concelho de Arouca; outro exemplo é Valongo, caracterizado pelo seu relevo acidentado, devido às Serras de Santa Justa e Pias; e os Rios Ferreira, Douro, Leça e Sousa, que são denominados de corredores ecológicos, de acordo com o ICNF.

É importante referir também que a dinâmica da cidade do Porto em pouco ou nada se alterou nestes quatro períodos em análise, tendo sido as áreas periurbanas ao Porto, que mais sofreram transformações ao nível do uso e ocupação do solo, nomeadamente com o aumento da densidade de tecido edificado e a consequente diminuição de áreas agrícolas e florestais. As zonas periurbanas representam um desafio para o planeamento urbano, uma vez que expandiram a sua dimensão territorial (Serra & Pinho, 2011).

⁵ O Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de janeiro institui normas relativas à Rede Nacional de Áreas Protegidas, nomeadamente em parques nacionais, em reservas naturais, em parques naturais e em monumentos naturais. Estas leis têm como finalidade assegurar a conservação da Natureza, protegendo os espaços naturais e as paisagens envolventes, preservando a fauna, a flora e os habitats existentes nestas áreas exclusivas.

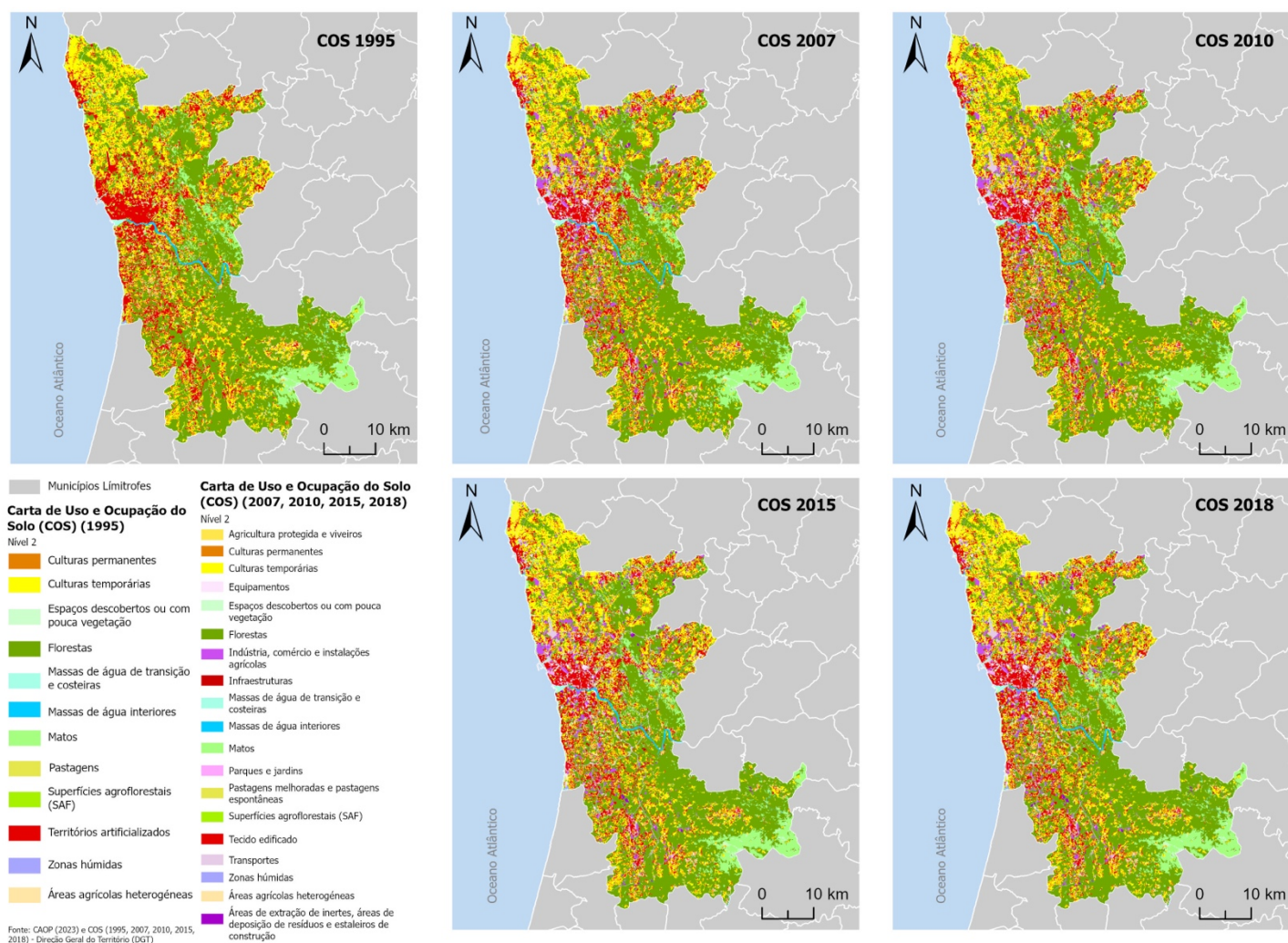


Figura 13: Mapa da Evolução Temporal da COS de 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018 na AMP

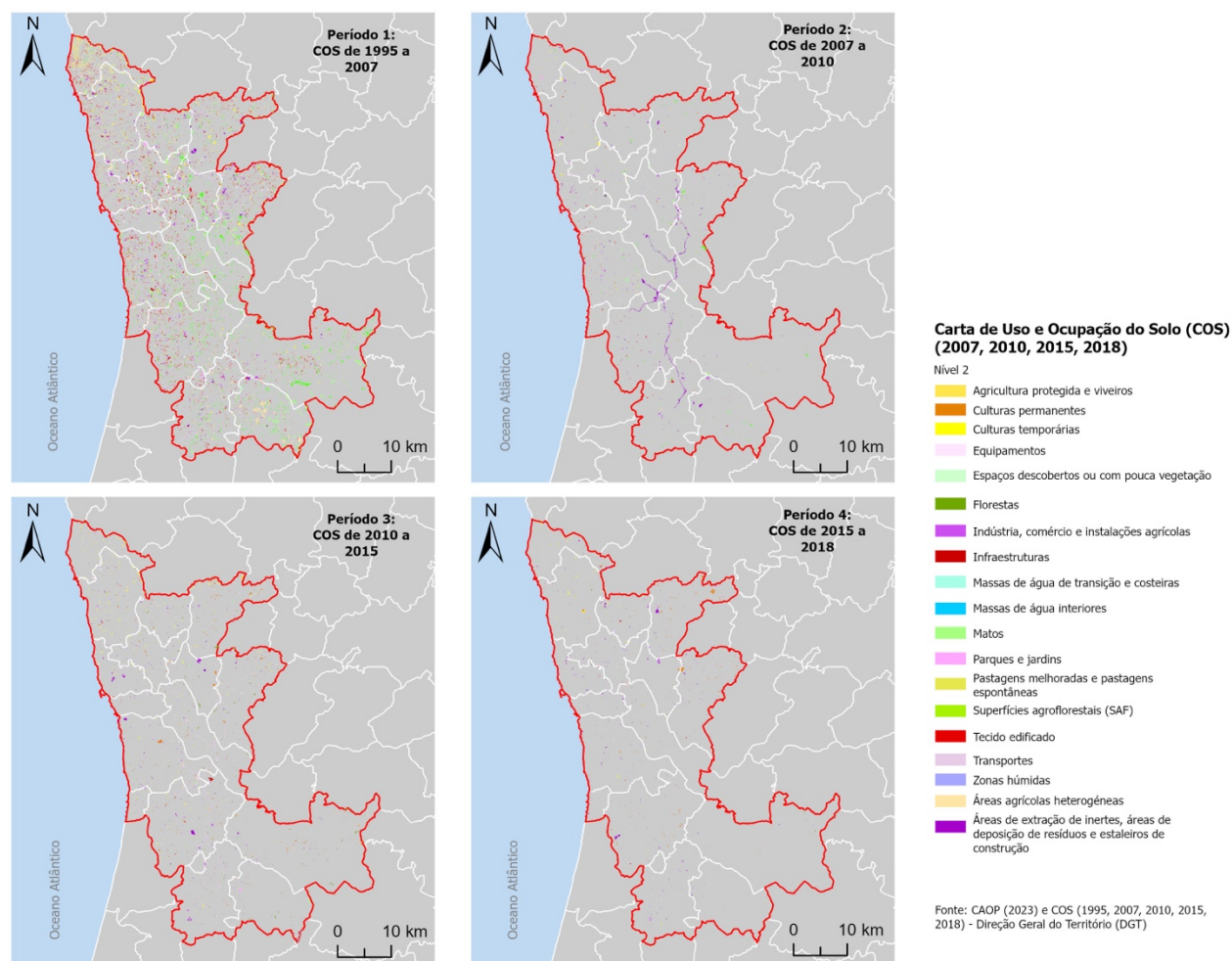


Figura 14: Mapeamento das mudanças do uso e ocupação do solo dos quatros períodos de análise, na AMP, para o final de cada ano do período respetivo

3.3. Áreas Exemplo: Uma Abordagem Pormenorizada a três áreas da AMP

Nos termos desta investigação e numa perspetiva de continuação do estudo das transformações do uso e ocupação do solo na Área Metropolitana do Porto, decidiu-se fazer um estudo adicional, no sentido de se direccionar a análise para uma escala mais pormenorizada, centrado em locais pertencentes ao território da AMP. Esta abordagem pormenorizada de determinados locais, concebida através de um *zoom-in* local, permite explorar um panorama numa escala mais alargada, capaz de obter uma resposta fundamentada relativamente às transformações do uso e ocupação do solo, que de uma forma indireta decifra as visões estratégicas territoriais que estão a ser praticadas em cada uma destas áreas exemplo. A vantagem deste tipo de análises particularizadas é que tem a capacidade de fornecer *insights* sobre os padrões do uso/ocupação do solo, para além de que pode ser relevante relativamente à possível apresentação de comportamentos e padrões distintos, visto que dentro de uma área metropolitana são múltiplos os fenómenos e sintomas existentes (Silva, 2021).

Foram seleccionadas três áreas exemplo na tentativa de fazer se fazer uma análise para cada umas destas tipologias do uso e ocupação do solo: indústria, tecido edificado e áreas agrícolas. Posto isto e tal como foi referido na metodologia, a partir dos critérios de seriação para a obtenção das áreas, foram escolhidas as seguintes: a Zona Industrial (Z.I.) da Maia; a Cidade da Lourosa, em Santa Maria da Feira e Guilhabreu, uma pequena localidade situada em Vila do Conde. Do mesmo molde que foi feito um estudo relativo à quantificação e análise espacial das mudanças no uso/ocupação do solo na AMP, segue-se uma investigação idêntica para as três áreas referidas, contendo a análise quantitativa assente nas matrizes de transição (hectares e percentagem) - Anexo 6 e os diagramas aluviais (hectares). A Figura 15 mostra o enquadramento geográfico de cada uma das áreas acima referidas, sendo que será feita uma breve apresentação de cada uma destas áreas no subcapítulo específico das mesmas.

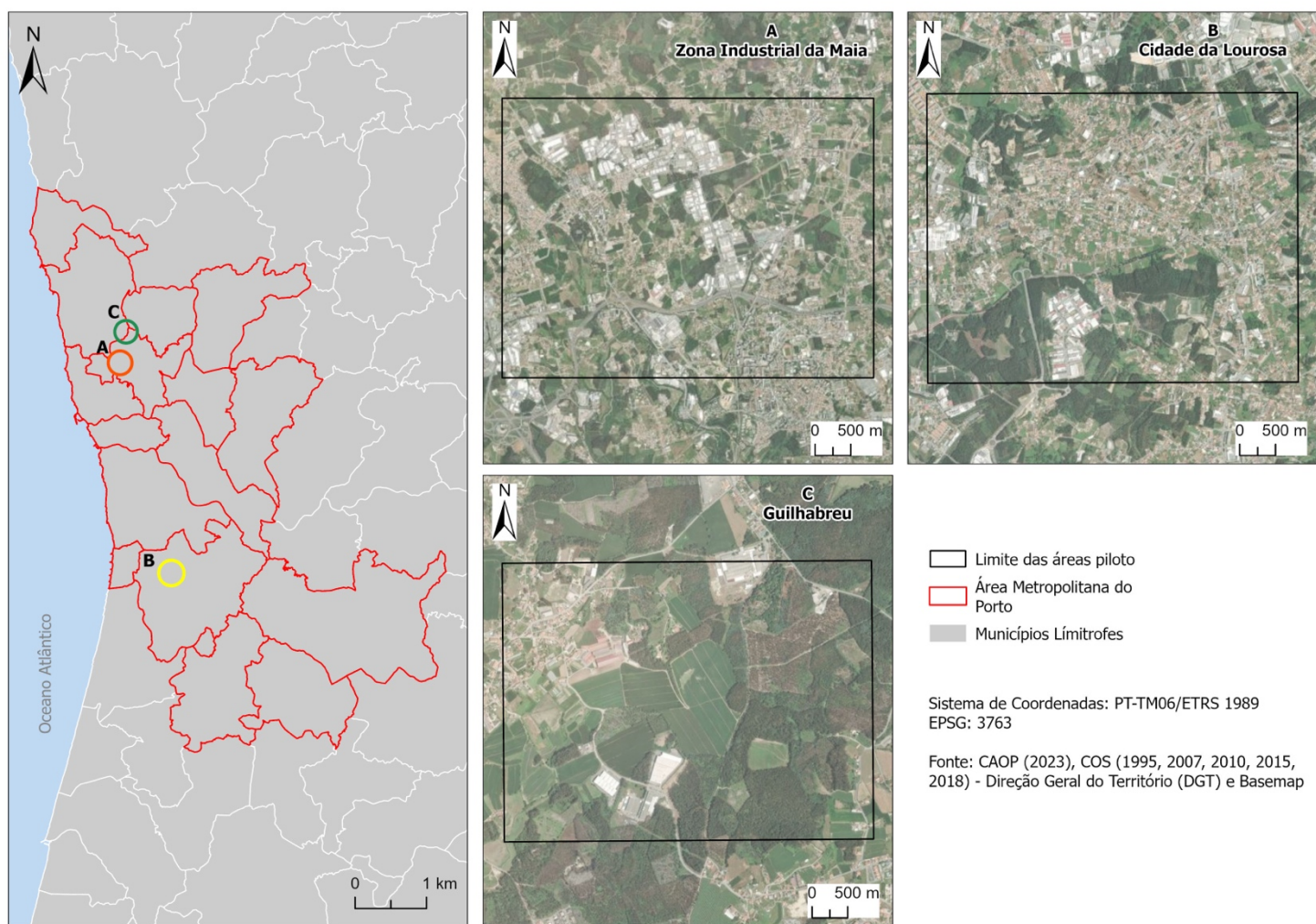


Figura 15: Mapa de Enquadramento das Áreas Exemplo: A – Z.I. da Maia; B – Cidade da Lourosa; C – Guilhabreu

3.3.1. Zona Industrial da Maia: Análise Quantitativa às mudanças do uso e ocupação do solo

A Zona Industrial da Maia, pertencente ao concelho da Maia, localiza-se nas freguesias de Moreira, Castelo da Maia e Nogueira, concentrando uma área total da área empresarial em cerca de 100 000 m², segundo o N-Invest (2025).

Este município sempre teve um papel fundamental no que diz respeito ao desenvolvimento tecnológico e económico, assente numa indústria promissora. Esta zona industrial apresenta uma grande diversidade empresarial e industrial, com maior representação no setor secundário e terciário levado a cabo pelas indústrias transformadoras e serviços, que proporcionam uma modernização e bons acessos às infraestruturas em seu redor, como é o caso do Aeroporto de Francisco Sá Carneiro – Aeroporto do Porto, que corresponde a um elo de ligação entre a região Norte de Portugal Continental e o resto do mundo.

O primeiro período de mudança – 1995 a 2007 (Tabelas 22, 23, 24 e 25), revela uma forte tendência para o aumento de territórios artificializados, em grande parte pertencente à indústria e comércio e ao tecido edificado, sendo que grande parte deste aumento se deveu à perda de floresta para a indústria. A Z.I. da Maia passa por um processo de industrialização e de urbanização acelerado, visto que classes do uso e ocupação do solo como florestas, culturas temporárias e matos foram substituídos por indústria e comércio, bem como solo urbano. Estes fenómenos expressam-se principalmente pela forte pressão urbana que é observada, onde é comum surgir nas áreas periurbanas.

No que diz respeito ao diagrama aluvial, verifica-se que no período 1 – Figura 16, há um fluxo a salientar que é o fluxo entre culturas temporárias e transportes, que representa a maior transformação deste período. As áreas agrícolas mostram um fluxo, embora que ligeiro, para as culturas permanentes, florestas, matos e indústria e comércio, verificando-se assim uma queda de solo rural e uma urbanização a crescer.

O segundo período de mudança – 2007 a 2010 (Tabelas 26 e 27), evidencia um apaziguamento das transformações no uso e ocupação do solo. As matrizes respetivas

apresentam esse mesmo abrandamento, já que a diagonal da mesma mostra que a grande maioria das classes se situa acima dos 98%, mas que ainda assim é constatável a continuação do processo de urbanização que se continua a prolongar até este período, no entanto o mesmo não acontece de uma forma tão acentuada.

O diagrama aluvial referente ao período 2 - Figura 16, é nítido a menor quantidade de fluxos que ocorreram entre os anos de 2007 a 2010, o que transmite uma desaceleração das transformações do uso e ocupação do solo que decorreram entre este intervalo de tempo.

O terceiro período de mudança – 2010 a 2015 (Tabelas 28 e 29), mostram um panorama de consolidação, o que significa que as fases de expansão e de pressão urbana estão mais estáveis. A classe do tecido edificado viu perder área para as culturas temporárias e para a indústria e o comércio, o que demonstra uma estagnação dessa pressão urbana na Z.I. da Maia. Interpreta-se este período como um ganho para a indústria e comércio, como a classe que não obteve quaisquer perdas, mas sim ganhos.

O diagrama aluvial correspondente ao período 3 – Figura 17, encontra-se numa fase mais equilibrada, apresentando mais classes que apenas transitaram para o ano seguinte, o que significa que houve mais transições e não conversões nas classes do uso e ocupação do solo. Houve uma ligeira diminuição da área florestal, em parte porque se perdeu para a indústria e comércio.

O quarto período de mudança – 2015 a 2018 (Tabelas 30 e 31), caracteriza-se por ser uma fase de maturação, onde é visível a estabilidade entre esta instância. Verifica-se um tecido edificado praticamente inalterado tal como as restantes classes, com à exceção das áreas de extração de inertes, as culturas temporárias e as florestas. Há um aumento da classe dos transportes, tal como a indústria e o comércio, mostrando que este processo é similar ao que decorreu no período 3, tal como já foi explicitado. São poucas as transformações do uso e ocupação do solo observadas, o que demonstra um padrão de moderação, ao contrário do que foi verificado nos períodos 1 e 2, onde essa estabilidade foi trocada por uma instabilidade e crescente aumento da pressão urbana e industrial.

O diagrama aluvial do período 4 – Figura 17, verifica que, na generalidade, não há transformações de maior a fazer-se referência, mostrando ser um período de consolidação territorial.

Resumidamente, esta análise detalhada permite constatar os principais sinais, e que são:

- 1) Diminuição e fragmentação tanto da área florestal como da agrícola;
- 2) Aumento da pressão urbana e industrial;
- 3) Aumento da classe das culturas temporárias;
- 4) Abrandamento das transformações do uso e ocupação do solo, nomeadamente no período 3 e 4 – de 2010 a 2018.

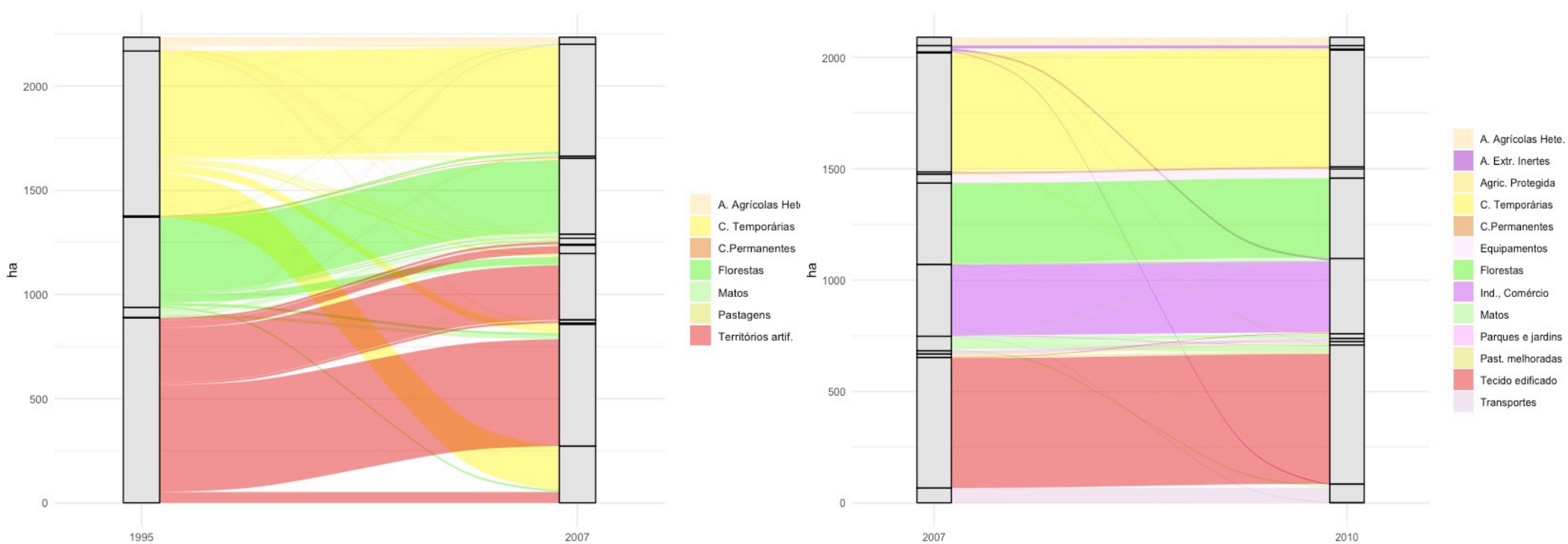


Figura 16: Diagramas Aluviais correspondentes às matrizes de transição do período 1 (COS de 1995 a 2007) e 2 (COS de 2007 a 2010) na Z.I. da Maia

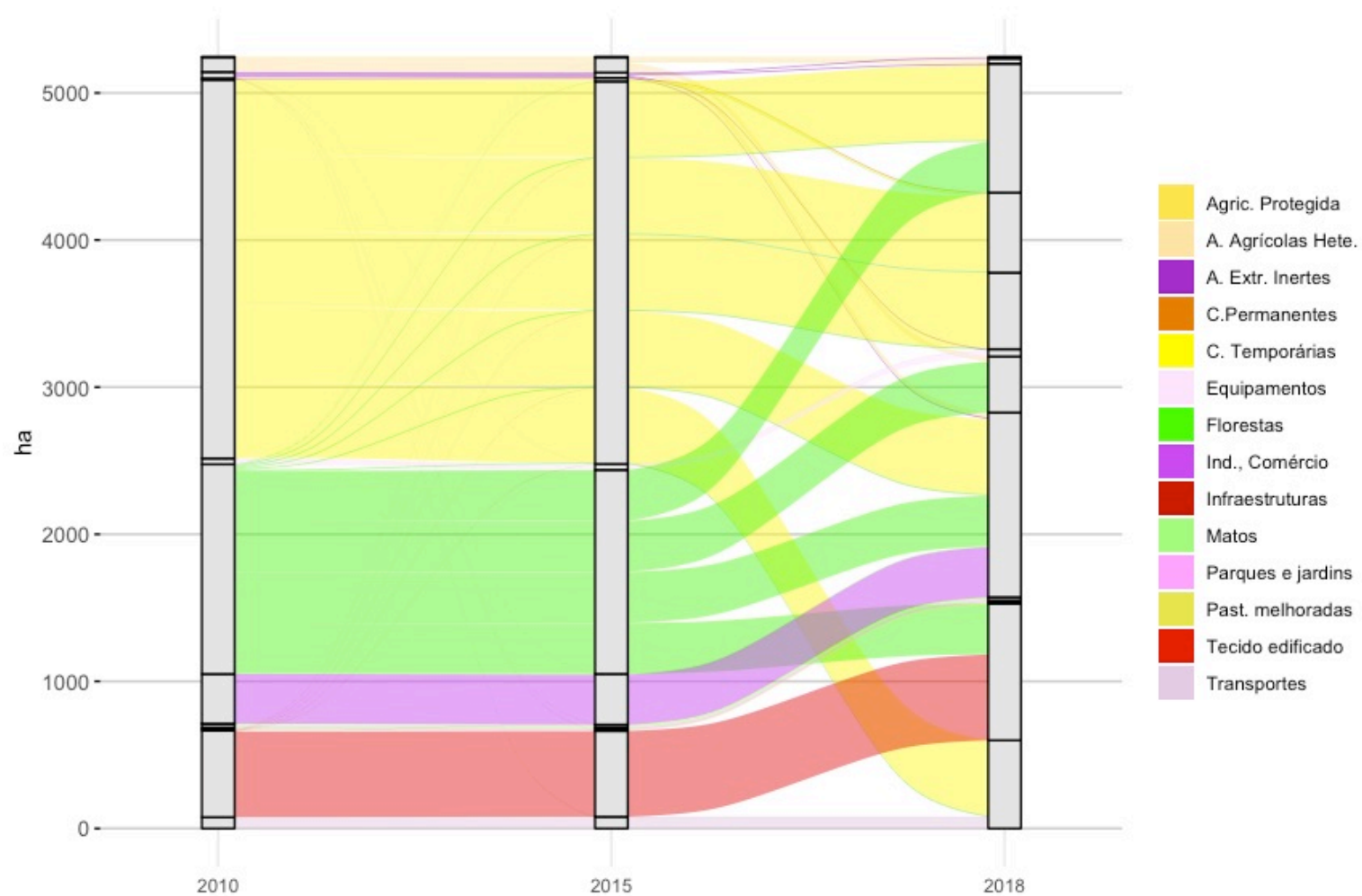


Figura 17: Diagramas Aluviais correspondente às matrizes de transição do período 3 (COS de 2010 a 2015) e 4 (COS de 2015 a 2018) na Z.I. da Maia

3.3.2. Zona Industrial da Maia: Análise Espacial das mudanças no uso e ocupação do solo

A Figura 18 ilustra a evolução temporal da COS sobre a Z.I. da Maia, para os anos de 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018. Verifica-se que em 1995 já há uma prevalência de territórios artificializados, mas que por causa da classificação do nível 2 das COS de 1995, não há uma definição/classificação para se poder assumir quais das subclasses pertencentes aos territórios artificializados que correspondem a esta área específica.

A Figura 19 trata do mapeamento das mudanças que ocorreram no uso e ocupação do solo, relativos aos quatro períodos da COS na zona industrial da Maia, sendo que as transformações visíveis correspondem ao último ano de cada período respetivo.

O período 1 é caracterizado especialmente por vários tipos de expansão: expansão industrial e urbana essencialmente a norte e a sul, respetivamente, ao contrário do que acontece nos períodos seguintes. A Z.I. da Maia já existia antes de 1995, para além de que se observa algum crescimento industrial de 1995 a 2007. Para além da indústria e comércio, atenta-se a mesma situação para os territórios edificados.

Relativamente ao período 2, houve um apaziguamento nas transformações do uso e ocupação do solo. As mudanças visíveis foram sobretudo na zona central e sul da Z.I. da Maia, através do aumento de territórios na classe da indústria e comércio.

No período 3 continua a observar-se uma dinâmica nas alterações do uso e ocupação na Z.I. da Maia, mas uma dinâmica diferente do período anterior, visto que as classes com mais transformação foram as culturas permanentes e para as temporárias, especialmente a este da zona industrial, fugindo do solo urbano.

O período 4 mostra uma fase diferente de todos os períodos anteriores, visto que é a instância onde menos alterações ocorreram no uso e ocupação do solo. Essas alterações ocorreram sobretudo no tecido edificado, que cresceu, mas numa escala pequena, tal como o que se sucedeu com a indústria e comércio, que continua a crescer.

Esta aceleração da transformação do uso e ocupação do solo, associado à indústria e tecido edificado, é espelho de vários fatores associados, tais como: a localização

geográfica que está inserida a Z.I. da Maia, visto que se situa nas proximidades de uma área metropolitana, bem como pertencendo a uma; as imediações ao Aeroporto do Porto e também à Autoestrada A41, que permite com maior facilidade e rapidez a deslocação e interatividade entre vários destinos diferentes; as acessibilidades – uma questão fundamental, visto que é bem visível a expansão das redes viárias através das imagens de satélite na representação cartográfica.

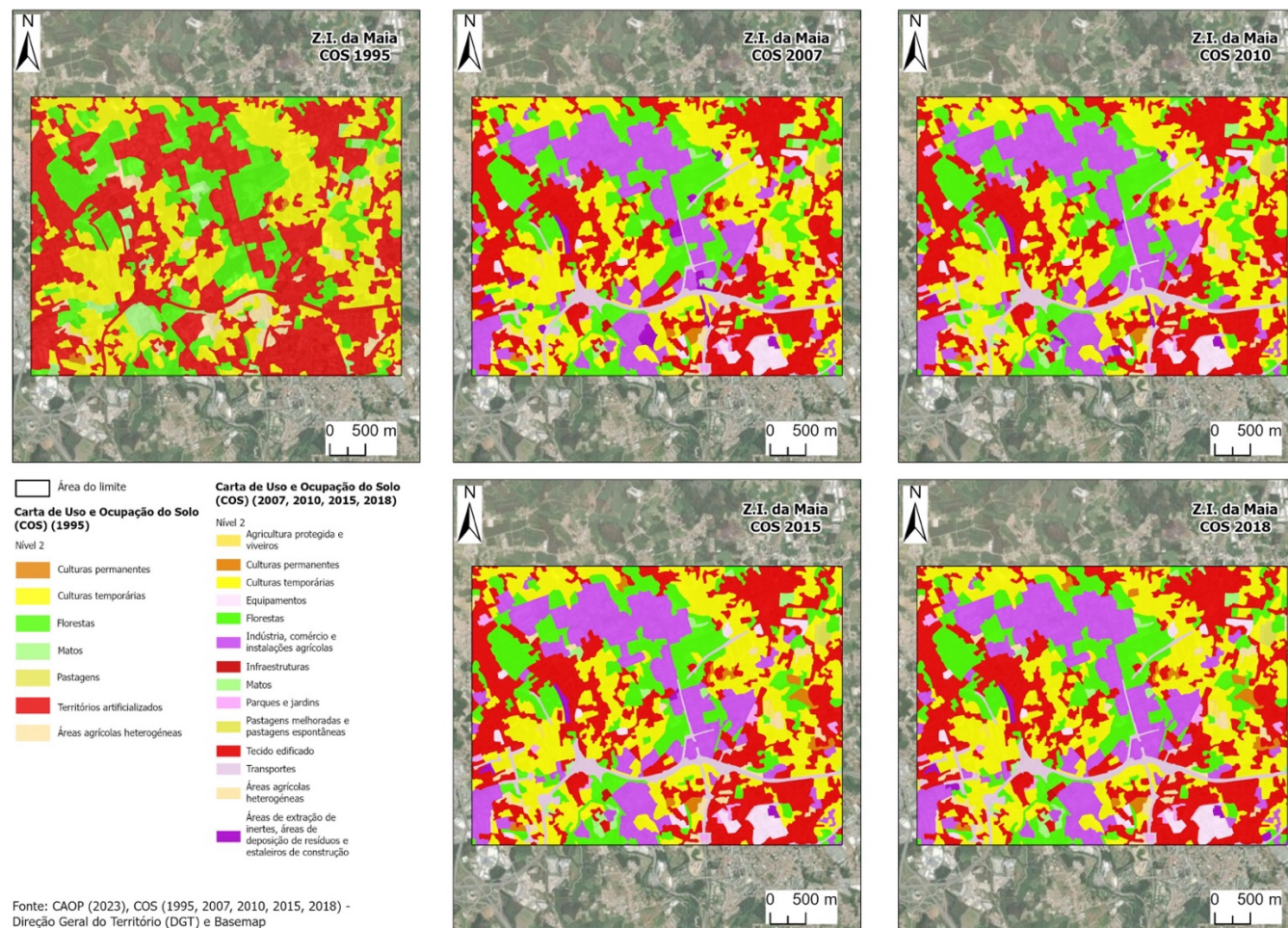


Figura 18: Mapa da Evolução Temporal da COS de 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018 na Z.I. da Maia

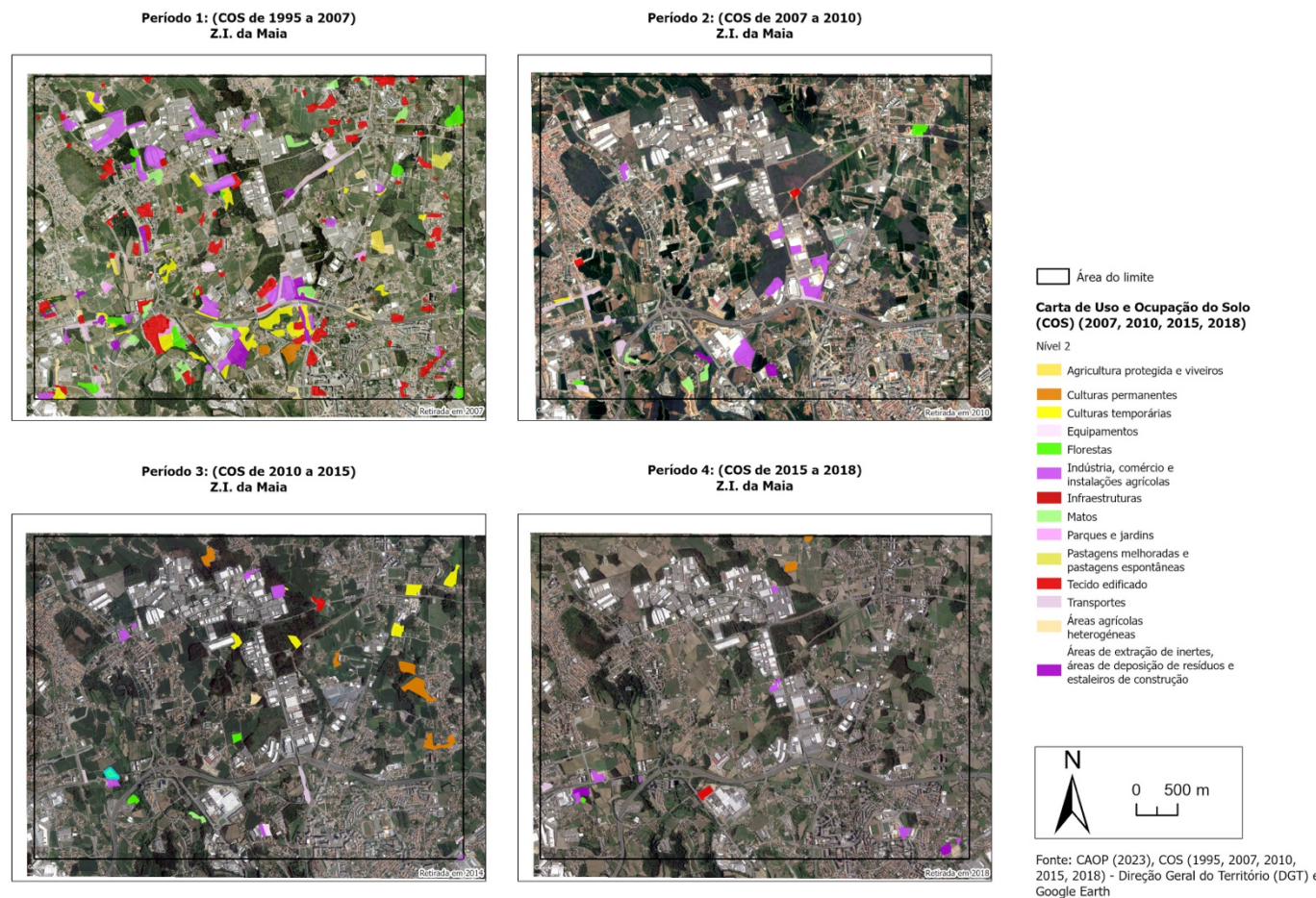


Figura 19: Mapeamento das mudanças do uso e ocupação do solo dos quatro períodos de análise, para o final de cada ano do período respetivo, na Z.I. da Maia

3.3.3. Cidade da Lourosa: Análise Quantitativa às mudanças do uso e ocupação do solo

A cidade da Lourosa é sede da freguesia de Lourosa e pertence ao concelho de Santa Maria da Feira. De acordo com os Censos de 2021, Lourosa concentra cerca de 8 003 habitantes, apresentando 5,77 km² de área, que corresponde a uma densidade populacional de 1 387 hab./km².

É conhecida como sendo a capital da cortiça, sendo este um papel de grande destaque e importância que confere nesta freguesia. Apresenta uma forte ligação com a indústria da cortiça, como é o caso das empresas Teixeira, Rolhacork, Marcelino – Cortiças, Lda, Corsan - Corticeira Santiago, Lda, entre outros exemplos (J.F. Lourosa, 2024).

No primeiro período de mudança – 1995 a 2007 (Tabelas 32 e 33), verifica-se que neste primeiro período, as classes da área agrícola, das culturas temporárias, das florestas, dos matos, e das pastagens sofreram grandes perdas para os territórios artificializados, o que indica uma expansão urbana intensa na cidade da Lourosa.

O diagrama aluvial do período 1 – Figura 20, evidencia uma série de variações, tendo sido a classe do tecido edificado que desencadeou uma transformação mais forte. O declínio das áreas agrícolas não é uma novidade, principalmente no primeiro período, já que é um período marcado por grandes alterações ao nível do uso e ocupação do solo. Esta desvalorização destas classes do uso do solo potencia à fragmentação territorial.

O segundo período de mudança – 2007 a 2010 (Tabelas 34 e 35), caracteriza-se por um momento de abrandamento desta urbanização progressiva, o que traduz uma fase de estabilidade no uso e ocupação do solo na cidade de Lourosa. Esta estabilização deve-se ao facto de poucas terem sido as classes do uso/ocupação do solo que se transformaram noutras, visível na diagonal da matriz, que mostra a grande maioria das classes a admitir valores acima dos 98%. A mudança que ocorreu neste período de maior destaque foi a aposta nos transportes.

O diagrama aluvial do período 2 - Figura 20, mostra que as conversões com maior relevo são a de florestas e de culturas temporárias para os transportes, tal como a de florestas

para matos, o que confirma a abordagem anterior indicada pelos valores obtidos nas matrizes de transição.

O terceiro período de mudança – 2010 a 2015 (Tabelas 36 e 37), assinala-se pelo aparecimento das culturas permanentes como primeira instância. Tanto as florestas como as culturas temporárias perdem para as permanentes, o que poderá ser a representação de novas transformações na agricultura local.

O diagrama aluvial do período 3 – Figura 21, mostra uma estabilização na expansão urbana até então decorrida. Observa-se uma alteração sobre áreas florestais e matos para as áreas de extração de inertes, o que mostra que a expansão nesta fase ocorre sobre as áreas industriais. A nova aposta na classe dos parques e jardins, que se procede através do fluxo entre florestas e parques e jardins, promove um sentido da proximidade com os espaços verdes.

O quarto período de mudança – 2015 a 2018 (Tabelas 38 e 39), constata-se uma maior aposta nos equipamentos através da conversão das áreas de extração de inertes, tal como um ligeiro aumento de indústria e comércio, proveniente das áreas florestais bem como um aumento no tecido edificado, devido à passagem de terrenos das áreas de inertes. Tanto as áreas de extração de inertes como as florestas e os matos foram as classes que mais se converteram neste último período, mostrando que tanto o período 2, 3 e 4 foram os que menos transformações apresentaram na cidade da Lourosa, ao contrário do primeiro onde prevalecia uma visível expansão urbana.

No diagrama aluvial do período 4 – Figura 21, as mudanças no uso e ocupação do solo ocorrem com menor intensidade, comparando com os diagramas dos períodos anteriores. Continua a sobressair-se a transformação entre as áreas de extração de inertes e os equipamentos, parques e jardins e o tecido edificado, mostrando um ligeiro aumento do solo urbano. Estes últimos dois períodos mostraram uma amenidade superior no que toca ao crescimento do tecido edificado.

Foi feita uma investigação adicional para se tentar perceber o porquê da inalteração do manto florestal existente a sul do limite desta área, isto porque tal como foi possível verificar pelas matrizes de transição, essa porção de área florestal não diminuiu nem

aumentou. De acordo com o PDM de Santa Maria da Feira, esse território florestal está classificado como RAN, daí não ser possível realizar qualquer tipo de transformação de uso do solo para uma outra, para além de que é ainda conhecido o facto de nesse mesmo local passar um curso de água.

Resumidamente, esta análise detalhada permite constatar os principais sinais, e que são:

- 1) Diminuição da floresta como das áreas agrícolas heterogéneas;
- 2) Aumento da indústria, comércio e instalações agrícolas bem como do tecido edificado;
- 3) Aumento das infraestruturas, principalmente das vias rodoviárias;
- 4) Desaceleração do crescimento de tecido edificado nos dois últimos períodos da análise, ou seja, entre 2010 e 2018.

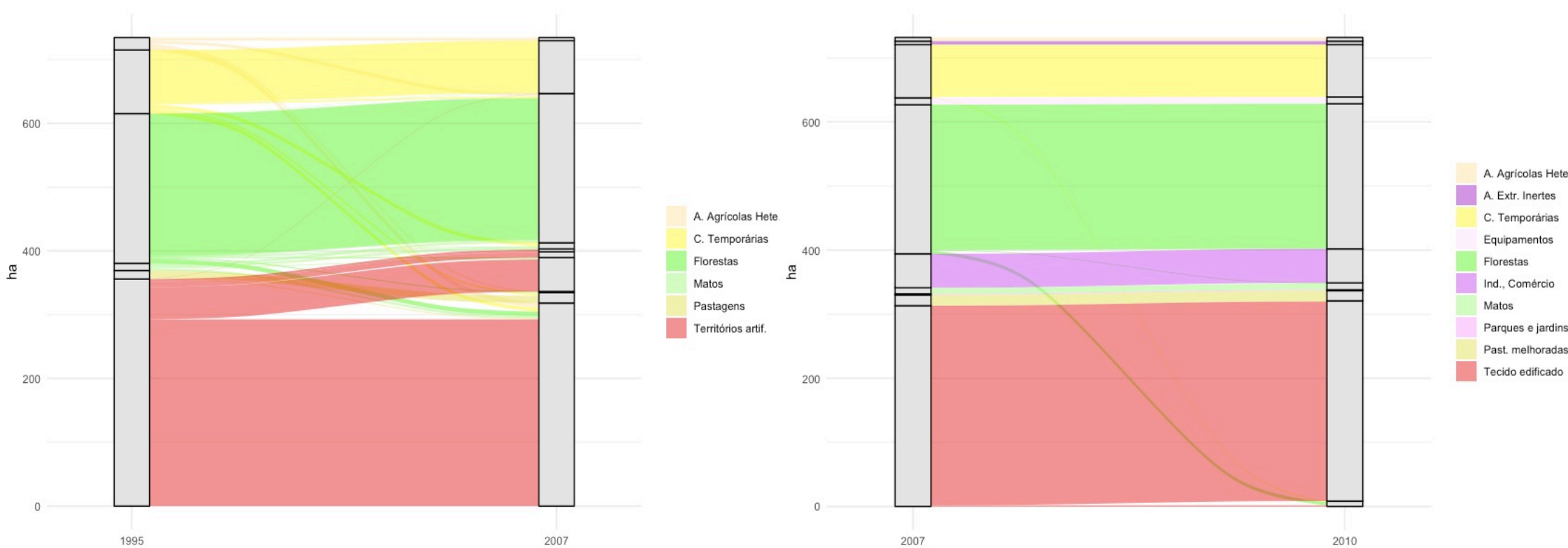


Figura 20: Diagramas Aluviais correspondentes às matrizes de transição do período 1 (COS de 1995 a 2007) e 2 (COS de 2007 a 2010) na cidade da Lourosa

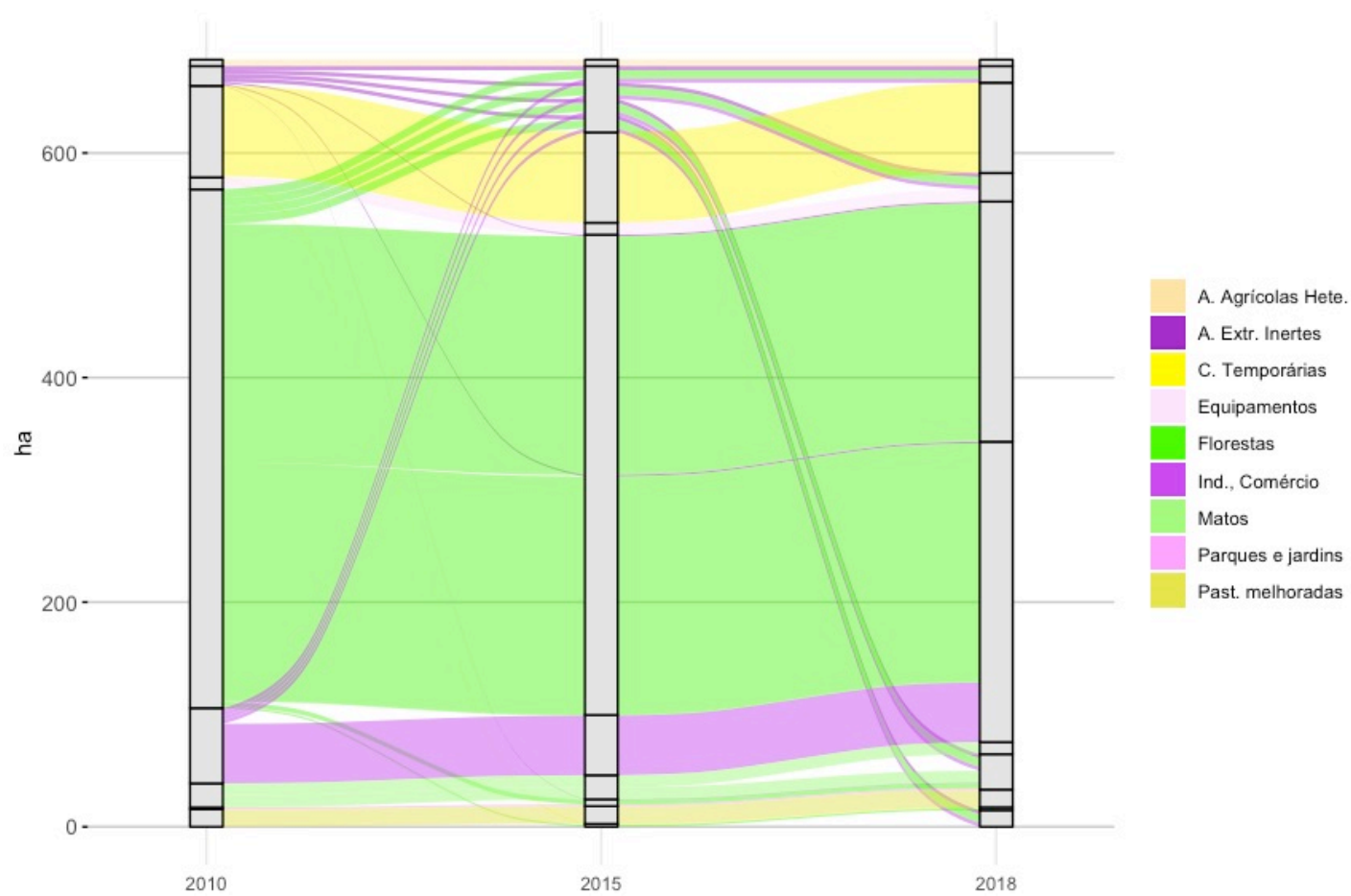


Figura 21: Diagrama Aluvial correspondente às matrizes de transição do período 3 (COS de 2010 a 2015) e 4 (COS de 2015 a 2018) na cidade da Lourosa

3.3.4. Cidade da Lourosa: Análise Espacial das mudanças no uso e ocupação do solo

A Figura 22 ilustra a evolução temporal da COS sobre a cidade da Lourosa, em Santa Maria da Feira, para os anos de 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018, correspondendo ao intervalo temporal da COS em estudo. Este mapa cartografa o uso e ocupação do solo respeitando o nível 2, pelo que transmite em grande parte, toda a análise que já foi retratada, desde as matrizes de transição como também aos diagramas aluviais presentes.

Tal como aconteceu nas análises anteriores, segue-se um estudo sobre as mudanças que ocorreram no uso e ocupação do solo, relativos aos quatro períodos da COS na cidade da Lourosa, sendo que as transformações visíveis correspondem ao último ano de cada período respetivo – Figura 23.

O período 1 é caracterizado por uma grande pressão na parte central da cidade e que levou a uma expansão de tecido edificado para as áreas periféricas da cidade de Lourosa. Para além disto, verifica-se uma fragmentação tanto de áreas florestais como de áreas agrícolas. As transformações do uso e ocupação do solo ocorrem sobretudo fora da cidade de Lourosa de forma muito dispersa. Enquanto que na Z.I. da Maia, território anterior, era possível haver uma expansão na zona industrial, a situação da Z.I. da Lourosa é diferente, uma vez que esta Z.I. não pode crescer muito para além das suas imediações, por causa da classificação do solo que rege nas suas proximidades – a RAN, onde não é permitido fazer mudanças neste território em específico. Há um aumento na indústria e comércio, precisamente sobre a Z.I., em grande parte pela indústria da cortiça – um elemento-chave nesta cidade.

O período 2 é marcado por um forte abrandamento das alterações do uso e ocupação do solo, tendo surgido áreas de tecido edificado e de equipamento nesta fase. Os equipamentos que marcam este período fazem a ligação entre o centro urbano de Lourosa e a Z.I. da mesma.

O período 3 foi um período assinalado por uma fase de industrialização intensiva na cidade de Lourosa, que se propagou para a periferia da cidade, onde há mais possibilidades de expansão da própria indústria. Esta expansão da indústria e comércio,

bem como das áreas de extração de inertes, não só na própria Z.I. da Lourosa a sul, mas também nas zonas oeste e este da cidade de Lourosa, faz com que a indústria desta cidade não esteja concentrada num só espaço, mas dispersa em vários. Esta indústria e comércio localizam-se na periferia da cidade, onde há mais possibilidades de expansão da própria indústria.

O último período é semelhante ao período 2, onde se mostrou uma época de consolidação nas transformações do uso e ocupação do solo. De referir apenas que é gradual o crescimento de indústria e comércio na Lourosa, e que de acordo com este direcionamento, a propensão é de contínuo crescimento industrial, embora de uma forma mais ponderada. Adicionalmente, deve-se fazer referência à continuação do aumento de culturas permanentes, e que certamente irá continuar de uma forma progressiva tal como os equipamentos.

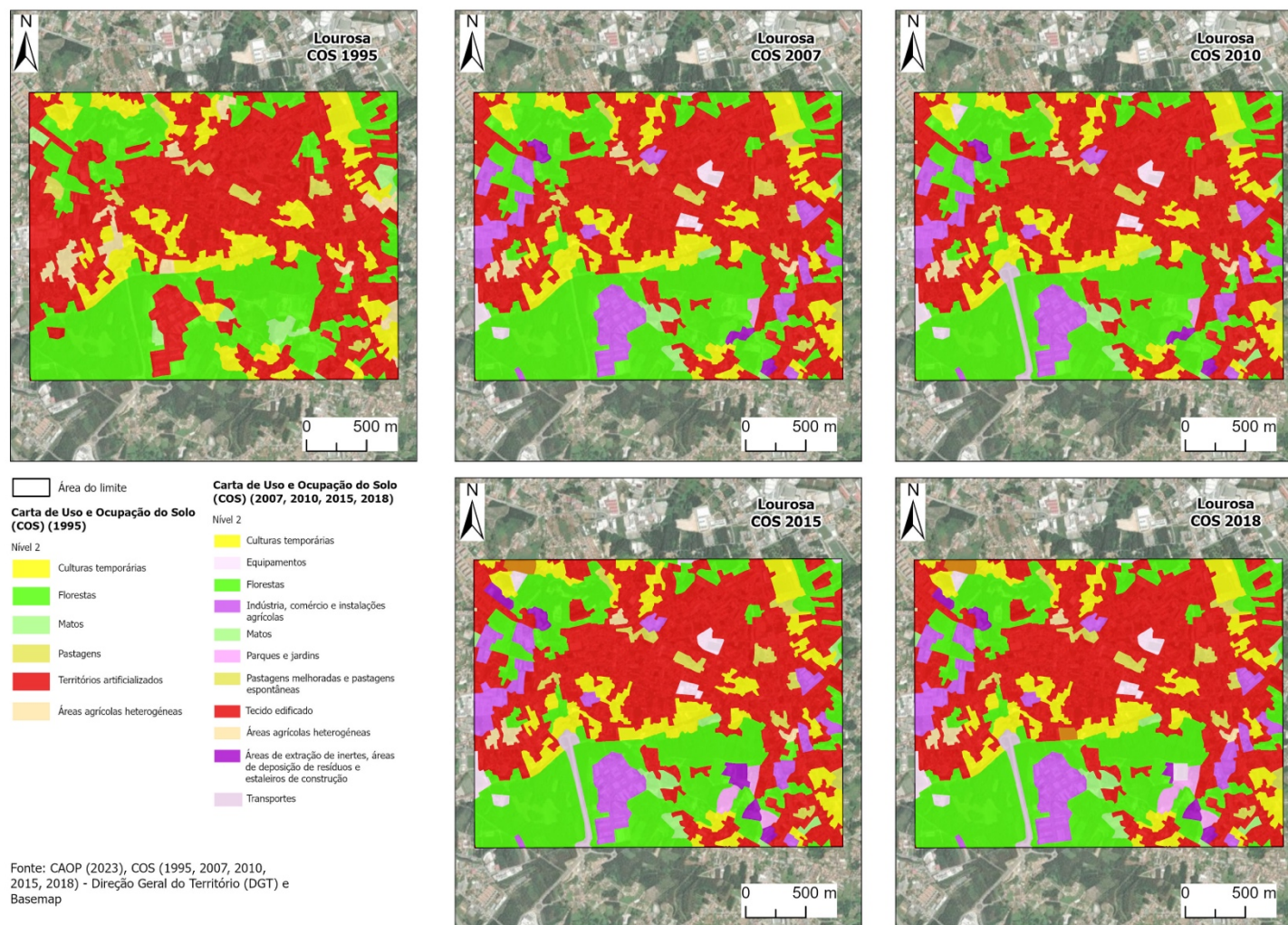


Figura 22: Mapa da Evolução Temporal da COS de 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018 na cidade da Lourosa



Figura 23: Mapeamento das mudanças do uso e ocupação do solo dos quatro períodos de análise, para o final de cada ano do período respetivo, na cidade da Lourosa

3.3.5. Guilhabreu: Análise Quantitativa às mudanças do uso e ocupação do solo

A última área exemplo é a de Guilhabreu, pertence ao concelho de Vila do Conde, no qual é constituída sede de freguesia. Guilhabreu contém cerca de 2 190 habitantes, com uma área total de 6,46 km² e com uma densidade populacional de 339 hab./km², de acordo com os Censos de 2021 (Instituto Nacional de Estatística, 2025).

No primeiro período de mudança – 1995 a 2007 (Tabelas 40 e 41), apesar do aumento de culturas temporárias, estas veem reduzir a sua área para os territórios artificializados, nomeadamente para a indústria e comércio, parques e jardins e tecido edificado. Relativamente às florestas, sabe-se que houve terrenos que se converteram para áreas agrícolas, mas uma conversão com pequeno significado. Revela-se assim que a maior transformação neste momento foi sobretudo nas áreas agrícolas, tendo sido a classe que mais perdas admitiu.

O diagrama aluvial do período 1 - Figura 24, desmarca-se por uma leitura distinta do uso e ocupação do solo entre os diagramas das áreas anteriores analisadas - a Z.I. da Maia e a cidade da Lourosa. No caso de Guilhabreu verifica-se uma área caracterizada pela presença de solo agrícola, onde predomina a atividade agrícola e ainda a existência de alguma indústria. Observa-se o domínio florestal no diagrama e que ocupa a maior parcela no uso e ocupação do solo, como também a presença do cenário de aumento sobre a classe do tecido edificado. Esta abordagem é fundamental, pois apesar destas três áreas pertencerem ao território da AMP, há um mosaico territorial muito diferente e fragmentado, evidenciado por estas realidades contrastantes.

No segundo período de mudança – 2007 a 2010 (Tabelas 42 e 43), há uma visibilidade clara da suavidade em que ocorrem as mudanças no uso e ocupação do solo, através da observação dos valores apresentados na diagonal presentes nas matrizes de transição, sendo que a maioria dos mesmos está representado nos 100%. Há um aumento gradual das culturas temporárias, que se traduziu no decréscimo de indústria e comércio.

O diagrama aluvial do período 2 – Figura 24, mostra uma fase de consolidação muito superior à do período 1, não aparentando grandes transformações significativas, que por sua vez se transmitem na ausência de fluxos no seguinte diagrama aluvial. Percebe-

se que há uma estabilidade muito alta de todas as classes do uso e ocupação do solo em Guilhabreu, visto que a maioria das classes transitou na totalidade para o ano seguinte – 2010.

No terceiro período de mudança – 2010 a 2015 (Tabelas 44 e 45), a maturação entre a transição de classes neste intervalo foi mais consistente que no período 2, observando-se um território coeso e sem grandes sinais de mudanças nos anos seguintes.

O diagrama aluvial do período 3 – Figura 25, assemelha-se muito com o diagrama do período anterior, onde se verifica uma proporcionalidade e equilíbrio da generalidade das classes existentes.

No último período de mudança – 2015 a 2018 (Tabelas 46 e 47) confirma-se o panorama que já se fazia sentir após a análise das matrizes anteriores, uma vez que nos últimos dois períodos as transformações no uso/ocupação do solo já se presenciavam em fases de consolidação, o que revela que a estabilidade nesta área tem sido uma constante. Neste período constata-se que a diagonal da matriz apresenta os 100%, o que vem refletir a ausência de alterações no uso e ocupação do solo, na localidade de Guilhabreu, durante 2015 e 2018.

O diagrama aluvial do período 4 – Figura 25, não exhibe fluxos de conversão entre 2015 e 2018, resumindo-se a um período onde houve uma total estabilidade nas classes do uso e ocupação do solo, enquanto nos períodos 1 e 2 foi onde existiram maiores fluxos de conversão entre classes, nomeadamente entre a indústria e comércio, a floresta, as culturas temporárias e o tecido edificado.

Resumidamente, esta análise detalhada permite constatar os principais sinais, e que são:

- 1) Aumento das culturas temporárias e diminuição da floresta;
- 2) Aumento da indústria e comércio;
- 3) Aumento fragmentado do tecido urbano;
- 4) Ausência de fluxos/transformações no último período da análise – 2015 e 2018.

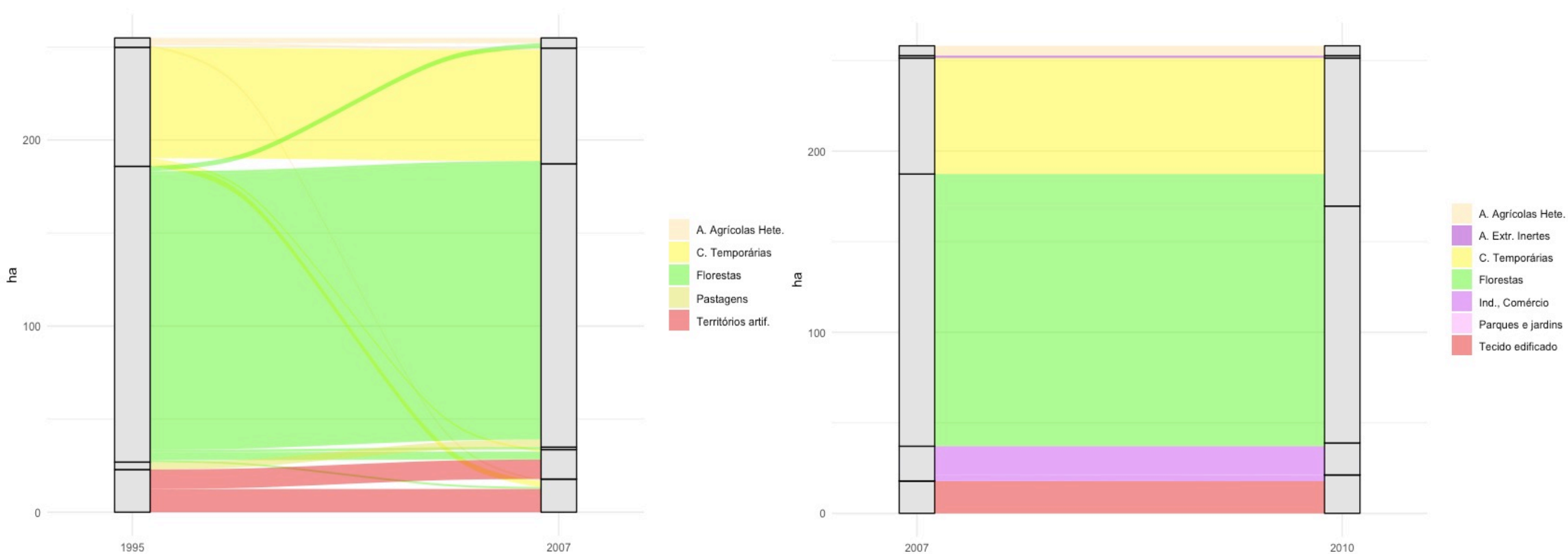


Figura 24: Diagramas Aluviais correspondentes às matrizes de transição do período 1 (COS de 1995 a 2007) e 2 (COS de 2007 a 2010) em Guilhabreu

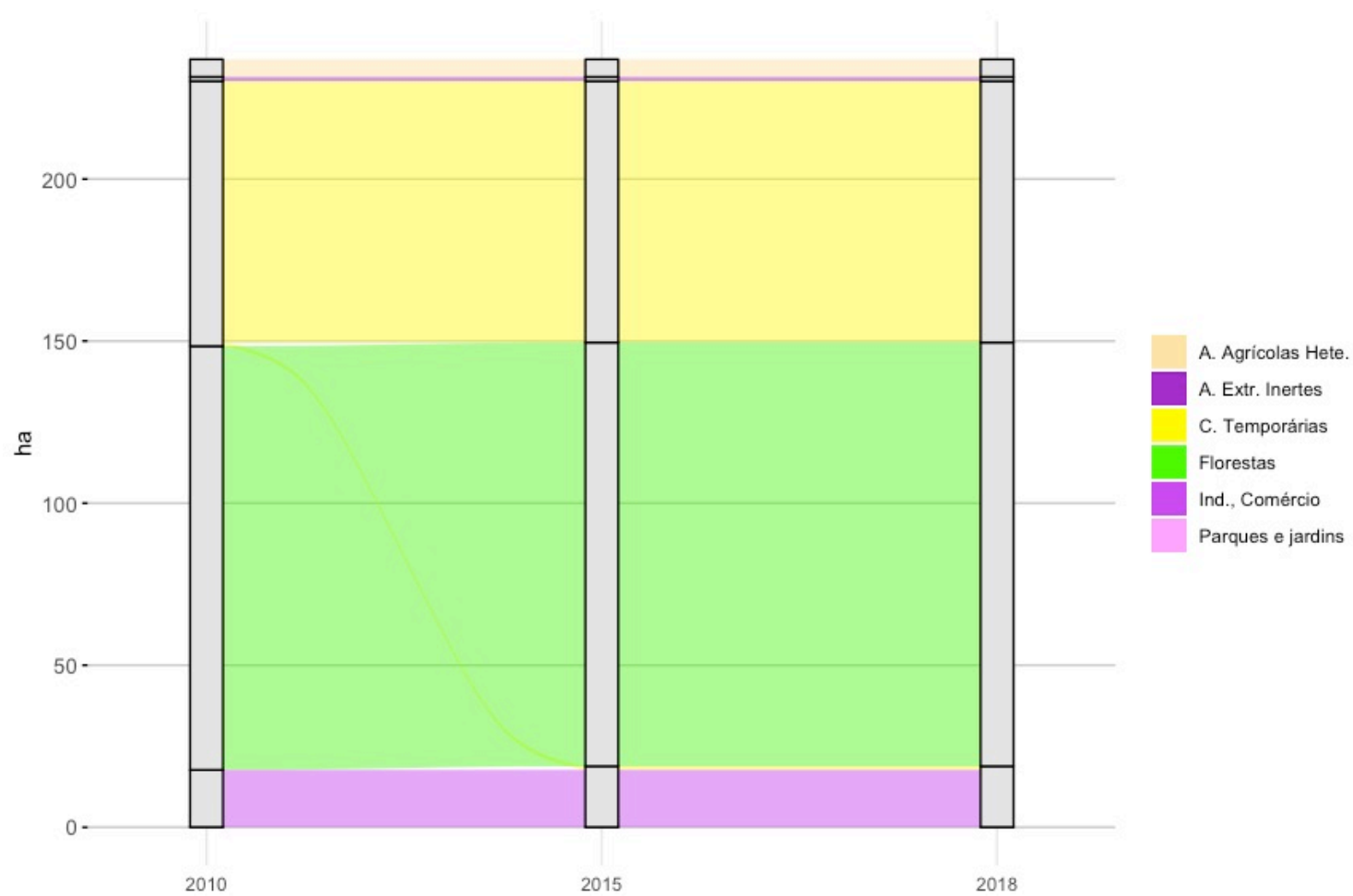


Figura 25: Diagrama Aluvial correspondente às matrizes de transição do período 3 (COS de 2010 a 2015) e 4 (COS de 2015 a 2018) em Guilhabreu

3.3.6. Guilhabreu: Análise Espacial das mudanças no uso e ocupação do solo

A Figura 26 ilustra a evolução temporal da COS sobre a localidade de Guilhabreu em Vila do Conde, para os anos de 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018, correspondendo ao intervalo temporal da COS em estudo. Este mapa cartografa o uso e ocupação do solo respeitando o nível 2, pelo que transmite em grande parte, toda a análise que já foi retratada, desde as matrizes de transição como também aos diagramas aluviais presentes.

Finalizando a análise das áreas exemplo, tem-se o mapeamento das mudanças do uso e ocupação do solo identificadas na localidade de Guilhabreu, relativos aos quatro períodos de análise da COS sendo que as transformações visíveis correspondem ao último ano de cada período respetivo.

A Figura 27 apresenta a cartografia relativa aos períodos 1, 2, 3 e 4 da transformação do uso e ocupação do solo, partindo do estudo da COS dos anos indicados. Numa primeira abordagem visual, percebe-se que esta área é a distinta das outras duas áreas anteriores, uma vez que o ambiente predominante é sobretudo o meio rural, ao contrário das anteriores, onde imperava o espaço urbano e com uma determinada incidência na área industrial.

No período 1 há um ligeiro aumento dos territórios artificializados, em grande parte por causa da conversão de áreas agrícolas heterogéneas em grandes porções. Esse aumento incide sobretudo na aldeia, ou seja, a noroeste onde predomina o tecido edificado. A indústria distribui-se também onde se localiza a concentração de tecido edificado, tal como a sudoeste.

O período 2 evidencia fracas mudanças no uso/ocupação do solo, tendo sido nas culturas temporárias e, novamente, na indústria e comércio onde existiram as únicas transformações, transformações essas que estão bastante concentradas, tal como se verifica pela Figura. Tal como no período anterior, há uma tendência de aposta nas culturas temporárias, através da perda de área florestal e de indústria e comércio que ocorrem nesta fase.

O período 3 é marcado por uma fase de consolidação, já então verificada no período 2 e que também se espera observar num cenário futuro. Todas as classes de uso e

ocupação do solo mantiveram-se inalteradas, o que mostra uma estabilização dos padrões territoriais em Guilhabreu. Visto tratar-se de uma localidade onde predomina a atividade primária – agricultura, o que se tem vindo a notar é uma maior conservação deste tipo de atividade, de onde é visível o aumento de culturas temporárias, o que determina uma maturidade do processo de transformações do uso e ocupação do solo. Foi apenas convertida uma área para indústria e comércio durante este intervalo.

O período 4 marca-se pela ausência de mudanças no uso e ocupação do solo, uma situação que até então ainda não se tinha verificado em toda esta investigação. Este acontecimento destaca-se pela contínua consolidação deste território em específico.

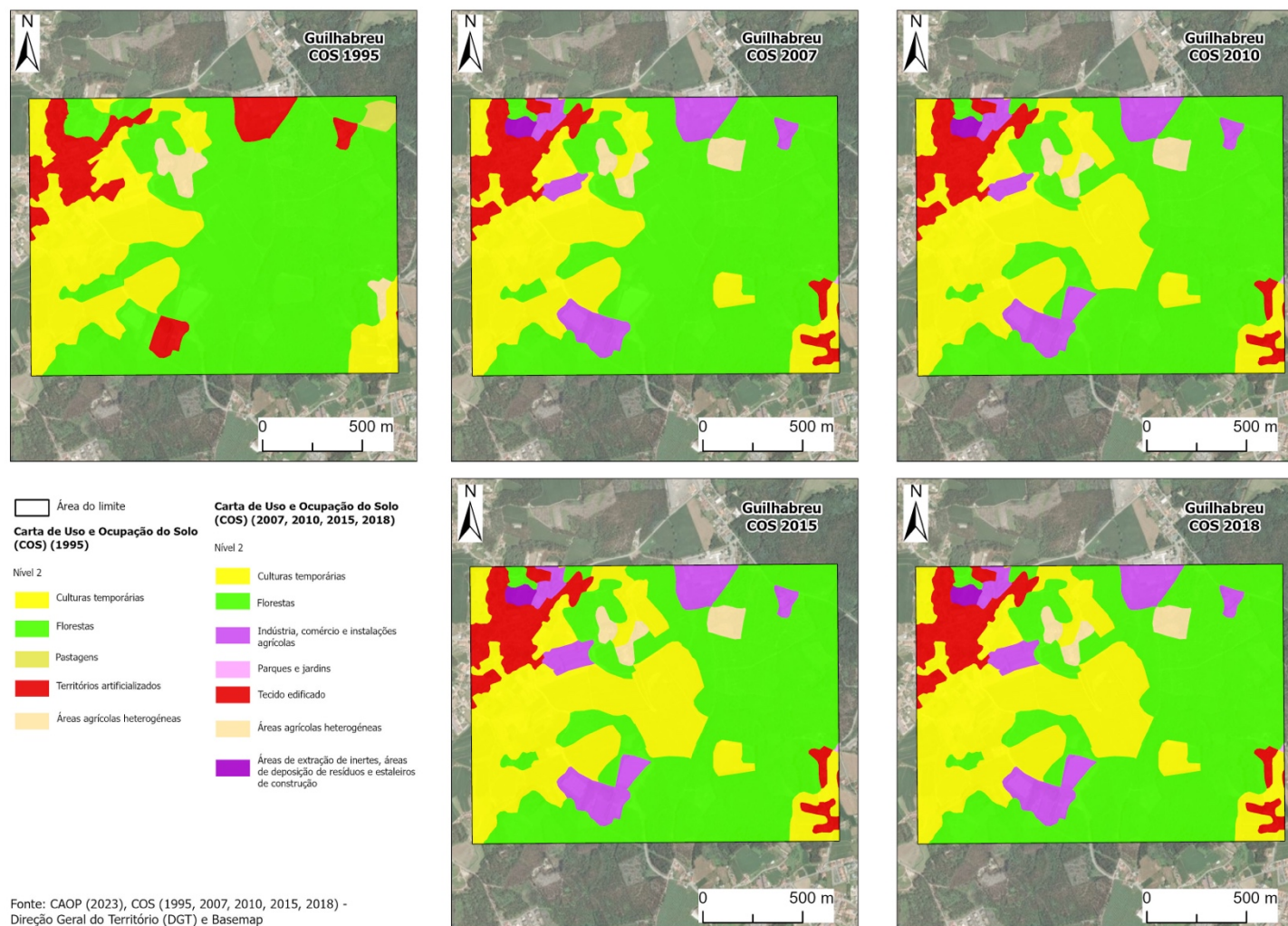


Figura 26: Mapa da Evolução Temporal da COS de 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018 da localidade de Guilhabreu

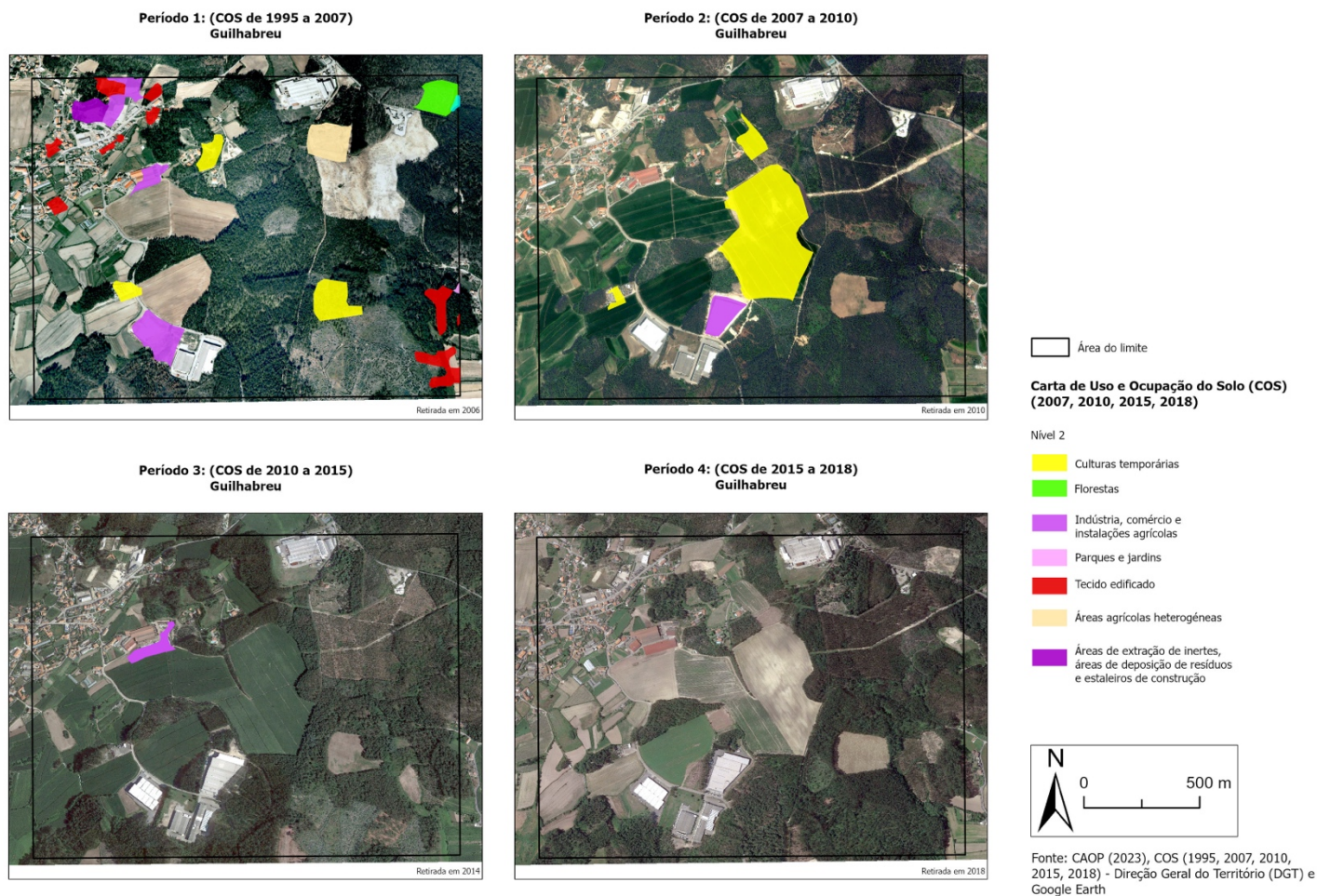


Figura 27: Mapeamento das mudanças do uso e ocupação do solo dos quatro períodos de análise, para o final de cada ano do período respetivo, em Guilhabreu

Considerações Finais

A dissertação desenvolvida tem como objetivo principal fazer um diagnóstico territorial acerca da temática do uso e ocupação do solo, na Área Metropolitana do Porto, através da utilização de instrumentos de análise como as matrizes de transição, os diagramas aluviais e a representação de cartografia, que são fundamentais para avaliar a quantificação e a análise espacial das transformações do uso e ocupação do solo.

Ao longo da investigação foram explicitadas, pormenorizadamente, análises relativas aos instrumentos de análise, que melhor vieram auxiliar e completar toda a dinâmica metodológica do seguinte estudo. Através destes, foi possível dar resposta às perguntas de partida que se colocaram aquando do início da análise e discussão dos resultados: Quanto, onde e como ocorreram essas alterações no uso e ocupação do solo, desde 1995 a 2018, na AMP? (Abrantes et al., 2018). Através destas questões, foi possível apurar as principais conclusões:

- 1) Aumento do tecido urbano, e consequente urbanização e expansão urbana;
- 2) Diminuição das áreas florestais e agrícolas convertidas para o tecido edificado;
- 3) Aumento das classes da indústria e comércio, equipamentos e transportes;
- 4) Estagnação e/ou fraca intensidade das transformações no uso e ocupação do solo nos últimos dois períodos em análise – de 2010 a 2015 e de 2015 a 2018.

Estas evidencias correspondem aos padrões manifestados em todo o território da AMP, como também nas áreas exemplo da Z.I. da Maia, cidade da Lourosa e Guilhabreu.

Isto mostra que apesar da AMP ser uma área relativamente ampla, existem cenários muito distintos dentro deste território, revelando um mosaico territorial complexo. V.N. Gaia e Porto são cidades densas, em termos de solo urbanos e de área construída. A expansão urbana que se apresentava nos períodos 1 e 2, onde se refletiu com maior intensidade, era caracterizada de uma expansão desordenada, tal como se refletiu na representação cartográfica relativamente às alterações do uso e ocupação do solo. Essa expansão tomou determinadas proporções, tendo atingido as áreas periurbanas à cidade do Porto, como é o caso de Gondomar, Matosinhos, Maia e Valongo. Estas áreas urbanas desde 1995 a 2018, que o seu uso/ocupação do solo sofreu largas

transformações, nomeadamente com o aumento de indústria e comércio, equipamentos, transportes e tecido urbano, sobretudo. A par destas áreas urbanas, a própria AMP viu decrescer as classes das áreas florestais e agrícolas, uma das conclusões que foi sucessiva e gradual durante os quatro períodos de análise da COS. Este problema causado pela pressão urbana, faz com que as áreas de cultivo, como culturas temporárias ou permanentes, tenham de ser forçadas a se converter para uma tipologia de solo urbano, como acontece também com as florestas e os matos. Esta mudança contínua do uso e ocupação do solo, não só coloca em causa a existência de solos férteis, propícios para a agricultura, como também o equilíbrio do ecossistema e biodiversidade, que posteriormente afeta a qualidade de vida da população. Outra evidência constatada foram as fases de consolidação/maturação presentes em todas as matrizes de transição e diagramas analisados, uma vez que tanto no período 3 e 4 – de 2010 a 2018, observou-se uma propensão para o equilíbrio e controlo das transformações no uso e ocupação do solo, cenários distintos e completamente distantes do que foi retratado nos períodos de 1995 a 2010, onde imperavam alterações difusas e, principalmente com bastante intensidade nas áreas contruídas.

Este último ponto poderá ser comparável com o caso da Área Metropolitana de Lisboa, uma vez que também foi nos últimos anos do estudo do seguinte autor, onde se verificou um desaceleramento ao nível das mudanças no uso e ocupação do solo, tal como a situação da classe do tecido edificado, classe que mais cresceu (Morgado, 2016).

Juntamente com esta afirmação do aumento de tecido edificado, surge a seguinte incógnita: Será que a grande causa do aumento de tecido urbano se deve ao aumento da população? Esta pergunta faz sentido a partir do momento em que se retira a hipótese de que, quantas mais pessoas residem na cidade do Porto, V.N. Gaia, Matosinhos, Valongo, Gondomar, Maia, etc., mais necessidade de habitação terão de fazer corresponder às exigências da população. De acordo com o INE, entre 1995 e 2018, houve um crescimento da população, mas que não foi sempre contínuo, o que revela que o fator da população não foi o motivo principal que motivou esta transformação (Instituto Nacional de Estatística, 2025).

Em conformidade com Morgado (2016), de acordo com o contexto do uso e ocupação do solo, é possível mitigar os efeitos das alterações climáticas, através da adoção das seguintes soluções: hortas urbanas em territórios que possuam espaços densamente construídos; a formação de corredores ecológicos; a atenuação do tráfego motorizado nos centros urbanos, como é o caso de V.N. Gaia e do Porto; o incremento de áreas florestais, que permitem descer os níveis de carbono que são transportados para a atmosfera e o incentivo e desenvolvimento de uma agricultura biológica. Estas medidas estão incorporadas no registo do uso e ocupação do solo, viabilizando transformações menos nocivas, tanto para as pessoas, como também para o ecossistema em si.

Para além destas soluções, Abrantes *et al.* (2018) apela à necessidade de pensar numa perspetiva mais ampla de desenvolvimento e ordenamento do território relativamente aos padrões de uso e ocupação do solo, e que são: a produção local e a segurança alimentar, uma vez que há necessidade de existirem medidas que promovam a produção local, por causa da diminuição de áreas agrícolas aráveis e de culturas permanentes, de forma a que a economia agrícola consiga satisfazer quem dela vive, através do rendimento familiar; o problema do abandono dos espaços, que é um problema da atualidade, pressupondo que esta adversidade só acontece pela idade avançada dos agricultores e que há falta de investimentos e incentivos sobre esta atividade, daí os mais jovens não terem interesse nem captação para a mesma, ou seja, tudo aliado faz com que os terrenos abandonados sejam os mais propícios a admitirem um risco de incêndio superior; e finalmente, o planeamento dos espaços urbanos e preservação dos solos, visto que toda esta análise mostrou um dos grandes problemas atuais, que é a expansão urbana. Através da aplicação de políticas de planeamento e ordenamento do território, é possível defender a contenção urbana e a colmatação dos espaços, de forma a evitar a dispersão urbana, através do aproveitamento do solo existente. A colmatação dos espaços surge num contexto muito presente, uma vez que para dar resposta à necessidade primária da habitação, é preciso reabilitar os edifícios degradados, ao invés de construir novos, por exemplo.

Todas estas propostas guiam a um território mais simétrico e conciso, com melhores soluções e oportunidades para a população e para a gestão dos solos. A preocupação

com o desenvolvimento económico deve ser uma constante, não descurando das preocupações ambientais, no que rege fundamentalmente ao seu bom funcionamento interno, como a conservação e preservação dos recursos naturais.

Por limitações de tempo, não foi possível a realização de um estudo adicional, nomeadamente o *Business as Usual* (BAU), que seria um tópico interessante a desenvolver para esta dissertação. Este modelo de previsão de cenários é um modelo que tem em conta uma simulação de um cenário futuro com base num diagnóstico atual. Esta abordagem pretende projetar, através de uma análise evolutiva de um determinado período temporal, um possível prognóstico relativamente à AMP, o que seria uma vantagem para poder interpretar e analisar os sinais resultantes deste cenário futuro (Abrantes et al., 2018).

Referências Bibliográficas

- Abrantes, P., Fontes, I., Gomes, E., & Rocha, J. (2016). *Compliance of land cover changes with municipal land use planning: Evidence from the Lisbon metropolitan region (1990–2007)*. *Land Use Policy*, 51, 120-134. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.10.023>
- Abrantes, P., Gomes, E., Rocha, J., & Teixeira, J. (2018). *Uso e Ocupação do Solo no concelho de Lousada: dinâmicas, padrões e futuro provável*. <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/117685>
- AMP. (2025). *Área Metropolitana do Porto*. <https://www.amp.pt>
- Brom, P., Engemann, K., Breed, C., Pasgaard, M., Onaolapo, T., & Svenning, J.-C. (2023). *A Decision Support Tool for Green Infrastructure Planning in the Face of Rapid Urbanization*. *Land*, 12(2).
- Büttner, G., & Kosztra, B. (2011). *Manual of CORINE Land Cover changes*. European Environment Agency.
- Caetano, M., Igreja, C., & Marcelino, F. (2019). *Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2015*. In Conferência Nacional de Cartografia e Geodesia (IVCNCG).
- Caetano, M., Pereira, M., Carrao, H., Araújo, A., Nunes, A., & Nunes, V. (2008). *Cartografia temática de ocupação/uso do solo do Instituto Geográfico Português. Mapping: Revista Internacional de Ciências da Terra*, (126).
- Carrão, H., Caetano, M., Freire, S., & Nunes, A. (2002). *Carta de ocupação do solo e avaliação do estado da vegetação com imagens de satélite para prevenção de fogos florestais*. In ESIG 2002 - VII Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica. 10.
- Casimiro, P. (2002). *Uso do Solo, Teledetecção e Estrutura da Paisagem: Ensaio Metodológico - Concelho de Mértola* [Dissertação de mestrado, Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas].
- Darem, A. A., Alhashmi, A. A., Almadani, A. M., Alanazi, A. K., & Sutantra, G. A. (2023). *Development of a map for land use and land cover classification of the Northern Border Region using remote sensing and GIS*. *The Egyptian Journal of Remote*

Sensing and Space Science, 26(2), 341-350.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2023.04.005>

Direção-Geral do Território. (2018). *Especificações técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 1995, 2007, 2010 e 2015*.

Direção-Geral do Território. (2019). *Especificações técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 2018*.

Direção-Geral do Território. (2022). *Especificações técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018*.

Figueiredo, R. (2012). *Estrutura da paisagem e modelação da ocupação do solo: Aplicação aos concelhos de Aveiro, Viseu e Guarda* [Tese de doutoramento, Universidade de Coimbra].

Hasan, S. S., Zhen, L., Miah, M. G., Ahamed, T., & Samie, A. (2020). *Impact of land use change on ecosystem services: A review*. *Environmental Development*, 34, 100527. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envdev.2020.100527>

Instituto Nacional de Estatística. (2025). *INE: Portal de estatísticas oficiais*. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE

Ismail, S., & Maliki, H. (2024). *Spatiotemporal landscape pattern changes and their effects on land surface temperature in greenbelt with semi-arid climate: A case study of the Erbil City, Iraq*. *Journal of Arid Land*, 16(9), 1214-1231. <https://doi.org/10.1007/s40333-024-0027-x>

Junta de Freguesia de Lourosa. (2024). *Sobre Lourosa*. <https://www.jf-lourosa.com/sobre-nos/>

Maier, G., Franz, G., & Schrock, P. (2006). *Urban Sprawl. How Useful Is This Concept?* Paper presented at the 46th Congress of the European Regional Science Association: "Enlargement, Southern Europe and the Mediterranean", Volos, Greece, European Regional Science Association. <https://hdl.handle.net/10419/118229>

Morgado, P. (2016). *Uso e Ocupação do Solo*.

- Mota, A., Gonçalves, A. B., & Vieira, A. (2012). *Uso e ocupação do solo em Portugal: aspetos metodológicos para atualização de cartografia temática*. *Aurora: Geography Journal*, 4, 101-113.
- N Invest. (2025). *Zona Industrial da Maia: Caracterização da área empresarial*. <https://www.n-investportugal.pt/pt/zona-industrial-da-maia-i/>
- Nedd, R., Light, K., Owens, M., James, N., Johnson, E., & Anandhi, A. (2021). *A Synthesis of Land Use/Land Cover Studies: Definitions, Classification Systems, Meta-Studies, Challenges and Knowledge Gaps on a Global Landscape*. *Land*, 10(9), 994. <https://www.mdpi.com/2073-445X/10/9/994>
- Nuissl, H., & Siedentop, S. (2021). *Urbanisation and Land Use Change*. In T. Weith, T. Barkmann, N. Gaasch, S. Rogga, C. Strauß, & J. Zscheischler (Eds.), *Sustainable Land Management in a European Context*. Springer International Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-50841-8>
- Santos, G., & Nucci, J. (2019). *Índice de Cobertura Vegetal e Índice Visual de Verde: indicadores de qualidade ambiental urbana*. *GOT - Journal of Geography and Spatial Planning*, 229-245. <https://doi.org/10.17127/got/2019.17.010>
- Sequeira, A. C., Nunes, L., Caetano, M., Marcelino, F., Rocha, M., & Rego, F. (2023). *Dinâmicas de uso e ocupação do solo entre 1951-80 e 2018 em Portugal Continental*. *Silva Lusitana*, 30, 87-106. <https://doi.org/10.1051/silu/20223002087>
- Serra, M., & Pinho, P. (2011). *Dynamics of Periurban Spatial Structures: Investigating Differentiated Patterns of Change on Oporto's Urban Fringe*. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 38(2), 359-382. <https://doi.org/10.1068/b36092>
- Silva, J. (2021). *Classificação de uso e ocupação do solo através de análise da mistura espectral* [Dissertação de mestrado, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa].
- Song, Y., Gao, M., Zhang, C., Qu, G., & Li, F. (2025). *Variation in soil microbial networks and biogeochemical cycles in the Yalu river Estuary wetland*. *Annals of Microbiology*, 75(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s13213-025-01805-x>

- Thornton, P. E., Reed, B. C., Xian, G. Z., Chini, L., East, A. E., Field, J. L., Hoover, C. M., Poulter, B., Reed, S. C., Wang, G., & Zhu, Z. (2023). *Land cover and land-use change*. In A. R. Crimmins, C. W. Avery, D. R. Easterling, K. E. Kunkel, B. C. Stewart, & T. K. Maycock (Eds.), *Fifth National Climate Assessment*. U.S. Global Change Research Program. <https://doi.org/10.7930/NCA5.2023.CH6>
- Vale, M., Reis, R., & Meneses, B. (2014). *Uso e Ocupação do Solo em Portugal Continental: Avaliação e Cenários Futuros (Projeto LANDYN)*. In (pp. 9). Direção-Geral do Território.
- Zhang, X., Ramos, B. A., & Cladera, J. R. (2024). *Research on Key Influencing Factors of Ecological Environment Quality in Barcelona Metropolitan Region Based on Remote Sensing*. *Remote Sensing*, 16(24).

Anexos

Anexo 1

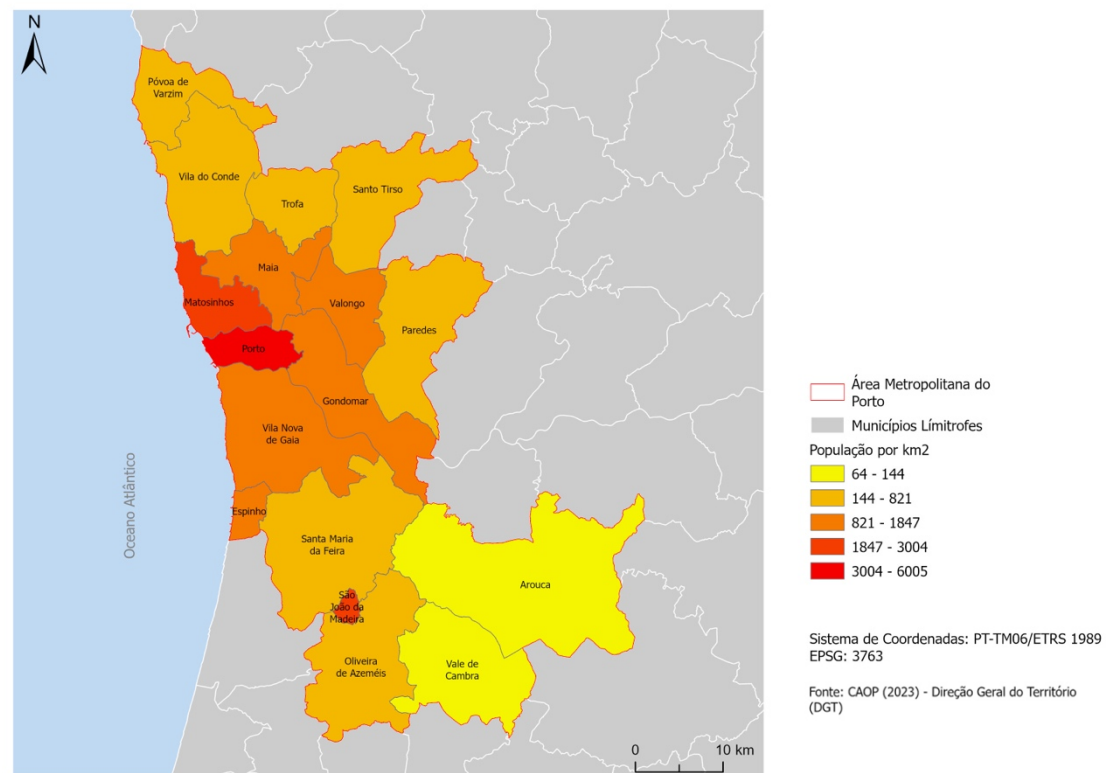


Figura 28: Densidade populacional da AMP

Fonte: Retirado de AMP. (2025). Área Metropolitana do Porto.

Anexo 2

Tabela 4: Nomenclatura da Carto do Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental de 1995

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
1.Territórios artificializados	1.0 Territórios artificializados	1.0.0 Territórios artificializados	1.0.0.0 Territórios artificializados
2.Agricultura	2.1 Culturas temporárias	2.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio e arrozais	2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio
	2.2 Culturas permanentes	2.2.1 Vinhas	2.1.1.2 Arrozais
		2.2.2 Pomares	2.2.1.1 Vinhas
		2.2.3 Olivais	2.2.2.1 Pomares
2.3 Áreas agrícolas heterogêneas	2.3.2 Mosaicos culturais e parcelares complexos	2.2.3.1 Olivais	2.3.2.1 Mosaicos culturais e parcelares complexos
3.Pastagens	3.0 Pastagens	2.3.3 Agricultura com espaços naturais e seminaturais	2.3.3.1 Agricultura com espaços naturais e seminaturais
4.Superfícies agroflorestais (SAF)	4.1 Superfícies agroflorestais (SAF)	3.0.0 Pastagens	3.0.0.0 Pastagens
		4.1.1 Superfícies agroflorestais (SAF)	4.1.1.1 SAF de sobreiro
			4.1.1.2 SAF de azinheira
			4.1.1.3 SAF de outros carvalhos
			4.1.1.4 SAF de pinheiro manso
			4.1.1.5 SAF de outras espécies
			4.1.1.6 SAF de sobreiro com azinheira
5.Florestas	5.1 Florestas		5.1.1 Florestas de folhosas
		5.1.1.1 Florestas de sobreiro	
		5.1.1.2 Florestas de azinheira	
		5.1.1.3 Florestas de outros carvalhos	
		5.1.1.4 Florestas de castanheiro	
		5.1.1.5 Florestas de eucalipto	
		5.1.1.7 Florestas de outras folhosas	
		5.1.2 Florestas de resinosas	5.1.2.1 Florestas de pinheiro bravo
			5.1.2.2 Florestas de pinheiro manso
			5.1.2.3 Florestas de outras resinosas
6.Matos	6.1 Matos	6.1.1 Matos	6.1.1.1 Matos
7.Espaços descobertos ou com pouca vegetação	7.1 Espaços descobertos ou com pouca vegetação	7.1.1 Praias, dunas e areais	7.1.1.0 Praias, dunas e areais
		7.1.2 Rocha nua	7.1.2.1 Rocha nua
		7.1.3 Vegetação esparsa	7.1.3.1 Vegetação esparsa
		8.Zonas húmidas	8.1 Zonas húmidas
8.1.2 Zonas húmidas litorais	8.1.2.1 Sapais		
	8.1.2.2 Zonas entremarés		
9.Massas de água superficiais	9.1 Massas de água interiores	9.1.1 Cursos de água	9.1.1.1 Cursos de água naturais
			9.1.1.2 Cursos de água modificados ou artificializados
		9.1.2 Planos de água	9.1.2.1 Lagoos e lagoos interiores artificiais
			9.1.2.2 Lagoos e lagoos interiores naturais
			9.1.2.3 Albufeiras de barragens
	9.1.2.4 Albufeiras de represas ou de acudes		
	9.2 Aquicultura	9.2.1 Aquicultura	9.1.2.5 Charcas
			9.2.1.1 Aquicultura
			9.3.1 Salinas
			9.3.1.1 Salinas
9.3.2.1 Lagoos costeiras			
9.3 Massas de água de transição e costeiras	9.3.3 Desembocaduras fluviais	9.3.3.1 Desembocaduras fluviais	
		9.3.4 Oceano	9.3.4.1 Oceano

Fonte: Retirado de Direção-Geral do Território. (2022). Especificações técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018.

Tabela 5: Nomenclatura da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental de 2007, 2010, 2015 e 2018

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
1.Territórios artificializados	1.1 Tecido edificado	1.1.1 Tecido edificado contínuo	1.1.1.1 Tecido edificado contínuo predominantemente vertical 1.1.1.2 Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal 1.1.2.1 Tecido edificado descontínuo 1.1.2.2 Tecido edificado descontínuo esperso
		1.1.2 Tecido edificado descontínuo	1.1.3.1 Áreas de estacionamento e logradouros 1.1.3.2 Espaços vazios sem construção
		1.1.3 Espaços vazios em tecido edificado	1.2.1.1 Indústria 1.2.2.1 Comércio 1.2.3.1 Instalações agrícolas
	1.2 Indústria, comércio e instalações agrícolas	1.2.1 Indústria	1.3.1.1 Infraestruturas de produção de energia renovável 1.3.1.2 Infraestruturas de produção de energia não renovável 1.3.2.1 Infraestruturas para captação, tratamento e abastecimento de águas para consumo 1.3.2.2 Infraestruturas de tratamento de resíduos e águas residuais
		1.2.2 Comércio	1.4.1.1 Rede viária e espaços associados 1.4.1.2 Rede ferroviária e espaços associados 1.4.2.1 Terminais portuários de mar e de rio 1.4.2.2 Estaleiros navais e docas secas 1.4.2.3 Marinas e docas pesca 1.4.3.1 Aeroportos 1.4.3.2 Aeródromos
		1.2.3 Instalações agrícolas	1.5.1.1 Minas a céu aberto 1.5.1.2 Pedreiras 1.5.2.1 Aterros 1.5.2.2 Lixeiras e Sucatas 1.5.3.1 Áreas em construção
	1.3 Infraestruturas	1.3.1 Infraestruturas de produção de energia	1.6.1.1 Campos de golfe 1.6.1.2 Instalações desportivas 1.6.2.1 Parques de campismo 1.6.2.2 Equipamentos de lazer 1.6.3.1 Equipamentos culturais 1.6.4.1 Cemitérios 1.6.5.1 Outros equipamentos e instalações turísticas
		1.3.2 Infraestruturas de águas e tratamento de resíduos	1.7.1.1 Parques e jardins
		1.4.1 Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	
	1.4 Transportes	1.4.2 Áreas portuárias	
		1.4.3 Aeroportos e aeródromos	
	1.5 Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	1.5.1 Áreas de extração de inertes	
		1.5.2 Áreas de deposição de resíduos	
		1.5.3 Áreas em construção	
	1.6 Equipamentos	1.6.1 Equipamentos desportivos	
		1.6.2 Equipamentos de lazer e parques de campismo	
		1.6.3 Equipamentos culturais	
	1.7 Parques e jardins	1.6.4 Cemitérios	
		1.6.5 Outros equipamentos e instalações turísticas	
		1.7.1 Parques e jardins	
2.Agricultura	2.1 Culturas temporárias	2.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio e arrozais	2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio 2.1.1.2 Arrozais 2.2.1.1 Vinhas 2.2.2.1 Pomares 2.2.3.1 Olivais
		2.2.1 Vinhas	
		2.2.2 Pomares	
	2.2 Culturas permanentes	2.2.3 Olivais	
		2.3.1 Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a culturas permanentes	2.3.1.1 Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a vinha 2.3.1.2 Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a pomar 2.3.1.3 Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a oliveira
		2.3.2 Mosaicos culturais e parcelares complexos	2.3.2.1 Mosaicos culturais e parcelares complexos 2.3.3.1 Agricultura com espaços naturais e seminaturais
3.Pastagens	3.1 Pastagens	2.3.3 Agricultura com espaços naturais e seminaturais	2.4.1.1 Agricultura protegida e viveiros
		2.4.1 Agricultura protegida e viveiros	
4.Superfícies agroflorestais (SAF)	4.1 Superfícies agroflorestais (SAF)	3.1.1 Pastagens melhoradas	3.1.1.1 Pastagens melhoradas
		3.1.2 Pastagens espontâneas	3.1.2.1 Pastagens espontâneas
5.Florestas	5.1 Florestas	4.1.1 Superfícies agroflorestais (SAF)	4.1.1.1 SAF de sobreiro 4.1.1.2 SAF de azinheira 4.1.1.3 SAF de outros carvalhos 4.1.1.4 SAF de pinheiro manso 4.1.1.5 SAF de outras espécies 4.1.1.6 SAF de sobreiro com azinheira 4.1.1.7 SAF de outras misturas
			5.1.1.1 Florestas de sobreiro 5.1.1.2 Florestas de azinheira 5.1.1.3 Florestas de outros carvalhos 5.1.1.4 Florestas de castanheiro 5.1.1.5 Florestas de eucalipto 5.1.1.6 Florestas de espécies invasoras 5.1.1.7 Florestas de outras folhosas
			5.1.2.1 Florestas de pinheiro bravo 5.1.2.2 Florestas de pinheiro manso 5.1.2.3 Florestas de outras resinosas
			6.1.1.1 Matos
			7.1.1.1 Praias, dunas e areais interiores 7.1.1.2 Praias, dunas e areais costeiros 7.1.2.1 Rocha nua 7.1.3.1 Vegetação esparsa
			8.1.1.1 Paulis 8.1.2.1 Sapais 8.1.2.2 Zonas entremarés
			9.1.1.1 Cursos de água naturais 9.1.1.2 Cursos de água modificados ou artificializados 9.1.2.1 Lagoos e lagoas interiores artificiais 9.1.2.2 Lagoos e lagoas interiores naturais 9.1.2.3 Albufeiras de barragens 9.1.2.4 Albufeiras de represas ou de açudes 9.1.2.5 Charcas
			9.2.1.1 Aquicultura 9.3.1.1 Salinas 9.3.2.1 Lagoas costeiras 9.3.3.1 Desembocaduras fluviais 9.3.4.1 Oceano
6.Matos	6.1 Matos	6.1.1 Matos	
7.Espaços descobertos ou com pouca vegetação	7.1 Espaços descobertos ou com pouca vegetação	7.1.1 Praias, dunas e areais	
		7.1.2 Rocha nua	
		7.1.3 Vegetação esparsa	
8.Zonas húmidas	8.1 Zonas húmidas	8.1.1 Zonas húmidas interiores	
		8.1.2 Zonas húmidas litorais	
9.Massas de água superficiais	9.1 Massas de água interiores	9.1.1 Cursos de água	
		9.1.2 Planos de água	
	9.2 Aquicultura	9.2.1 Aquicultura	
		9.3.1 Salinas	
	9.3 Massas de água de transição e costeiras	9.3.2 Lagoas costeiras	
		9.3.3 Desembocaduras fluviais	
		9.3.4 Oceano	

Fonte: Retirado de Direção-Geral do Território. (2022). Especificações técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018.

Tabela 6: Descrição das classes da Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental

Classe	Descrição
1. Territórios artificializados	Superfície de território destinada a atividades de intervenção humana. Esta classe inclui áreas de tecido edificado, áreas industriais, áreas comerciais, áreas dedicadas ao turismo, infraestruturas, rede rodoviária e ferroviária, áreas de serviços, jardins e equipamentos.
2. Agricultura	Área utilizada para agricultura, constituída por culturas anuais, culturas permanentes e agricultura protegida e viveiros.
3. Pastagens	Áreas com ou sem intervenção humana ocupadas com vegetação essencialmente do tipo herbáceo, quer cultivada (semeada) quer natural (espontânea), que não estejam incluídas num sistema de rotação da exploração e que ocupem uma área superior ou igual a 25% da superfície.
4. Superfícies agroflorestais (SAF)	As superfícies agroflorestais consistem na consociação (associação vertical numa mesma parcela) de culturas temporárias e/ou pastagens (melhoradas ou espontâneas pobres) e/ou culturas permanentes com espécies florestais com um grau de coberto superior ou igual a 10%.
5. Florestas	Terrenos com uso florestal, ocupados por árvores florestais, ou temporariamente desarborizados em resultado de cortes culturais ou extraordinários devidos a perturbações bióticas (pragas, doenças) ou abióticas (incêndios, tempestades). As árvores originadas por regeneração natural, sementeira ou plantação, devem atingir uma altura maior ou igual a 10%. O sob coberto não é dedicado à agricultura (classes 4.1.1.x) nem a atividades recreativas quando inseridas num contexto urbano (classe 1.7.1.1). Estão incluídos os terrenos ocupados por árvores florestais, vivas ou mortas, resultantes de regeneração natural, sementeira ou plantação, cortes rasos, novas plantações florestais e superfícies recentemente afetadas por incêndios florestais em processo de regeneração há menos de 5 anos.

6. Territórios artificializados	Superfície de território destinada a atividades de intervenção humana. Esta classe inclui áreas de tecido edificado, áreas industriais, áreas comerciais, áreas dedicadas ao turismo, infraestruturas, rede rodoviária e ferroviária, áreas de serviços, jardins e equipamentos.
7. Matos	Áreas naturais de vegetação espontânea, pouco ou muito densa, em que o coberto arbustivo (e.g., urzes, silvas, giestas, tojos, zambujeiro) é superior ou igual a 25%. Inclui olivais abandonados se inferior a 45 árvores/ha.
8. Espaços descobertos ou com pouca vegetação	Áreas naturais com pouca ou nenhuma vegetação em que se incluem rocha nua, praias e areais e vegetação esparsa em que a superfície com vegetação arbustiva e herbácea ocupa uma área inferior a 25%.
9. Zonas húmidas	Áreas interiores ou litorais, cobertas temporariamente ou permanentemente por água doce, salgada ou salobra, corrente ou estagnada, que incluem pauis, sapais, juncais, caniçais halófitos e zonas entremarés.
10. Massas de água superficiais	Superfícies de água doce que incluem cursos de água e planos de água, naturais, fortemente modificados e artificiais; superfícies de água salgada, que incluem oceanos, e/ou de água salobra que incluem lagoas costeiras e desembocadura fluvial.

Fonte: Adaptado de Direção-Geral do Território. (2019). Especificações técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 2018.

Anexo 3

Tabela 7: Área das classes de ocupação do solo, no ano de 1995 na AMP

Classes	Área (ha)	Área (%)
Áreas agrícolas heterogêneas	6314,452723	3,09
Culturas permanentes	1590,205246	0,78
Culturas temporárias	40217,83483	19,70
Espaços descobertos ou com pouca vegetação	1106,068763	0,54
Florestas	96880,77753	47,46
Massas de água de transição e costeiras	320,955466	0,16
Massas de água interiores	1308,84606	0,64
Matos	14678,15898	7,19
Pastagens	799,636893	0,39
Superfícies Agroflorestais (SAF)	22,259117	0,01
Territórios Artificializados	40847,94822	20,01
Zonas húmidas	39,773334	0,02

Fonte: Adaptado de Direção-Geral do Território (DGT), (2025)

Tabela 8: Área das classes de ocupação do solo, no ano de 2007 na AMP

Classes – Nível 2	Área (ha)	Área (%)
Agricultura protegida e viveiros	409,051708	0,20
Áreas agrícolas heterogêneas	4415,307802	2,16
Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	1412,647539	0,69
Culturas permanentes	1361,522571	0,67
Culturas temporárias	36564,90165	17,91
Equipamentos	2029,327997	0,99
Espaços descobertos ou com pouca vegetação	1076,449737	0,53
Florestas	95158,10453	46,62
Indústrias, comércio e instalações agrícolas	5630,757165	2,76
Infraestruturas	122,622648	0,06
Massas de água de transição e costeiras	305,631359	0,15
Massas de água interiores	1304,298088	0,64

Matos	13962,1144	6,84
Parques e jardins	578,198172	0,28
Pastagens melhoradas e pastagens espontâneas	678,304454	0,33
Superfícies agroflorestais (SAF)	2,203948	0,00
Tecido edificado	36252,38204	17,76
Transportes	2822,841757	1,38
Zonas húmidas	40,2496	0,02

Fonte: Adaptado de Direção-Geral do Território (DGT), (2025)

Tabela 9: Área das classes de ocupação do solo, no ano de 2010 na AMP

Classes - Nível 2	Área (ha)	Área (%)
Agricultura protegida e viveiros	432,486048	0,21
Áreas agrícolas heterogêneas	4305,361001	2,11
Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	1950,388038	0,96
Culturas permanentes	1378,271596	0,68
Culturas temporárias	36279,34823	17,77
Equipamentos	2113,553854	1,04
Espaços descobertos ou com pouca vegetação	1082,450667	0,53
Florestas	94385,80094	46,24
Indústrias, comércio e instalações agrícolas	5913,593325	2,90
Infraestruturas	129,773786	0,06
Massas de água de transição e costeiras	307,241002	0,15
Massas de água interiores	1302,168098	0,64
Matos	13814,76887	6,77

Parques e jardins	623,517455	0,31
Pastagens melhoradas e pastagens espontâneas	643,236503	0,32
Superfícies agroflorestais (SAF)	2,203948	0,00
Tecido edificado	36495,87072	17,88
Transportes	2929,285526	1,44
Zonas húmidas	37,59755	0,02

Fonte: Adaptado de Direção-Geral do Território (DGT), (2025)

Tabela 10: Área das classes de ocupação do solo, no ano de 2015 na AMP

Classes - Nível 2	Área (ha)	Área (%)
Agricultura protegida e viveiros	473,661722	0,23
Áreas agrícolas heterogêneas	4165,563747	2,04
Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	1202,744375	0,59
Culturas permanentes	1762,815121	0,86
Culturas temporárias	36373,29162	17,82
Equipamentos	2251,124612	1,10
Espaços descobertos ou com pouca vegetação	1077,945839	0,53
Florestas	93638,27077	45,87
Indústrias, comércio e instalações agrícolas	6156,371603	3,02
Infraestruturas	166,37388	0,08
Massas de água de transição e costeiras	302,785296	0,15
Massas de água interiores	1320,933526	0,65
Matos	13566,39645	6,65

Parques e jardins	675,189739	0,33
Pastagens melhoradas e pastagens espontâneas	598,312304	0,29
Superfícies agroflorestais (SAF)	2,203948	0,00
Tecido edificado	36615,12877	17,94
Transportes	3740,20629	1,83
Zonas húmidas	37,59755	0,02

Fonte: Adaptado de Direção-Geral do Território (DGT), (2025)

Tabela 11: Área das classes de ocupação do solo, no ano de 2018 na AMP

Classes - Nível 2	Área (ha)	Área (%)
Agricultura protegida e viveiros	496,717979	0,23
Áreas agrícolas heterogêneas	4154,242628	1,95
Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	1297,850215	0,61
Culturas permanentes	2099,730954	0,99
Culturas temporárias	36145,70612	16,96
Equipamentos	2286,497961	1,07
Espaços descobertos ou com pouca vegetação	10077,94584	4,73
Florestas	93209,0532	43,73
Indústrias, comércio e instalações agrícolas	6388,961272	3,00
Infraestruturas	174,366891	0,08
Massas de água de transição e costeiras	302,785296	0,14
Massas de água interiores	1320,933526	0,62
Matos	13457,83463	6,31

Parques e jardins	689,576546	0,32
Pastagens melhoradas e pastagens espontâneas	594,133157	0,28
Superfícies agroflorestais (SAF)	2,203948	0,00
Tecido edificado	36649,09756	17,20
Transportes	3741,681889	1,76
Zonas húmidas	37,59755	0,02

Fonte: Adaptado de Direção-Geral do Território (DGT), (2025)

Anexo 4

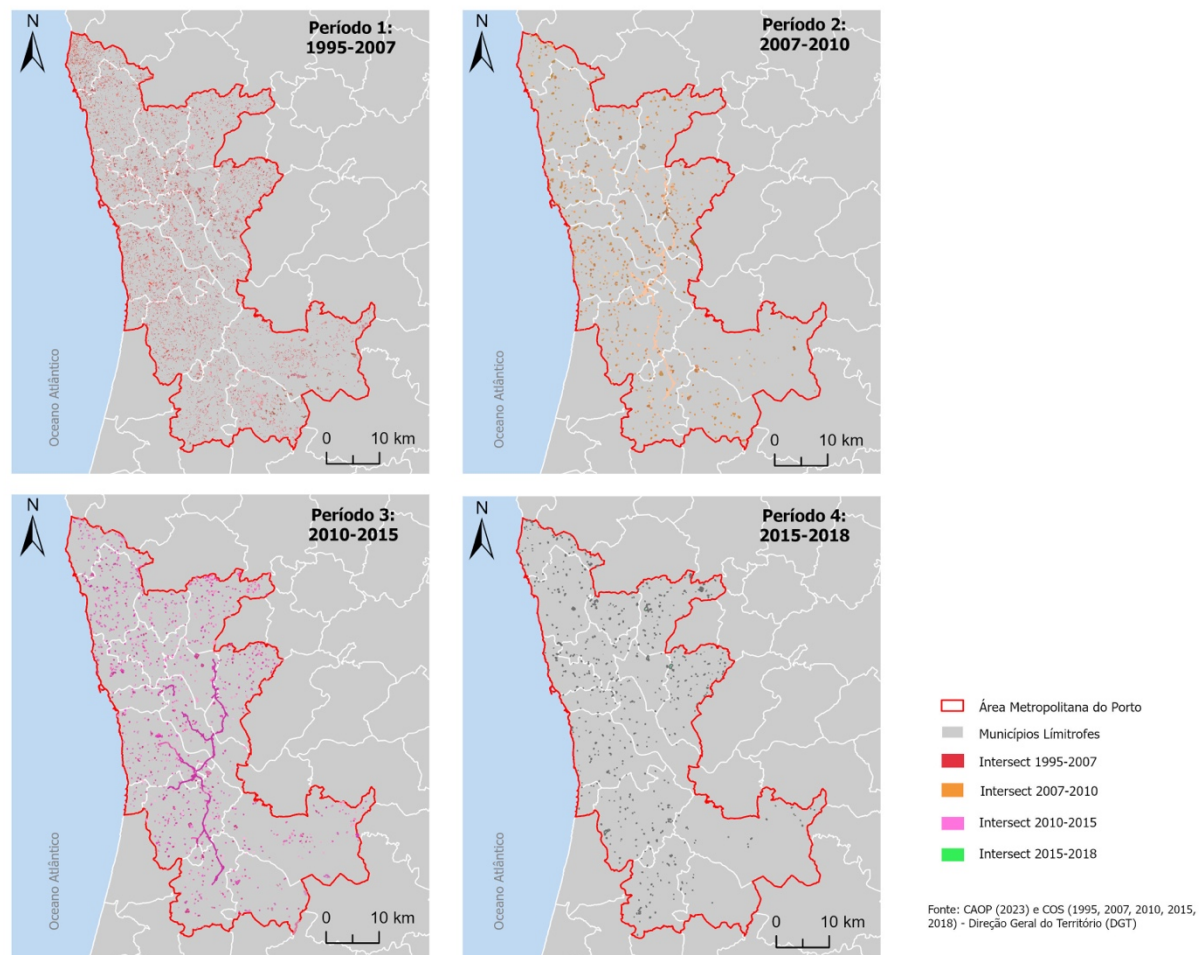


Figura 29: Localização espacial das transformações do uso e ocupação do solo dos quatro períodos de análise, na AMP

Anexo 5

Matrizes de Transição da AMP

Tabela 13: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 1995 a 2007 na AMP, incluindo o total geral relativo à classe dos territórios artificializados

		2007																			Total Ter.Artif.		Total geral	
		A. Agrícolas Hete.	C. Permanente	C. Temporár	E. Descobert	Florestas	M. água Transi	M. água interiore	Matos	Past. melhorada	SAF	Zonas húmidas	Agric. Protegida	A. Extr. Inerte	Equipament	Ind., Comércio	Infraestrutur	Parques e jar	Tecido edific	Transportes				
1995	A. Agrícolas Hete.	3315,6	68,9	108,8	2,0	1161,6	0,0	0,0	336,7	26,1	0,0	0,0	7,4	46,3	73,1	68,5	0,0	55,6	952,3	91,6	1287,4	6314,5		
	C. Permanentes	210,5	1026,1	183,0	0,0	73,5	0,0	0,0	17,4	1,8	0,0	0,0	2,8	7,6	5,5	6,7	0,0	0,0	50,6	4,7	75,1	1590,2		
	C. Temporárias	672,5	172,3	35291,0	0,0	990,5	0,0	0,0	446,8	98,3	0,0	0,0	382,1	131,9	93,4	193,0	4,9	33,0	1497,3	210,8	2164,3	40217,8		
	E. Descobertos	0,0	0,0	2,3	1032,7	0,0	10,3	0,7	8,2	5,8	0,0	0,2	0,0	5,5	0,7	3,5	0,0	3,9	29,1	3,0	45,8	1106,1		
	Florestas	168,5	79,1	771,0	1,7	91151,3	0,0	0,2	1177,8	11,6	0,3	0,0	13,3	616,0	166,9	814,1	37,6	107,1	1305,4	458,9	3506,0	96880,8		
	M. água Transição	0,0	0,0	0,0	17,0	0,0	295,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	8,9	321,0		
	M. água interiores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1303,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	1,9	0,1	0,4	5,4	1308,8		
	Matos	30,3	11,0	150,0	21,9	1581,6	0,0	0,0	11869,3	76,7	0,0	0,7	1,8	128,0	42,2	212,8	1,0	24,3	427,7	98,8	934,8	14678,2		
	Pastagens	4,1	0,8	30,1	0,0	108,3	0,0	0,0	59,2	457,5	0,0	0,0	1,7	33,3	2,0	13,2	1,4	7,1	19,5	7,0	83,7	745,4		
	SAF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,8	2,7		
	Territórios artif.	13,9	3,2	28,5	1,1	71,6	0,0	0,0	46,7	0,6	0,0	0,0	0,0	444,0	1645,3	4318,9	74,7	345,3	31915,4	1938,7	40682,3	40847,9		
Zonas húmidas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	39,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,8			

Tabela 12: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 1995 a 2007 na AMP, incluindo o total geral relativo à classe dos territórios artificializados

		2007																			Total Ter.Artif.	Total geral
		A. Agrícolas Hete.	C. Permanente	C. Temporári	E. Descobert	Florestas	M. água Transi	M. água interior	Matos	Past. melhorada	SAF	Zonas húmidas	Agric. Protegida	A. Extr. Inerte	Equipamento	Ind., Comércio	Infraestrutur	Parques e jar	Tecido edific	Transportes		
1995	A. Agrícolas Hete.	52,5	1,1	1,7	0,0	18,4	0,0	0,0	5,3	0,4	0,0	0,0	0,1	0,7	1,2	1,1	0,0	0,9	15,1	1,5	20,4	100,0
	C. Permanentes	13,2	64,5	11,5	0,0	4,6	0,0	0,0	1,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,5	0,3	0,4	0,0	0,0	3,2	0,3	4,7	100,0
	C. Temporárias	1,7	0,4	87,7	0,0	2,5	0,0	0,0	1,1	0,2	0,0	0,0	1,0	0,3	0,2	0,5	0,0	0,1	3,7	0,5	5,4	100,0
	E. Descobertos	0,0	0,0	0,2	93,4	0,0	0,9	0,1	0,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,1	0,3	0,0	0,4	2,6	0,3	4,1	100,0
	Florestas	0,2	0,1	0,8	0,0	94,1	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,2	0,8	0,0	0,1	1,3	0,5	3,6	100,0
	M. água Transição	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	91,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	2,8	100,0
	M. água interiores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,4	100,0
	Matos	0,2	0,1	1,0	0,1	10,8	0,0	0,0	80,9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,9	0,3	1,4	0,0	0,2	2,9	0,7	6,4	100,0
	Pastagens	0,5	0,1	4,0	0,0	14,5	0,0	0,0	7,9	61,4	0,0	0,0	0,2	4,5	0,3	1,8	0,2	1,0	2,6	0,9	11,2	100,0
	SAF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,4	0,0	29,4	100,0
	Territórios artif.	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	4,0	10,6	0,2	0,8	78,1	4,7	99,6	100,0
	Zonas húmidas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	99,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0

Tabela 15: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 1995 a 2007 na AMP, incluindo o total geral relativo à classe da agricultura protegida e viveiros

		2007																				
		A. Agrícolas Hete.	C. Permanente	C. Temporári	E. Descoberto	Florestas	M. água Transi	M. água interiore	Matos	Past. melhorada	SAF	Zonas húmidas	A. Extr. Inerte	Equipament	Ind., Comérc	Infraestrutur	Parques e jar	Tecido edific	Transportes	Agric. Protegida	Total Agric. P	Total geral
1995	A. Agrícolas Hete	3315,6	68,9	108,8	2,0	1161,6	0,0	0,0	336,7	26,1	0,0	0,0	46,3	73,1	68,5	0,0	55,6	952,3	91,6	7,4	7,4	6314,5
	C. Permanentes	210,5	1026,1	183,0	0,0	73,5	0,0	0,0	17,4	1,8	0,0	0,0	7,6	5,5	6,7	0,0	0,0	50,6	4,7	2,8	2,8	1590,2
	C. Temporárias	672,5	172,3	35291,0	0,0	990,5	0,0	0,0	446,8	98,3	0,0	0,0	131,9	93,4	193,0	4,9	33,0	1497,3	210,8	382,1	382,1	40217,8
	E. Descobertos	0,0	0,0	2,3	1032,7	0,0	10,3	0,7	8,2	5,8	0,0	0,2	5,5	0,7	3,5	0,0	3,9	29,1	3,0	0,0	0,0	1106,1
	Florestas	168,5	79,1	771,0	1,7	91151,3	0,0	0,2	1177,8	11,6	0,3	0,0	616,0	166,9	814,1	37,6	107,1	1305,4	458,9	13,3	13,3	96880,8
	M. água Transição	0,0	0,0	0,0	17,0	0,0	295,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	321,0
	M. água interiores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1303,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	1,9	0,1	0,4	0,0	0,0	1308,8
	Matos	30,3	11,0	150,0	21,9	1581,6	0,0	0,0	11869,3	76,7	0,0	0,7	128,0	42,2	212,8	1,0	24,3	427,7	98,8	1,8	1,8	14678,2
	Pastagens	4,1	0,8	30,1	0,0	108,3	0,0	0,0	59,2	457,5	0,0	0,0	33,3	2,0	13,2	1,4	7,1	19,5	7,0	1,7	1,7	745,4
	SAF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	2,7
	Territórios artif.	13,9	3,2	28,5	1,1	71,6	0,0	0,0	46,7	0,6	0,0	0,0	444,0	1645,3	4318,9	74,7	345,3	31915,4	1938,7	0,0	0,0	40847,9
	Zonas húmidas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	39,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,8

Tabela 14: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 1995 a 2007 na AMP, incluindo o total geral relativo à classe da agricultura protegida e viveiros

		2007																				
		A. Agrícolas Hete.	C. Permanente	C. Temporári	E. Descoberto	Florestas	M. água Transi	M. água interiore	Matos	Past. methorada	SAF	Zonas húmidas	A. Extr. Inerte	Equipament	Ind., Comérc	Infraestrutur	Parques e jar	Tecido edific	Transportes	Agric. Protegida	Total Ter.Arte	Total geral
1995	A. Agrícolas Hete	52,5	1,1	1,7	0,0	18,4	0,0	0,0	5,3	0,4	0,0	0,0	0,7	1,2	1,1	0,0	0,9	15,1	1,5	0,1	20,4	99,9
	C. Permanentes	13,2	64,5	11,5	0,0	4,6	0,0	0,0	1,1	0,1	0,0	0,0	0,5	0,3	0,4	0,0	0,0	3,2	0,3	0,2	4,7	99,8
	C. Temporárias	1,7	0,4	87,7	0,0	2,5	0,0	0,0	1,1	0,2	0,0	0,0	0,3	0,2	0,5	0,0	0,1	3,7	0,5	1,0	5,4	99,0
	E. Descobertos	0,0	0,0	0,2	93,4	0,0	0,9	0,1	0,7	0,5	0,0	0,0	0,5	0,1	0,3	0,0	0,4	2,6	0,3	0,0	4,1	100,0
	Florestas	0,2	0,1	0,8	0,0	94,1	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,6	0,2	0,8	0,0	0,1	1,3	0,5	0,0	3,6	100,0
	M. água Transição	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	91,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	2,8	100,0
	M. água interiores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	100,0
	Matos	0,2	0,1	1,0	0,1	10,8	0,0	0,0	80,9	0,5	0,0	0,0	0,9	0,3	1,4	0,0	0,2	2,9	0,7	0,0	6,4	100,0
	Pastagens	0,5	0,1	4,0	0,0	14,5	0,0	0,0	7,9	61,4	0,0	0,0	4,5	0,3	1,8	0,2	1,0	2,6	0,9	0,2	11,2	99,8
	SAF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,4	0,0	0,0	29,4	100,0
	Territórios artif.	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,1	4,0	10,6	0,2	0,8	78,1	4,7	0,0	99,6	100,0
	Zonas húmidas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	99,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0

Tabela 16: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 2007 a 2010 na AMP

		2010																		
		Agric. Protegida	A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C.Permanente	C.Temporária	Equipamento	E. Descoberto	Florestas	Ind., Comércio	Infraestrutura	M.água Transiç	M.água interiores	Matos	Parques e jardins	Past. melhoradas	SAF	Tecido edificado	Transportes	Zonas húmidas
2007	Agric. Protegida	409,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Agrícolas Hete.	1,6	4284,2	40,1	2,9	5,7	1,3	0,0	19,8	4,4	0,0	0,0	0,0	32,1	0,0	0,0	0,0	0,0	23,1	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	0,3	942,5	0,0	1,9	62,5	0,0	37,7	142,9	0,0	0,0	0,0	39,0	18,0	0,0	0,0	107,4	60,5	0,0
	C.Permanentes	0,0	3,1	7,5	1332,9	7,5	0,0	0,0	4,8	0,6	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	13,3	5,5	70,2	21,5	36119,9	5,5	0,0	156,4	14,8	0,0	0,0	0,0	83,1	23,7	0,0	0,0	38,5	10,5	0,0
	Equipamentos	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	2017,9	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	2,0	0,4	0,0
	E. Descobertos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1071,6	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0
	Florestas	6,4	7,1	758,5	14,0	121,0	19,3	0,0	93995,8	5,3	5,3	0,0	0,0	52,9	3,7	1,7	0,0	57,6	26,1	0,0
	Ind., Comércio	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	5622,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0
	Infraestruturas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	122,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	M.água Transição	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	304,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
	M.água interiores	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	1302,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Matos	0,0	5,2	96,3	5,3	23,1	4,7	10,9	155,5	17,7	0,0	0,0	0,0	13599,9	0,0	9,4	0,0	26,7	7,4	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	578,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Past. melhoradas	2,1	0,0	8,2	1,6	0,0	2,4	0,0	11,3	10,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	632,1	0,0	8,7	1,1	0,0
	SAF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	12,8	0,0	0,2	0,0	0,0	1,3	10,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	36225,0	1,9	0,0
	Transportes	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2820,3	0,0
	Zonas húmidas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,6

Tabela 17: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 2007 a 2010 na AMP

		2010																		
		Agric. Protegida	A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C. Permanente	C. Temporária	Equipamento	E. Descoberto	Florestas	Ind., Comércio	Infraestrutura	M. água Transição	M. água interiores	Matos	Parques e jardins	Past. melhoradas	SAF	Tecido edificado	Transportes	Zonas húmidas
2007	Agric. Protegida	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Agrícolas Hete	0,0	97,0	0,9	0,1	0,1	0,0	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	0,0	66,7	0,0	0,1	4,4	0,0	2,7	10,1	0,0	0,0	0,0	2,8	1,3	0,0	0,0	7,6	4,3	0,0
	C. Permanentes	0,0	0,2	0,6	97,9	0,5	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,0	0,2	0,1	98,8	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	Equipamentos	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	99,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	E. Descobertos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,0	0,8	0,0	0,1	0,0	0,0	98,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	99,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	Infraestruturas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	M. água Transição	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
	M. água interiores	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Matos	0,0	0,0	0,7	0,0	0,2	0,0	0,1	1,1	0,1	0,0	0,0	0,0	97,4	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Past. melhoradas	0,3	0,0	1,2	0,2	0,0	0,4	0,0	1,7	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	93,2	0,0	1,3	0,2	0,0
	SAF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,9	0,0	0,0
	Transportes	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,9	0,0
	Zonas húmidas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	93,4

Tabela 19: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 2010 a 2015 na AMP

		2015																		
		Agric. Protegida	A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C. Permanente	C. Temporária	Equipament	E. Descoberto	Florestas	Ind., Comérc	Infraestrutur	M.água Transiçã	M.água interio	Matos	Parques e jar	Past. melhorada	SAF	Tecido edific	Transportes	Zonas húmidas
2010	Agric. Protegida	424,2	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Agrícolas Hete	2,9	4115,3	0,0	66,4	26,7	4,1	0,0	49,8	2,8	0,0	0,0	0,0	8,5	0,0	0,0	0,0	25,1	3,7	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	3,9	848,8	7,7	17,4	76,8	0,0	57,8	63,5	1,6	0,0	1,2	79,5	23,7	2,4	0,0	43,3	722,7	0,0
	C. Permanentes	4,0	7,5	0,0	1274,5	56,3	0,0	0,0	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	0,0	1,2	0,0	0,5	0,0	0,0
	C. Temporárias	31,7	7,2	41,2	217,1	35804,3	17,3	0,0	55,9	29,2	0,0	0,0	4,0	26,3	15,3	0,0	0,0	24,2	5,5	0,0
	Equipamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2112,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E. Descobertos	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1077,4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	1,3	0,0	0,0
	Florestas	7,8	25,3	252,6	159,4	328,0	28,1	0,0	93244,0	129,4	35,0	0,0	15,6	39,4	7,0	1,8	0,0	46,2	66,2	0,0
	Ind., Comércio	0,0	0,0	3,5	0,0	1,26	0,0	0,0	1,9	5903,8	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	1,4	0,7	0,0
	Infraestruturas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	129,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	M.água Transição	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	302,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0
	M.água interiores	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1300,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0
	Matos	3,1	3,0	50,8	34,9	91,7	2,3	0,0	190,8	17,9	0,0	0,0	0,0	13396,1	4,3	0,0	0,0	14,6	5,3	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	623,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Past. melhoradas	0,0	3,4	0,7	2,7	29,7	0,6	0,6	9,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	592,6	0,0	1,7	0,0	0,0
	SAF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	3,2	0,0	8,6	5,9	0,0	6,3	7,3	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	36456,8	3,1	0,0
	Transportes	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2928,3	0,0
	Zonas húmidas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,6

Tabela 18: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 2010 a 2015 na AMP

		2015																		
		Agric. Protegida	A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C. Permanente	C. Temporária	Equipament	E. Descoberto	Florestas	Ind., Comérc	Infraestrutur	M.água Transiçã	M.água interio	Matos	Parques e jar	Past. melhorada	SAF	Tecido edific	Transportes	Zonas húmidas
2010	Agric. Protegida	97,2	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Agrícolas Hete	0,1	95,6	0,0	1,5	0,6	0,1	0,0	1,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,6	0,1	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	0,2	43,5	0,4	0,9	3,9	0,0	3,0	3,3	0,1	0,0	0,1	4,1	1,2	0,1	0,0	2,2	37,1	0,0
	C. Permanentes	0,3	0,5	0,0	92,5	4,1	0,3	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,1	0,0	0,1	0,6	98,7	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	Equipamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E. Descobertos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	99,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,0	0,3	0,2	0,3	0,0	0,0	98,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Infraestruturas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	M.água Transição	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	98,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0
	M.água interiores	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Matos	0,0	0,0	0,4	0,3	0,7	0,0	0,0	1,4	0,1	0,0	0,0	0,0	97,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Past. melhoradas	0,0	0,5	0,1	0,4	4,6	0,1	0,1	1,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	92,1	0,0	0,3	0,0	0,0
	SAF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,9	0,0	0,0
	Transportes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	Zonas húmidas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0

Tabela 21: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 2015 a 2018 na AMP

		2018																		
		Agric. Protegida	A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inertes	C. Permanente	C. Temporária	Equipamentos	E. Descobertos	Florestas	Ind., Comércio	Infraestrutura	M.água Transição	M.água interiores	Matos	Parques e jardins	Past. melhoradas	SAF	Tecido edificado	Transportes	Zonas húmidas
2015	Agric. Protegida	454,9	0,0	4,6	0,0	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Agrícolas Hete.	0,0	4152,0	0,0	4,6	1,8	1,5	0,0	1,3	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	5,5	0,0	1015,6	0,0	7,4	19,4	0,0	5,5	99,1	0,0	0,0	0,0	17,9	9,3	0,0	0,0	22,5	0,5	0,0
	C. Permanentes	1,9	0,0	0	1759,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	27,8	2,3	32,8	206,4	36014,8	7,3	0,0	19,5	26,9	0,0	0,0	0,0	12,4	3,4	0,0	0,0	18,8	1,0	0,0
	Equipamentos	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	2250,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E. Descobertos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1077,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	4,0	0,0	164,8	115,9	104,0	2,7	0,0	93141,3	81,0	8,0	0,0	0,0	1,1	0,0	1,6	0,0	13,9	0,0	0,0
	Ind., Comércio	0,0	0,0	2,7	0,0	0	0,0	0,0	0,0	6153,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Infraestruturas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	166,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	M.água Transição	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	302,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	M.água interiores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1320,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Matos	2,6	0,0	41,5	13,1	7,3	4,4	0,0	39,0	21,4	0,0	0,0	0,0	13421,3	2,6	0,0	0,0	13,2	0,0	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	674,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Past. melhoradas	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	592,5	0,0	0,7	0,0	0,0
	SAF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	31,2	0,2	0,0	1,1	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36576,8	0,0	0,0
	Transportes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3740,2	0,0
	Zonas húmidas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,6

Tabela 20: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 2015 a 2018 na AMP

		2018																		
		Agric. Protegida	A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inertes	C. Permanente	C. Temporária	Equipamentos	E. Descobertos	Florestas	Ind., Comércio	Infraestrutura	M.água Transição	M.água interiores	Matos	Parques e jardins	Past. melhoradas	SAF	Tecido edificado	Transportes	Zonas húmidas
2015	Agric. Protegida	96,0	0,0	1,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Agrícolas Hete.	0,0	99,7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,5	0,0	84,4	0,0	0,6	1,6	0,0	0,5	8,2	0,0	0,0	0,0	1,5	0,8	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0
	C. Permanentes	0,1	0,0	0,0	99,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,1	0,0	0,1	0,6	99,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	Equipamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E. Descobertos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	99,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Infraestruturas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	M.água Transição	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	M.água interiores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Matos	0,0	0,0	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	98,9	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Past. melhoradas	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	SAF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,9	0,0	0,0
	Transportes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	Zonas húmidas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0

Anexo 6

Matrizes de Transição da Área da Z.I. da Maia

Tabela 22: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 1995 a 2007 na Z.I. da Maia, incluindo o total geral relativo à classe dos territórios artificializados

		2007														Total Ter.Artif. Total geral	
		A. Agrícolas Hete.	C. Permanente	C. Temporári	Florestas	Matos	Past. melhorada	Agric. Protegida	A. Extr. Inerte	Equipamento	Ind., Comérc	Infraestrutur	Parques e jar	Tecido edific	Transportes		
1995	A. Agrícolas Hete.	25,7	0,0	13,7	2,8	3,9	0,0	0,0	5,2	0,0	5,3	0,0	0,0	8,2	1,2	19,9	66,1
	C. Permanentes	0,0	4,7	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2
	C. Temporárias	3,6	5,0	501,9	5,3	4,6	3,6	4,6	2,8	2,1	10,6	0,0	2,0	34,4	210,8	262,8	791,4
	Florestas	1,9	0,0	11,4	347,8	6,3	0,0	0,0	6,4	1,5	36,1	0,6	0,0	13,1	8,5	66,1	433,4
	Matos	1,3	0,0	9,3	7,9	4,7	0,0	0,0	2,3	0,3	4,1	0,0	1,2	16,0	0,3	24,2	47,4
	Pastagens	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
	Territórios artif.	0,8	0,0	0,9	0,0	0,4	0,0	0,0	11,7	36,1	261,5	1,0	10,9	512,6	51,9	885,9	888,0

Tabela 23: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 1995 a 2007 na Z.I. da Maia, incluindo o total geral relativo à classe dos territórios artificializados

		2007														Total Ter.Artif. Total geral	
		A. Agrícolas Hete.	C. Permanente	C. Temporári	Florestas	Matos	Past. melhorada	Agric. Protegida	A. Extr. Inerte	Equipamento	Ind., Comérc	Infraestrutur	Parques e jar	Tecido edific	Transportes		
1995	A. Agrícolas Hete.	39,0	0,0	20,8	4,3	5,9	0,0	0,0	7,9	0,0	8,0	0,0	0,0	12,3	1,9	30,1	100,0
	C. Permanentes	0,0	89,3	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	C. Temporárias	0,5	0,6	63,4	0,7	0,6	0,5	0,6	0,4	0,3	1,3	0,0	0,3	4,4	26,6	33,2	100,0
	Florestas	0,4	0,0	2,6	80,2	1,4	0,0	0,0	1,5	0,3	8,3	0,1	0,0	3,0	2,0	15,3	100,0
	Matos	2,7	0,0	19,7	16,6	9,9	0,0	0,0	4,9	0,7	8,7	0,0	2,5	33,7	0,6	51,1	100,0
	Pastagens	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Territórios artif.	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	4,1	29,4	0,1	1,2	57,7	5,8	99,8	100,0

Tabela 24: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 1995 a 2007 na Z.I. da Maia, incluindo o total geral relativo à classe da agricultura protegida e viveiros

		2007															
		A. Agrícolas Hete.	C. Permanente	C. Temporária	Florestas	Matos	Past. melhorada	A. Extr. Inerte	Equipamento	Ind., Comérc	Infraestrutur	Parques e jar	Tecido edific	Transportes	Agric. Protegida	Total Agri. Prot.	Total geral
1995	A. Agrícolas Hete.	25,7	0,0	13,7	2,8	3,9	0,0	5,2	0,0	5,3	0,0	0,0	8,2	1,2	0,0	0,0	66,1
	C. Permanentes	0,0	4,7	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2
	C. Temporárias	3,6	5,0	501,9	5,3	4,6	3,6	2,8	2,1	10,6	0,0	2,0	34,4	210,8	4,6	4,6	791,4
	Florestas	1,9	0,0	11,4	347,8	6,3	0,0	6,4	1,5	36,1	0,6	0,0	13,1	8,5	0,0	0,0	433,4
	Matos	1,3	0,0	9,3	7,9	4,7	0,0	2,3	0,3	4,1	0,0	1,2	16,0	0,3	0,0	0,0	47,4
	Pastagens	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
	Territórios artif.	0,8	0,0	0,9	0,0	0,4	0,0	11,7	36,1	261,5	1,0	10,9	512,6	51,9	0,0	0,0	888,0

Tabela 25: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 1995 a 2007 na Z.I. da Maia, incluindo o total geral relativo à classe da agricultura protegida e viveiros

		2007															
		A. Agrícolas Hete.	C. Permanente	C. Temporária	Florestas	Matos	Past. melhorada	A. Extr. Inerte	Equipamento	Ind., Comérc	Infraestrutur	Parques e jar	Tecido edific	Transportes	Agric. Protegida	Total Agri. Prot.	Total geral
1995	A. Agrícolas Hete.	39,0	0,0	20,8	4,3	5,9	0,0	7,9	0,0	8,0	0,0	0,0	12,3	1,9	0,0	30,1	100,0
	C. Permanentes	0,0	89,3	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	C. Temporárias	0,5	0,6	63,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	1,3	0,0	0,3	4,4	26,8	0,6	33,4	100,0
	Florestas	0,4	0,0	2,6	80,2	1,4	0,0	1,5	0,3	8,3	0,1	0,0	3,0	2,0	0,0	15,3	100,0
	Matos	2,7	0,0	19,7	16,6	9,9	0,0	4,9	0,7	8,7	0,0	2,5	33,7	0,6	0,0	51,1	100,0
	Pastagens	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Territórios artif.	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,3	4,1	29,4	0,1	1,2	57,7	5,8	0,0	99,8	100,0

Tabela 27: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 2007 a 2010 na Z.I. da Maia

		2010													
		Agric. Protegida	A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C.Permanente	C. Temporária	Equipamento	Florestas	Ind., Comérc	Infraestrutur	Matos	Parques e jar	Past. melhorada	Tecido edific	Transportes
2007	Agric. Protegida	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Agrícolas Hete.	0,1	37,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	0,0	12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	5,3
	C.Permanentes	0,0	0,0	0,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,0	2,8	0,0	523,6	1,1	0,6	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,9	1,3
	Equipamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	357,8	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	317,5	1,6	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0
	Matos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	2,4	0,0	16,9	0,0	9,4	26,7	7,4
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,2	0,0	0,0	0,0
	Past. melhoradas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	8,7	1,1
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	583,6	0,0
Transportes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	67,0	

Tabela 26: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 2007 a 2010 na Z.I. da Maia

		2010													
		Agric. Protegida	A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C.Permanente	C. Temporári	Equipament	Florestas	Ind., Comérc	Infraestrutur	Matos	Parques e jar	Past. melhorada	Tecido edific	Transportes
2007	Agric. Protegida	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Agrícolas Hete.	0,3	99,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	0,0	45,4	0,0	0,0	0,0	0,0	32,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	18,6
	C.Permanentes	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,0	0,5	0,0	97,9	0,2	0,1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,2	0,2
	Equipamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	97,9	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	98,4	0,5	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
	Matos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	3,6	0,0	26,0	0,0	14,5	41,1	11,5
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
	Past. melhoradas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,2	55,0	6,8
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	99,5	0,0
Transportes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	

Tabela 29: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 2010 a 2015 na Z.I. da Maia

		2015													
		Agric. Protegida	A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C.Permanente	C. Temporári	Equipamento	Florestas	Ind., Comérc	Infraestrutur	Matos	Parques e jar	Past. melhorada	Tecido edific	Transportes
2010	Agric. Protegida	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Agrícolas Hete.	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	0,0	9,3	0,0	0,0	1,0	0,0	0,7	0,0	1,1	0,0	0,0	1,6	2,1
	C.Permanentes	0,0	0,0	0,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,4	0,0	11,7	510,7	0,0	1,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
	Equipamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,8	0,0	3,1	8,0	0,0	343,8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	337,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Infraestruturas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Matos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	20,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,2	0,0	0,0	0,0
	Past. melhoradas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	582,0	0,0
	Transportes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	76,3

Tabela 28: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 2010 a 2015 na Z.I. da Maia

		2015													
		Agric. Protegida	A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C.Permanente	C. Temporári	Equipamento	Florestas	Ind., Comérc	Infraestrutur	Matos	Parques e jar	Past. melhorada	Tecido edific	Transportes
2010	Agric. Protegida	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Agrícolas Hete.	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	0,0	58,9	0,0	0,0	6,5	0,0	4,5	0,0	6,9	0,0	0,0	9,9	13,3
	C.Permanentes	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,1	0,0	2,2	97,2	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Equipamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,2	0,0	0,9	2,2	0,0	95,3	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Infraestruturas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Matos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0	94,8	0,0	0,0	0,0	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
	Past. melhoradas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	99,6	0,0
Transportes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,8	

Tabela 31: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 2015 a 2018 na Z.I. da Maia

		2018													
		Agric. Protegida	A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C.Permanente	C. Temporária	Equipamento	Florestas	Ind., Comérc	Infraestrutur	Matos	Parques e jar	Past. melhoradas	Tecido edific	Transportes
2015	Agric. Protegida	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Agrícolas Hete.	0,0	33,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	5,5	0,0	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C.Permanentes	0,0	0,0	0,0	24,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,0	0,4	2,1	573,3	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
	Equipamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	344,9	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	380,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Infraestruturas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Matos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,2	0,0	0,0	0,0
	Past. melhoradas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	583,6	0,0
	Transportes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3740,2

Tabela 30: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 2015 a 2018 na Z.I. da Maia

		2018													
		Agric. Protegida	A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C.Permanente	C. Temporária	Equipamento	Florestas	Ind., Comérc	Infraestrutur	Matos	Parques e jar	Past. melhoradas	Tecido edific	Transportes
2015	Agric. Protegida	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Agrícolas Hete.	0,0	98,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	37,3	0,0	54,9	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C.Permanentes	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,0	0,1	0,4	99,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
	Equipamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	98,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Infraestruturas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Matos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
	Past. melhoradas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	Transportes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0

Matrizes de Transição da Área da cidade da Lourosa

Tabela 32: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 1995 a 2007 na cidade da Lourosa, incluindo o total geral relativo à classe dos territórios artificializados

		2007											
		A. Agrícolas Hete.	C. Temporári	Florestas	Matos	Past. melhoradas	A. Extr. Inerte	Equipamento	Ind., Comérc	Parques e jar	Tecido edific	Total Ter.Artif.	Total geral
1995	A. Agrícolas Hete.	4,8	0,0	4,6	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	7,6	19,5
	C. Temporárias	0,0	82,4	2,5	5,8	3,1	0,0	0,0	0,1	0,0	5,9	6,0	99,8
	Florestas	0,0	0,3	222,7	0,8	0,0	0,8	0,2	1,3	1,5	7,0	10,8	234,7
	Matos	0,0	0,0	3,5	3,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	3,5	4,8	11,3
	Pastagens	0,0	0,0	0,7	0,0	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,4	13,3
	Territórios artif.	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	3,6	9,1	50,3	0,1	292,7	355,7	356,0

Tabela 33: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 1995 a 2007 na cidade da Lourosa, incluindo o total geral relativo à classe dos territórios artificializados

		2007											
		A. Agrícolas Hete.	C. Temporári	Florestas	Matos	Past. melhoradas	A. Extr. Inerte	Equipamento	Ind., Comérc	Parques e jar	Tecido edific	Total Ter.Artif.	Total geral
1995	A. Agrícolas Hete.	24,5	0,0	23,7	0,0	12,7	0,0	0,0	0,0	0,0	39,1	39,1	100,0
	C. Temporárias	0,0	82,5	2,5	5,8	3,1	0,0	0,0	0,1	0,0	5,9	6,0	100,0
	Florestas	0,0	0,1	94,9	0,4	0,0	0,3	0,1	0,6	0,6	3,0	4,6	100,0
	Matos	0,0	0,0	30,8	26,5	0,0	0,0	0,0	11,6	0,0	31,1	42,7	100,0
	Pastagens	0,0	0,0	4,9	0,0	84,4	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	10,7	100,0
	Territórios artif.	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0	2,5	14,1	0,0	82,2	99,9	100,0

Tabela 34: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 2007 a 2010 na cidade da Lourosa

		2010										
		A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C. Temporári	Equipamento	Florestas	Ind., Comérc	Matos	Parques e jar	Past. melhorada	Tecido edific	Transportes
2007	A. Agrícolas Hete.	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,0	81,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
	Equipamentos	0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,0	0,0	0,0	226,5	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	5,1
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	53,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Matos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0
	Past. melhoradas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,7	1,0	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	311,5	1,9

Tabela 35: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 2007 a 2010 na cidade da Lourosa

		2010										
		A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inertes	C. Temporári	Equipamento	Florestas	Ind., Comérc	Matos	Parques e jar	Past. melhorada	Tecido edific	Transportes
2007	A. Agrícolas Hete.	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,0	98,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8
	Equipamentos	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,0	0,0	0,0	97,3	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	2,2
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Matos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
	Past. melhoradas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	94,0	6,0	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,4	0,6

Tabela 36: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 2010 a 2015 na cidade da Lourosa

		2015										
		A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C.Permanente	C. Temporári	Equipamento	Florestas	Ind., Comérc	Matos	Parques e jar	Past. melhorada	Tecido edifi.
2010	A. Agrícolas Hete.	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,0	1,0	80,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Equipamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	0,0	7,7	1,6	0,0	0,0	212,4	0,6	0,0	4,1	0,0	0,0
	Ind., Comércio	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	53,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Matos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0
	Past. melhoradas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,7	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	323,6

Tabela 37: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 2010 a 2015 na cidade da Lourosa

		2015										
		A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C.Permanente	C. Temporári	Equipamento	Florestas	Ind., Comérc	Matos	Parques e jar	Past. melhorada	Tecido edifi.
2010	A. Agrícolas Hete.	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	64,9	0,0	0,0	0,0	26,6	0,0	0,0	8,5	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,0	1,3	98,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Equipamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	0,0	3,4	0,7	0,0	0,0	93,8	0,3	0,0	1,8	0,0	0,0
	Ind., Comércio	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	93,8	0,0	0,0	0,0	0,0
	Matos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
	Past. melhoradas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0

Tabela 38: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 2015 a 2018 na cidade da Lourosa

		2018										
		A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C.Permanente	C. Temporári	Equipamento	Florestas	Ind., Comérc	Matos	Parques e jar	Past. melhorada	Tecido edifi.
2015	A. Agrícolas Hete.	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	8,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,7
	C.Permanentes	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,0	0,0	73,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Equipamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	211,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	53,6	0,0	0,0	0,0	0,0
	Matos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	2,6	0,0	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0	0,0
	Past. melhoradas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,7	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	323,3

Tabela 39: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 2015 a 2018 na cidade da Lourosa

		2018										
		A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C.Permanente	C. Temporári	Equipamento	Florestas	Ind., Comérc	Matos	Parques e jar	Past. melhorada	Tecido edif.
2015	A. Agrícolas Hete.	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	71,3	0,0	0,0	15,5	0,0	0,0	0,0	7,1	0,0	6,2
	C.Permanentes	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Equipamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	98,7	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Matos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,3	19,7	0,0	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
	Past. melhoradas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	99,9

Matrizes de Transição da Área de Guilhabreu

Tabela 40: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 1995 a 2007 na localidade de Guilhabreu, incluindo o total geral relativo à classe dos territórios artificializados

		2007								
		A. Agrícolas Hete.	C. Temporári	Florestas	A. Extr. Inerte	Ind., Comércio	Parques e jar	Tecido edific	Total Ter.Artif.	Total geral
1995	A. Agrícolas Hete.	2,8	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,1	5,0
	C. Temporárias	0,0	59,6	0,0	0,0	1,1	0,1	3,2	4,3	63,9
	Florestas	2,6	1,5	148,2	1,3	4,3	0,0	1,0	6,6	158,9
	Pastagens	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
	Territórios artif.	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4	0,0	12,5	22,9	22,9

Tabela 41: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 1995 a 2007 na localidade de Guilhabreu, incluindo o total geral relativo à classe dos territórios artificializados

		2007								
		A. Agrícolas Hete.	C. Temporári	Florestas	A. Extr. Inerte	Ind., Comércio	Parques e jar	Tecido edific	Total Ter.Artif.	Total geral
1995	A. Agrícolas Hete.	56,0	21,4	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	22,6	100,0
	C. Temporárias	0,0	93,2	0,0	0,0	1,7	0,1	4,9	6,8	100,0
	Florestas	1,7	0,9	93,3	0,8	2,7	0,0	0,6	4,2	100,0
	Pastagens	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Territórios artif.	0,0	0,0	0,0	0,0	45,5	0,0	54,5	100,0	100,0

Tabela 42: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 2007 a 2010 na localidade de Guilhabreu

		2010						
		A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C. Temporári	Florestas	Ind., Comérc	Parques e jar	Tecido edifi.
2007	A. Agrícolas Hete.	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,0	64,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,0	17,7	130,8	1,8	0,0	0,0
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	0,0	3,4
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8

Tabela 43: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 2007 a 2010 na localidade de Guilhabreu

		2010						
		A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C. Temporári	Florestas	Ind., Comérc	Parques e jar	Tecido edifi.
2007	A. Agrícolas Hete.	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,0	11,8	87,0	1,2	0,0	0,0
	Ind., Comércio	0,0	0,0	11,8	0,0	82,5	0,0	17,5
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0

Tabela 44: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 2010 a 2015 na localidade de Guilhabreu

		2015						
		A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C. Temporári	Florestas	Ind., Comérc	Parques e jar	Tecido edifi.
2010	A. Agrícolas Hete.	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,0	80,6	0,0	1,1	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,0	0,0	130,7	0,0	0,0	0,0
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6	0,0	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8

Tabela 45: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 2010 a 2015 na localidade de Guilhabreu

		2015						
		A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C. Temporári	Florestas	Ind., Comérc	Parques e jar	Tecido edifi.
2010	A. Agrícolas Hete.	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,0	98,6	0,0	1,4	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0

Tabela 46: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em hectares, para o intervalo de 2015 a 2018 na localidade de Guilhabreu

		2018						
		A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C. Temporári	Florestas	Ind., Comérc	Parques e jar	Tecido edifi.
2015	A. Agrícolas Hete.	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,0	80,6	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,0	0,0	130,7	0,0	0,0	0,0
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8	0,0	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8

Tabela 47: Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo, em percentagem, para o intervalo de 2015 a 2018 na localidade de Guilhabreu

		2018						
		A. Agrícolas Hete.	A. Extr. Inerte	C. Temporári	Florestas	Ind., Comérc	Parques e jar	Tecido edifi.
2015	A. Agrícolas Hete.	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A. Extr. Inertes	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C. Temporárias	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Florestas	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
	Ind., Comércio	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
	Parques e jardins	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	Tecido edificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0