

Relatório Anual 2012-2013

(Junho de 2013)

LANDYN – Alterações de uso e ocupação do solo em Portugal Continental: caracterização, forças motrizes e cenários futuros

Projecto financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, com Referência PTDC/CS-GEO/101836/2008

Parceiros



Financiamento



Índice

Índice	1
Índice de Figuras	4
Índice de Tabelas	6
Lista de Acrónimos	7
1. Resumo e Objectivos	8
2. Tarefa 2 - Caracterização e análise das alterações na ocupação e uso do solo em Portugal Continental	10
2.1. Metodologia	12
2.1.1 Amostragem	12
2.1.2. Legenda utilizada	14
2.1.3. Dados de Referência	15
2.1.3.1. COS2007	15
2.1.3.2. Coberturas ortofotocartográficas e Fotografias aéreas	16
2.1.4. Processo	17
2.1.4.1. 1ª etapa: Reclassificação da COS2007	20
2.1.4.2. 2ª etapa: Classificação para 2010	20
2.1.4.3. 3ª etapa: Classificação para 1995	21
2.1.4.4. 4ª etapa: Classificação para a década de 1980	21
2.1.4.5. 5ª etapa: Classificação para a década de 1970, no substrato 3 do Algarve	22
2.1.4.6. 6ª etapa: Controlo de qualidade	22
2.1.4.6.1. Controlo estrutural	23
2.1.4.6.2. Controlo Topológico	23
2.1.4.6.3. Validação Temática	24
2.1.5. Uniformização dos limites da área de estudo para a avaliação das alterações de uso e ocupação de solo	26
2.2. Avaliação da amostragem	27
2.2.1. Exactidão temática	29
2.2.2. Exactidão posicional	31
2.3. Análise da ocupação e do uso do solo	31
2.3.1. Década de 1980	31
2.3.2. Década de 1995	34
2.3.3. Década de 2010	36
2.3.4. Década de 1970 (Algarve - Substrato 3)	38
2.3.5. Transições de ocupação e uso do solo	39
2.3.5.1. Alterações de ocupação e uso do solo entre 1980 e 1995	41
2.3.5.2. Alterações de ocupação e uso do solo entre 1995 e 2010	43

2.3.5.3. Alterações de ocupação e uso do solo entre 1980 e 2010	45
2.3.5.4. Transições para o substrato 3 do Algarve, entre 1970 e 2010	48
2.4. Software	56
2.5. Equipa Técnica.....	56
2.5.1. DGT.....	56
2.5.2. Bolseiros - Landyn	56
2.5.3. Bolseiros – Fundo Português de Carbono	57
2.6. Bibliografia	58
3. Relatório de actividade relativo à Tarefa 3 desenvolvido pela equipa CESUR.....	59
4. Relatório de atividade relativo à Tarefa 6 desenvolvido pela equipa do ISEGI	60
5. Anexos	63
Anexo I – Tabela comparativa da nomenclatura Landyn e COS	63
Anexo II - Características da informação geográfica de base	69
Anexo III – Catálogo de imagens das classes Landyn	72
L1 - Tecido Urbano Contínuo	73
L2 - Tecido Urbano Descontínuo	73
L3 - Indústria, Comércio e Equipamentos Gerais.....	74
L4 - Redes Viárias e Ferroviárias e Espaços Associados	74
L5 - Áreas Portuárias	74
L6 - Aeroportos e Aeródromos.....	75
L7 - Áreas de Extração de Inertes	75
L8 - Áreas de Deposição de Resíduos.....	75
L9 - Áreas em Construção	76
L10 - Culturas Temporárias de Sequeiro	76
L11 - Culturas Temporárias de Regadio	76
L12 - Arrozaís.....	77
L13 - Vinhas	77
L14 - Pomares de Frutos Frescos.....	77
L14 - Pomares de Amendoeira	78
L14 - Pomares de Castanheiro	78
L14 - Pomares de Alfarrobeira	78
L14 - Pomares de Citrinos	79
L14 - Outros Pomares (Kiwis)	79
L15 - Olivais	79
L16 - Pastagens Permanentes	80
L17 - Áreas Agrícolas Heterogéneas (Sistemas Culturais e Parcelares Complexos).....	80
L17 - Áreas Agrícolas Heterogéneas (Agricultura com Espaços Naturais e Semi-naturais)	80
L18 - Sistemas Agro-florestais	81
L19 –Florestas de Sobreiro.....	81

L19 - Florestas de Azinheira	81
L19 - Florestas de Outros Carvalhos.....	82
L19 - Florestas de Castanheiro	82
L20 - Florestas de Pinheiro Bravo.....	82
L20 - Florestas de Pinheiro Manso	83
L21 - Florestas de Eucalipto	83
L21 - Florestas de Espécies Invasoras.....	83
L22 - Vegetação Herbácea Natural.....	84
L23 - Matos.....	84
L24 - Cortes Rasos	84
L24 - Novas Plantações.....	85
L25 - Zonas Descobertas e com Pouca Vegetação	85
L26 - Áreas Áridas.....	85
L27, L28, L29 - Florestas Abertas (de Folhosas)	86
L30 - Zonas Húmidas (Sapais).....	86
L30 - Zonas Húmidas (Salinas).....	86
L31 - Corpos de Água.....	87
L32 - Campos de Golfe	87
Anexo IV – Resumo da ocupação e uso do solo por classes Landyn.....	88
Anexo V – Matrizes de transição.....	89
Matriz de transição para as classes Landyn, entre 1980 e 1995 (área em ha)	89
Matriz de transição para as classes Landyn, entre 1995 e 2010 (área em ha)	90
Matriz de transição para as classes Landyn, entre 1980 e 2010 (área em ha)	91
Anexo VI – Ganhos e perdas de área por classe Landyn.....	92
Ganhos e perdas de área por tipo de ocupação e uso do solo em Portugal, entre 1980 e 1995..	92
Ganhos e perdas de área por tipo de ocupação e uso do solo em Portugal, entre 1995 e 2010..	93
Ganhos e perdas de área por tipo de ocupação e uso do solo em Portugal, entre 1980 e 2010..	94

Índice de Figuras

Figura 1 – Distribuição espacial das amostras em Portugal Continental	13
Figura 2 – Extrato de orto de 2010 (infra-vermelho)	16
Figura 3 – Extrato de orto de 2007 (RGB)	16
Figura 4 – Extrato de orto de 1995 (infra-vermelho)	17
Figura 5 – Etapas do processo de foto-interpretação e cartografia resultante	18
Figura 6 – Substrato 3 do Algarve e respectivas amostras, representado a roxo no cartograma.....	22
Figura 7 – Exemplo de polígonos das amostras excluídos durante o processo de uniformização da informação geográfica	26
Figura 8 – Variação do Delta por classe Landyn.....	29
Figura 9 - Percentagem de cada classe da ocupação e uso do solo para Portugal, na década de 1980/32	
Figura 10 – Percentagem de área por cada classe da ocupação e uso do solo para Portugal, na década de 1995.....	34
Figura 11- Percentagem de área por cada classe da ocupação e uso do solo para Portugal, na década de 2010.....	37
Figura 12 – Percentagem de área por cada classe de ocupação e uso do solo em 1970 (Algarve – Substrato 3)	39
Figura 13 – Variação de ocupação e uso do solo em Portugal para cada classe simplificada, nas três décadas.....	40
Figura 14 – Variação absoluta da área (ha) por ocupação do solo entre 1980 e 1995.....	41
Figura 15 – Variação relativa (%) de área por ocupação do solo entre 1980 e 1995	42
Figura 16 – Variação absoluta da área (ha) por ocupação e uso do solo entre 1995 e 2010	43
Figura 17 – Variação relativa (%) de área por ocupação e uso do solo entre 1995 e 2010.....	44
Figura 18 – Variação absoluta de área (ha) por ocupação e uso do solo entre 1980 e 2010 em Portugal	45
Figura 19 – Variação relativa (%) de área por ocupação do solo entre 1980 e 2010	47
Figura 20 – Diferença entre ganhos e perdas de área por classe Landyn entre 1980 e 2010	48

Figura 21 – Ocupação e uso do solo no Algarve (Substrato 3) entre 1970 e 2010	49
Figura 22 – Variação (ha) do uso e ocupação do solo entre 1970 e 1980 (Algarve - Substrato 3)	50
Figura 23 – Variação da ocupação e uso e do solo (%) entre 1970 e 1980 (Algarve - Substrato 3)	50
Figura 24 – Variação (ha) de ocupação e uso do solo entre 1980 e 1995 (Algarve - Substrato 3)	51
Figura 25 – Variação relativa (%) da ocupação do solo entre 1980 e 1995 (Algarve - Substrato 3)	52
Figura 26 – Variação (ha) do uso e ocupação do solo entre 1995 e 2010 (Algarve - Substrato 3)	53
Figura 27 – Variação relativa (%) da ocupação do solo entre 1995 e 2010 (Algarve - Substrato 3)	53
Figura 28 – Variação (ha) do uso e ocupação do solo entre 1970 e 2010 (Algarve - Substrato 3)	54
Figura 29 – Variação relativa (%) da ocupação do solo entre 1970 e 2010 (Algarve - Substrato 3)	55

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Fases do projecto Landyn e entidades associadas	9
Tabela 2 – Legenda Landyn	14
Tabela 3 – Dados geográficos criados na fase de foto-interpretação e amostragem	19
Tabela 4 – Regras topológicas	23
Tabela 5 – Dados auxiliares	25
Tabela 6 – Exemplos de transições improváveis	25
Tabela 7 – Área das amostras e de Portugal por cada classe Landyn	27
Tabela 8 – Descrição estatística do Delta e resultado do teste de hipóteses	28
Tabela 9 – Área ocupada por cada classe para Portugal, na década de 1980	33
Tabela 10 – Área ocupada por cada classe para Portugal, em 1995	35
Tabela 11 – Área ocupada por cada classe para Portugal, em 2010	37
Tabela 12 – Área das amostras ocupada por cada classe simplificada, nas três décadas	40
Tabela 13 - Matriz de transição das classes da ocupação do solo (área em ha) entre 1980 e 1995	42
Tabela 14 - Matriz de transição das classes da ocupação do solo (área em ha) entre 1995 e 2010	45
Tabela 15 - Matriz de transição das classes da ocupação do solo (ha) entre 1980 e 2010	46
Tabela 16 - Matriz de transição das classes de ocupação e uso do solo (ha) entre 1970 e 1980 (Algarve- Substrato 3)	51
Tabela 17 - Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo (ha) entre 1980 e 1995 (Algarve- Substrato 3)	52
Tabela 18 - Matriz de transição das classes de ocupação e uso do solo (ha) entre 1995 e 2010 (Algarve- Substrato 3)	54
Tabela 19 - Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo (ha) entre 1970 e 2010 (Algarve- Substrato 3)	55

Lista de Acrónimos

AFN	Autoridade Florestal Nacional
CAOP	Carta Administrativa Oficial de Portugal
CELPA	Associação de Indústria Papeleira
CEPESE	Centro de Estudos da População, Economia e Sociedade
CESUR	Centro de Sistemas Urbanos e Regionais
CNIG	Centro Nacional de Informação Geográfica
COS	Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental
DGRF	Direcção Geral dos Recursos Florestais
DGOTDU	Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano
DGT	Direção Geral do Território
EEA	Agência Europeia do Ambiente
ETRS	European Terrestrial Reference System
GEE	Gases com efeito de estufa
IFAP	Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas,
IGP	Instituto Geográfico Português
ISEGI	Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação
IVV	Instituto da Vinha e do Vinho
LEAC	Land Cover Accounts
LUCC	Land Use Land Cover Change
LULC	Land Use Land Cover
NUTS	Nomenclatura de Unidades Territoriais para Estatística
PT	Portugal
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
UA	Unidade Amostral
UMC	Unidade Mínima Cartográfica

1. Resumo e Objectivos

As alterações de uso e ocupação do solo (land use and land cover – LULC) constituem uma temática de grande relevância aos níveis global, nacional e regional, devido aos impactos que estas alterações podem causar nos sistemas ecológicos, ambientais e socioeconómicos. Neste contexto, a avaliação das alterações LULC tornou-se fundamental em vários domínios como o ordenamento e planeamento do território, monitorização ambiental, a nível político, económico e social.

Portugal Continental sofreu alterações significativas de LULC nas últimas décadas. Face à escassez de estudos sobre esta temática (apenas dois à escala nacional com a caracterização dessas alterações a partir de 1985, por tipo e taxa de distribuição geográfica), o projeto LANDYN vem apresentar inovação na avaliação destas alterações, devido à extensão do período de análise até à década de 1960/70 para um substrato da região do Algarve, e até à década de 1980 para o território continental. Com os resultados conseguidos, obter-se-á uma nova visão original e única sobre a estimativa das alterações passadas, presentes e futuras de uso e ocupação do solo em Portugal Continental.

Este projeto compreende os seguintes objetivos: estudo das alterações LULC em Portugal Continental, a partir de unidades amostrais das décadas de 1960/70 (um substrato da região do Algarve) 1980, 1990 e 2010; compreensão das principais forças motrizes dessas alterações; construção de cenários de alteração LULC para as décadas referidas e estimativa de alterações futuras até 2040, usando um modelo espacial. Esta informação será usada para o estudo das emissões e remoções de gases com efeito de estufa (GEE) e estimativa do erro associado à análise. Também se pretende estudar a relação entre a evolução da procura de energia associada aos diferentes sectores de actividade, com a evolução da ocupação do solo, de forma a compreender a relevância do planeamento na redução de emissões.

No decorrer do projeto reformularam-se os objetivos inicialmente propostos, resultando os objetivos anteriormente referidos. Este ajustamento deveu-se à alteração da equipa de trabalho inicial (coordenação assumida pela Prof^ª Dr^ª Maria José Lucena e Vale no final de Julho de 2011), e também ao ajustamento e compatibilização com os objetivos do Projeto COS/CECAC, nomeadamente na amostragem e legenda/nomenclatura utilizada.

O projeto Landyn englobou várias fases, descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Fases do projecto Landyn e entidades associadas

ID	Título	Líder	Participantes / Consultores
Fase 1	Gestão de projecto	DGT	ISEGI
Fase 2	Caracterização e análise das alterações no uso e ocupação do solo em Portugal Continental desde 1980	DGT	DGT
Fase 3	Identificação das principais forças motrizes para as alterações no uso e ocupação do solo em Portugal Continental desde 1980	DGT	DGT
Fase 4	Modelação de cenários futuros para o uso e ocupação do solo	ISEGI	ISEGI
Fase 5	Caracterização das dinâmicas de carbono e energia associadas ao passado e futuro das alterações do uso e ocupação do solo	DGT	DGT
Fase 6	Comunicação e divulgação	ISEGI	DGT; ISEGI

No decorrer do projeto, destacou-se a importância da tarefa 2 para o desenvolvimento de todo o projeto. Assim, deu-se especial ênfase a esta tarefa, de forma a permitir dar cumprimento aos objetivos propostos. Porém, encontraram-se constrangimentos relacionados com a existência, qualidade e disponibilidade de informação aerofotográfica, com destaque para a recolha, integração e tratamento, culminando na reformulação e reorganização das ações compreendidas pela mesma. Neste relatório apresenta-se essencialmente a metodologia e os resultados obtidos nesta tarefa.

Face às necessidades técnico científicas, contrataram-se Bolseiros de Investigação (BI) (cinco licenciados) e um bolseiro de iniciação científica (BIC).

Os resultados estarão disponíveis no website do projeto LANDYN (<http://landyn.isegi.unl.pt/>). Estes também serão apresentados e divulgados em congressos, alguns já apresentados numa fase preliminar (Reis, 2013; Barbeiro *et al.* 2013; Reis *et al.*, 2013), e através de publicações de artigos em revistas científicas.

2. Tarefa 2 - Caracterização e análise das alterações na ocupação e uso do solo em Portugal Continental

Esta fase do projeto divide-se em várias tarefas descritas seguidamente, envolvendo a digitalização das fotografias aéreas para os anos 80 e sua geo-referenciação, a foto-interpretação propriamente dita, validação e correção de erros inerentes ao processo de foto-interpretação, entre outras.

- ST 2.1 Levantamento das fotografias aéreas:** Feito com base no procedimento associado aos planos de voo, mas integrado na necessidade de reavaliação associada aos desvios registados na georreferenciação daqueles planos e nos eventuais erros de registo da escala de cada fotografia. Esta tarefa foi coordenada pelo Dr. António Alves da Silva, investigador da DSGIG, DGT.
- ST 2.2 Definição do desenho de amostragem:** revisto com base na Carta de Ocupação do solo de 2007, tendo a coordenadora do projecto proposto a integração da diversidade de classes registada por estrato no processo de amostragem. Esta tarefa foi concluída, integrando as sugestões de alteração, tendo sido executada pela Dr.ª Ana Cristina Costa.
- ST2.3 Digitalização e georreferenciação das fotografias:** tarefa a executar de acordo com o previsto embora por um período mais longo, dada a necessidade de reavaliar o levantamento executado em 2.1; Produção do manual que serve de base à execução deste trabalho e que suporta a criação de uma aplicação de treino a integrar no site do projecto. Esta tarefa foi executada com a colaboração da Direcção de Serviços de Geodesia e Cartografia da DGT e sob a coordenação do Dr. António Alves da Silva.
- ST2.4 Avaliação preliminar de qualidade e ortorectificação das fotografias sempre que se necessário:** tarefa adicional que decorre da necessidade de garantir o maior rigor possível no registo de alterações ao uso e ocupação do solo. Tarefa a ser coordenada pelo Dr. Rui Reis, com a colaboração dos bolseiros, do DCG, DGT. Procura-se que pelo menos uma tese de mestrado seja integrada na execução desta tarefa.
- ST2.5 Foto-interpretação e vectorização** das amostras para as décadas de 60/70 (parcial), 1980, 1990, 2000. Feita considerando as alterações à legenda acordadas pela equipa de projecto, a necessidade de foto interpretar a década de 1995, para ajustar a qualidade da COS 1990, a necessidade de reduzir o esforço associado à década de 60/70 limitando a

análise a um sub-estrato. Produção do manual que serve de base à execução deste trabalho e que suporta a criação de uma aplicação de treino a integrar no site do projecto. Tarefa executada pelo Eng.º Pedro Marrecas. Procura-se que pelo menos uma tese de mestrado seja integrada na execução desta tarefa.

- ST2.6 Descrição e análise do erro associado:** tarefa adicional que decorre da necessidade de manter um registo detalhado de todo o processo de produção das alterações à carta temática COS2007 e da produção uma análise temporal de alterações ao uso e ocupação do solo. Esta tarefa revela-se essencial para perceber o erro associado a cada etapa da produção e analisar a sua relevância no resultado final. Esta tarefa foi coordenada por Maria José Lucena e Vale pelo Dr. Rui Reis, com a colaboração dos bolsiros. Requer a análise sistemática dos registos de erros e a caracterização da informação de base associada a cada fotografia, à sua vectorização e a cada unidade amostral. Produção do manual que serve de base à execução deste trabalho e que suporta a criação de uma aplicação de treino a integrar no site do projecto. Procura-se que pelo menos uma tese de mestrado seja associada à execução desta tarefa.
- ST2.7 Validação da cartografia produzida para cada década e da respectiva evolução LULC.** Foi feita de acordo com o previsto na proposta inicial melhorando a validação, já que esta terá associada a análise de erro efectuada na tarefa 2.6. Foi executada pelo Eng.º Pedro Marrecas.
- ST2.8 Estimativas Land use Land Cover- LUCC.** Foi executada de acordo com o previsto mas integrando sempre que possível a distribuição da análise de erro efectuada. A execução desta tarefa é da responsabilidade da Dr.ª Ana Cristina Costa.
- ST2.9 Análise Land use Land Cover- LUCC e relatório final da Tarefa 2 .** Esta tarefa foi executada de acordo com o previsto integrando as alterações descritas associadas quer à avaliação do uso e ocupação do solo, quer à documentação do erro. A coordenação desta tarefa está a cargo da Dr.ª Maria José Lucena e Vale, contando com o apoio do Eng.º Pedro Marrecas, do DR. Rui Reis, do Dr. António Alves da Silva e da Dr.ª Ana Cristina Costa. Procura-se que pelo menos uma tese de mestrado seja integrada na execução desta tarefa.

2.1. Metodologia

Os produtos cartográficos gerados fornecem um retrato da paisagem para os anos de 1995, 2007 e 2010, caracterizando o tipo de alterações decorridas entre essas datas. Todos os produtos cartográficos têm características idênticas: a nomenclatura organizada em cinco níveis hierárquicos perfazendo um total de 225 classes no nível mais desagregado, uma distância mínima entre linhas de 20m e a área mínima cartográfica de 1ha.

2.1.1 Amostragem

Na definição da malha de amostragem, adotou-se a grelha de referência de 1 x 1 Km² (ETRS89-LAEA 52N 10E) da Agência Europeia do Ambiente (EEA), consistente com a malha EEA para Land cover accounts (LEAC). Para garantir a consistência espacial com os dados LUCAS 2009 do Eurostat (Figura 1), utilizou-se uma amostragem por clusters constituídos por 2 x 2 elementos da grelha de referência, isto é, elementos com 4 Km², conforme ilustra a Figura 1. Esta é constituída por 1279 unidades amostrais, distribuídas pelo território continental.

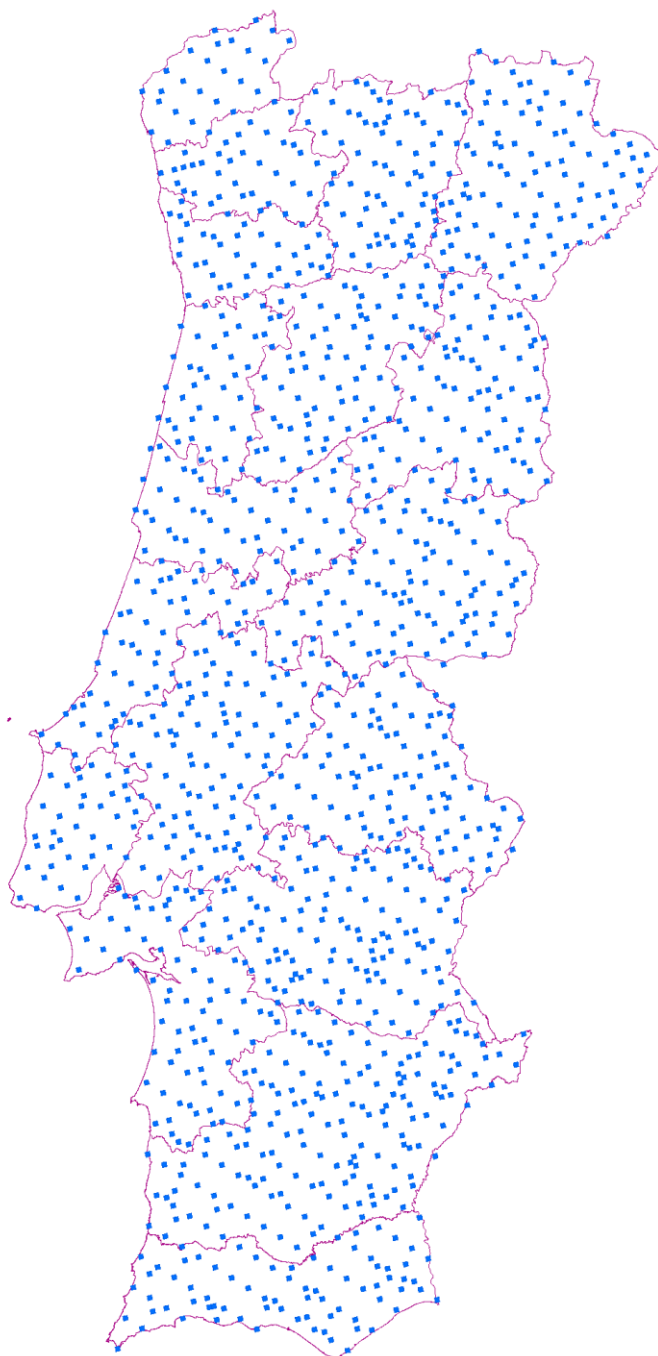


Figura 1 – Distribuição espacial das amostras em Portugal Continental

2.1.2. Legenda utilizada

A nomenclatura utilizada no projecto Landyn é composta por 32 classes (ver Tabela 2), e acompanha de perto o nível 3 da nomenclatura da Carta de Ocupação do Solo (COS), com algumas adaptações (ver Anexo I – Tabela comparativa da nomenclatura Landyn e COS).

Tabela 2 – Legenda Landyn

Código	Classificação	Descrição	Simplificada
L1	TUC	Tecido urbano contínuo	Artificializados
L2	TUD	Tecido urbano descontínuo	Artificializados
L3	ICE	Indústria, comércio e equipamentos gerais	Artificializados
L4	RVF	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	Artificializados
L5	APO	Áreas portuárias	Artificializados
L6	AER	Aeroportos e aeródromos	Artificializados
L7	AEI	Áreas de extracção de inertes	Artificializados
L8	ADR	Áreas de deposição de resíduos	Artificializados
L9	ACO	Áreas em construção	Artificializados
L10	CTS	Culturas temporárias de sequeiro	Agrícolas
L11	CTR	Culturas temporárias de regadio	Agrícolas
L12	ARR	Arrozais	Agrícolas
L13	VIN	Vinhas	Agrícolas
L14	POM	Pomares	Agrícolas
L15	OLI	Olivais	Agrícolas
L16	PAP	Pastagens permanentes	Agrícolas
L17	AAH	Áreas agrícolas heterogéneas	Agrícolas
L18	SAF	Sistemas agro-florestais	Agro-florestais
L19	FFO	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)	Florestas
L20	FRE	Florestas de resinosas	Florestas
L21	FEE	Florestas de eucalipto e espécies invasoras	Florestas
L22	VHN	Vegetação herbácea natural	Incultos
L23	MAT	Matos	Incultos
L24	OUT	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos	Florestas
L25	ZDE	Zonas descobertas e com pouca vegetação	Incultos
L26	AAR	Áreas áridas	Incultos
L27	FAF	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)	Florestas
L28	FAR	Florestas abertas de resinosas	Florestas
L29	FAE	Florestas abertas de eucalipto e espécies invasoras	Florestas
L30	ZHU	Zonas húmidas	Zonas húmidas
L31	H20	Corpos de água	Corpos de água
L32	GLF	Campos de Golfe	Artificializados

Para cada uma das classes Landyn foi elaborado um catálogo representativo das imagens de cada classe, que pode ser consultado no Anexo III – Catálogo de imagens das classes Landyn.

2.1.3. Dados de Referência

2.1.3.1. COS2007

A carta de ocupação do solo produzida pelo ex-IGP, COS2007, divide o espaço em unidades de paisagem (polígonos), que partilham conceitos de uso e ocupação do solo sobre o território de Portugal Continental, não contemplando quaisquer elementos lineares ou pontuais.

A carta foi desenvolvida com o objetivo de tornar possível a integração e a comparabilidade, nomeadamente em termos de nomenclatura, com outros programas e projetos de âmbito nacional e internacional. Por outro lado, pretendeu também ir ao encontro das necessidades das entidades públicas nacionais, no que concerne a informação de ocupação/uso do solo georreferenciada.

A nomenclatura adotada é compatível com a definida para o CLC, *Corine Land Cover*, que constitui um produto de referência em ocupação/uso do solo, na Europa e em Portugal. Na definição da nomenclatura foi feita uma harmonização, em termos de definições de classes, com outras nomenclaturas de relevo internacional.

A classificação é constituída por um sistema hierárquico que descreve os seguintes usos e ocupações do solo: Territórios artificializados, Áreas agrícolas e agro-florestais, Florestas e meios naturais e semi-naturais, Zonas húmidas e Corpos de água. Estes usos e ocupações do solo correspondem ao primeiro nível de uma nomenclatura construída segundo uma hierarquia, que representa o uso e ocupação do solo em cinco níveis de detalhe temático, totalizando 192 classes ao nível 5 (máximo detalhe). Nesta organização hierárquica as classes de nível mais detalhado estão contidas nas classes de menor detalhe, sendo portanto abrangidas pelas definições destas últimas. Os nomes das classes contêm normalmente uma referência à classe de nível superior em que estão contidas. Cada classe é provida de um código que representa por completo a sua posição na estrutura hierárquica (exemplo: 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). As especificações da COS2007 podem ser consultadas no Anexo II - Características da informação geográfica de base.

Por questões de compatibilidade entre dois projectos que decorriam simultaneamente na DGT – o Projecto Landyn e o Projecto CECAC, foram adicionadas algumas classes na nomenclatura, como a desagregação das “novas plantações” por tipo florestal, assim como “áreas ardidas” e “cortes”, resultando assim numa legenda mais completa com 225 classes ao nível 5.

2.1.3.2. Coberturas ortofotocartográficas e Fotografias aéreas

Para a produção da carta de ocupação do solo para os anos de 1995, 2007 e 2010 foram utilizados, como dados de base as coberturas Ortofotocartográficas existentes na DGT (Figuras 2, 3 e 4). As imagens que compõem estas coberturas têm uma resolução espacial de 0.5 m no terreno, à excepção das imagens da cobertura de 1995 que tem 1 m, nas três bandas espectrais do visível e na banda do infravermelho próximo.



Figura 2 – Extrato de orto de 2010 (infra-vermelho)



Figura 3 – Extrato de orto de 2007 (RGB)



Figura 4 – Extrato de orto de 1995 (infra-vermelho)

Para as décadas de 1980 e 1970 (substrato 3 do Algarve) foram utilizadas fotografias aéreas disponíveis na DGT.

2.1.4. Processo

Para a realização do Projecto foi constituída uma equipa, composta inicialmente por 22 técnicos.

A preparação do projeto por parte da equipa iniciou-se com a recolha e compilação de todos os dados disponíveis, nomeadamente imagens e informação auxiliar de possível utilidade para o projeto

Durante esta fase, a equipa realizou acções de formação para a apresentação das características técnicas, regras de interpretação e nomenclatura da COS e interpretação visual das imagens a serem utilizadas para o desenvolvimento dos dados.

Os produtos da COS foram elaborados através da interpretação visual, seguida de digitalização em ecrã das cobertura ortofotocartográficas da DGT e informação auxiliar disponível e relacionada com ocupação e uso do solo, proveniente de outras instituições. As imagens foram interpretadas por especialistas, com recurso a software de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de forma a criarem os produtos com as características técnicas requeridas. A informação está armazenada num banco de dados PostgreSQL/PostGis.

O processo iniciou-se com a validação da COS 2007, a partir das amostras que foram escolhidas para o projeto. Posteriormente, foi utilizada esta base de trabalho para 2010, seguidamente para 1995 e, finalmente, para os anos 80 e 70 (Figura 5). Cada uma destas etapas engloba fases intermédias de correção de erros geométricos/topológicos e de validação temática de transições entre anos diferentes, de modo a garantir uniformidade e uma maior qualidade da informação em todo o processo.

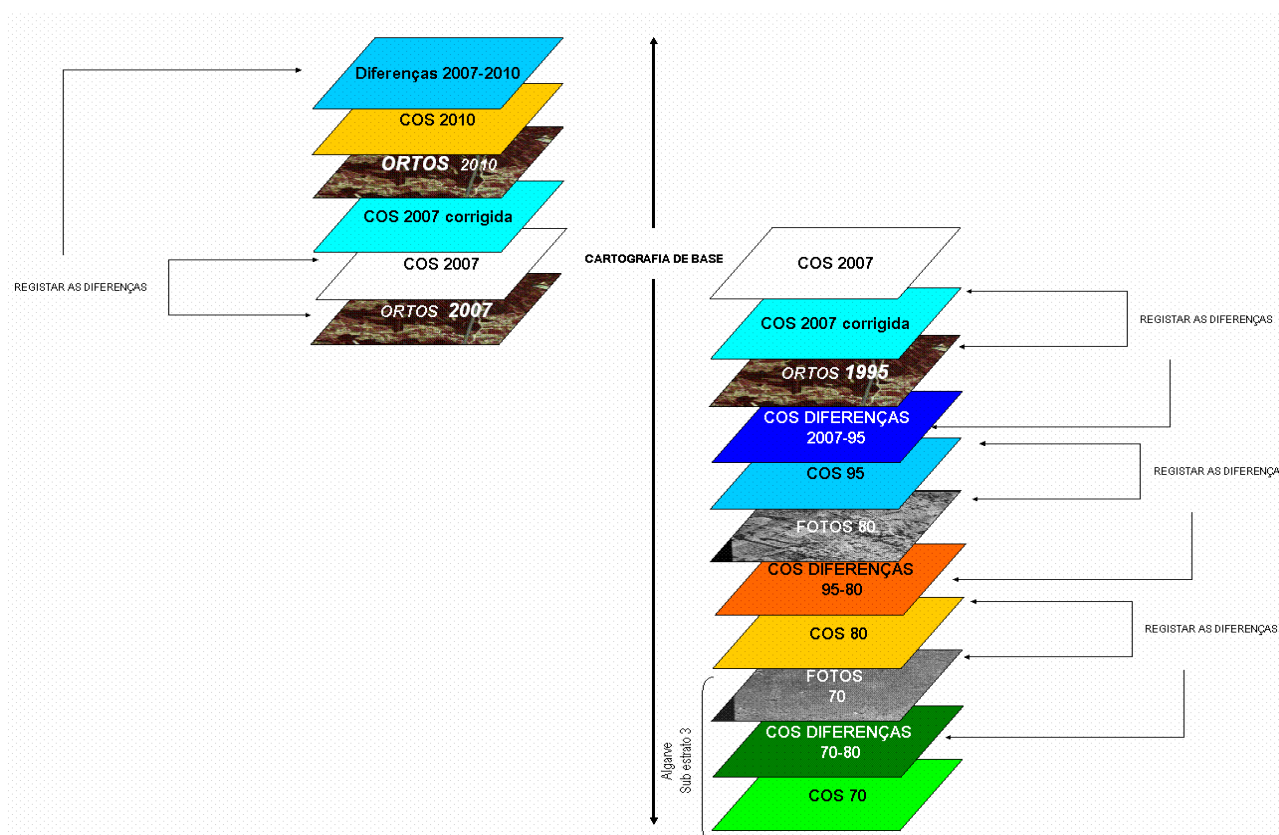


Figura 5 – Etapas do processo de foto-interpretação e cartografia resultante

No âmbito da fase de foto-interpretação e vectorização, criou-se os dados geográficos apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Dados geográficos criados na fase de foto-interpretação e amostragem

Dados	Descrição
COS2007	Informação de base obtida a partir da fotointerpretação da cobertura Ortofotocartográfica de 2007
COS2007.1	Obtida pelo ajustamento da legenda aos requisitos LANDYN e CECAC, originando a introdução de novas classes
COS2010	Construída a partir da informação da COS2007.1 actualizada com base na cobertura Ortofotocartográfica de 2010
COS2007.2	Obtida durante a produção da COS2010, por revisão aos dados da COS2007.1
COS1995	Construída a partir da fotointerpretação das fotografias ortorrectificadas do ano de 1995, com base nos dados da COS2007.2
COS2007.3	Obtida durante a produção da COS1995, por revisão aos dados da COS2007.2
COS2010.1	Obtida durante a produção da COS1995, por revisão aos dados da COS2010
LANDYN 1980	Construída a partir da fotointerpretação das fotografias georreferenciadas da década de 1980, com base nos dados da COS1995
LANDYN 1970	Construída a partir da fotointerpretação das fotografias georreferenciadas da década de 1980, com base nos dados da LANDYN 1980, apenas para o Substrato 3 do Algarve

Com esta estratégia, as zonas de alteração são obtidas a partir da intersecção entre informação das diferentes épocas, o que implica que haja um esforço acrescido na verificação dos dados já produzidos, sob pena de serem incluídas falsas alterações originadas por diferenças geométricas, ou discrepâncias temáticas inerentes à subjectividade resultantes da interpretação e classificação da mesma área por pessoas diferentes.

Para a produção dos dados LANDYN 1980 e 1970, foi elaborado um amplo trabalho de levantamento da informação existente na DGT relativamente à cobertura aero-fotográfica para as amostras. Este trabalho envolveu o levantamento dos fotopontos adequados para cada amostra, a sua digitalização em scanner de alta resolução, e a georreferenciação das imagens. No total foram digitalizadas e georreferenciadas **1876 imagens** da década de 1980, e **46 imagens** da década de 1970, que ficaram depois disponíveis em catálogo.

De seguida, apresenta-se com maior detalhe cada etapa.

2.1.4.1. 1ª etapa: Reclassificação da COS2007

A nomenclatura da COS2007 organiza-se em cinco níveis hierárquicos, com uma desagregação máxima em 193 categorias.

Foi realizada a correspondência das categorias da COS2007 para a nomenclatura Quioto, tendo em consideração que todas as ocupações florestais são discriminadas com base na espécie dominante detentora de um coberto arbóreo superior às restantes. Foram assim identificadas um conjunto de classes que careciam de reclassificação dada a necessidade de desagregação por tipo de espécie florestal, como é o caso dos cortes rasos, das novas plantações, das zonas ardidas e dos sistemas agroflorestais (SAF) de outras espécies, onde foi necessário desagregar a espécie de pinheiro manso (*Pinus pinea*). Com a realização desta etapa, pretendeu-se produzir cartografia com o detalhe necessário para monitorizar as áreas abrangidas pelos artigos 3.3 (Desflorestação e Florestação) e 3.4 (Gestão florestal, Gestão agrícola e Gestão de pastagens) do protocolo de Quioto.

Para o território de Portugal Continental foram reclassificados 3569 polígonos correspondente a uma área de 28012 ha, tendo como suporte a cobertura Ortofotocartográfica de 2007.

Concluída esta etapa obtemos um novo conjunto de dados COS2007.1, constituída por **225 classes**.

2.1.4.2. 2ª etapa: Classificação para 2010

A COS2010 foi produzida por atualização da informação geométrica e temática da COS2007.1, com base na fotointerpretação da cobertura ortofotocartográfica adquirida pelo ex-IGP entre Agosto e Outubro de 2010.

O processo de produção recorreu ainda às fotografias aéreas ortorretificadas com referência a 1995 e 2007, assim como a outros elementos auxiliares.

O processo de atualização envolveu a obtenção do conjunto de atributos, necessário e suficiente à caracterização de cada polígono de ocupação do solo.

No decurso da produção da COS2010, detetaram-se incongruências geométricas e/ou temáticas na informação proveniente da COS2007.1, obrigando assim à correção de geometrias e/ou atributos.

A versão COS2007.2 foi gerada na sequência da correção desses erros.

2.1.4.3. 3ª etapa: Classificação para 1995

Esta informação é produzida por “desatualização” da informação proveniente da COS2007.2, com base na fotointerpretação das fotografias aéreas de falsa-cor ortorretificadas referentes ao ano de 1995. O processo de produção recorre, ainda, às fotografias aéreas ortorretificadas com referência a 2007 e 2010, assim como a outros elementos auxiliares.

No decurso da recolha da informação para produção da COS1995, é possível que se detetem incongruências geométricas e/ou temáticas na informação armazenada da COS2007.2, ou da COS2010, obrigando às respectivas correções.

As versões COS2007.3 e COS2010.1 serão geradas, na sequência da correção desses mesmos erros.

2.1.4.4. 4ª etapa: Classificação para a década de 1980

Antes da fotointerpretação para a década de 1980, foi necessário proceder à conversão da legenda da COS (255 classes) para LANDYN (32 classes), porque já não iria ser necessário ter uma legenda compatível com outros projectos a decorrer na DGT para as décadas de 1980 e 1970, e também para facilitar o trabalho de fotointerpretação dos técnicos na presença de imagens em tons de cinzento e com menor nitidez.

A informação LANDYN 1980 é produzida por “desatualização” da informação proveniente da COS1995, com base na fotointerpretação das fotografias aéreas pancromáticas georreferenciadas referentes à década de 1980. Procurou-se optar por coberturas aéreas do centro da década (1985), sempre que possível, prevalecendo a opção por coberturas aéreas de datas próximas do centro da década. O processo de produção recorre ainda às fotografias aéreas ortorretificadas com referência a 1995, 2007 e 2010, assim como a outros elementos auxiliares.

No decurso da recolha da informação para produção da LANDYN 1980, é possível que se detetem incongruências geométricas e/ou temáticas na informação armazenada da COS1995, COS2007.3 ou da COS2010.1, obrigando às respectivas correções.

2.1.4.5. 5ª etapa: Classificação para a década de 1970, no substrato 3 do Algarve

A informação LANDYN 1970 diz respeito apenas ao substrato 3 do Algarve (Figura 6). Este substrato compreende 172243,91 ha (cerca de 2% do território continental).

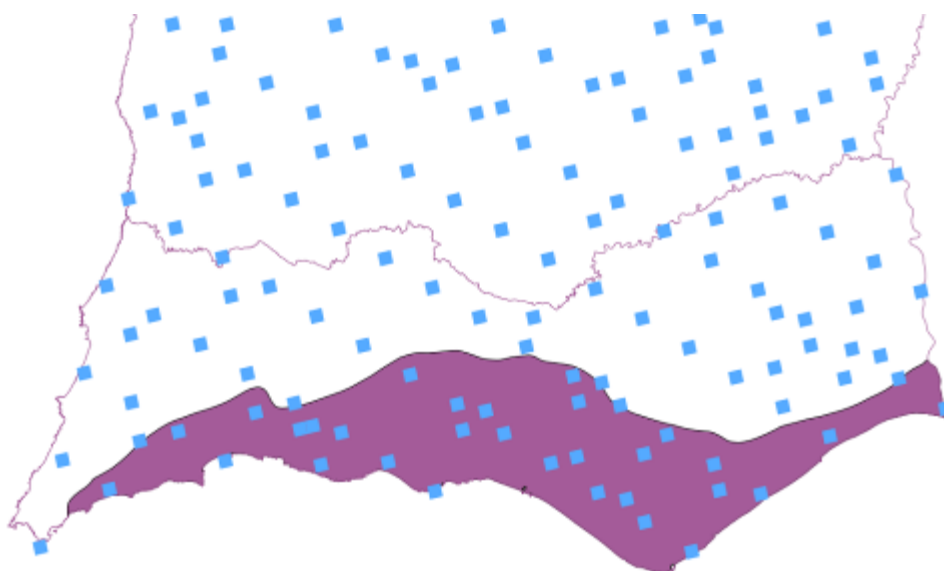


Figura 6 – Substrato 3 do Algarve e respectivas amostras, representado a roxo no cartograma.

A informação LANDYN 1970 é produzida por “desatualização” da informação proveniente da LANDYN 1980, com base na fotointerpretação das fotografias aéreas pancromáticas georreferenciadas referentes à década de 1970. Tal como para a década de 1980, procurou-se optar por coberturas aéreas do centro da década (1975), sempre que possível, prevalecendo a opção por coberturas aéreas de datas próximas do centro da década. O processo de produção recorre ainda às fotografias aéreas ortorretificadas com referência a 1995, 2007 e 2010 e fotografias georreferenciadas de 1980, assim como a outros elementos auxiliares.

2.1.4.6. 6ª etapa: Controlo de qualidade

Após a constituição da COS e LANDYN e para garantir o cumprimento de todas as especificações, assegurando a consistência topológica dos dados para cada uma das épocas, são aplicados algoritmos à informação para a uma avaliação estrutural e topológica.

2.1.4.6.1. Controle estrutural

- Polígonos sem código ou código não previsto
- Polígonos com mais de 1 registo na tabela de atributos
- São recalculados e identificados todos os polígonos com uma área inferior a 1 ha
- São identificadas todas as distâncias entre linhas inferiores a 20 m
- Polígonos entre épocas inconsistentes

A inconsistência ocorre quando não existem alterações na área a interpretar, e o fotointerprete ajusta-a de uma forma diferente para cada uma das coberturas.



2.1.4.6.2. Controle Topológico

A topologia é uma colecção de regras topológicas que, em conjunto com um leque de ferramentas e técnicas de edição, permite à Base de Dados Geográfica modelar as relações topológicas assegurando aos dados uma consistência topológica de uma forma o mais realista possível [ArcGIS Desktop 9.2 Help].

A utilização de regras topológicas permite analisar, visualizar, relatar e, quando necessário, reparar a integridade espacial da Base de Dados após a sua criação inicial.

As regras apresentadas na Tabela 4 permitiram-nos garantir a consistência da informação, tendo em consideração o tipo de geometria associado à Base de Dados.

Tabela 4 – Regras topológicas

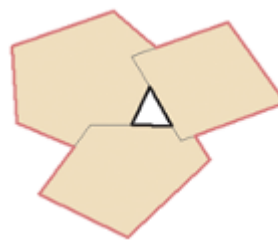
Regras

Must Not Overlap- uma área não pode pertencer a dois ou mais polígonos. Polígonos adjacentes apenas poderão partilhar arestas e vértices. A correcção passa por integrar a área comum para um dos polígonos e remove-la dos adjacentes.

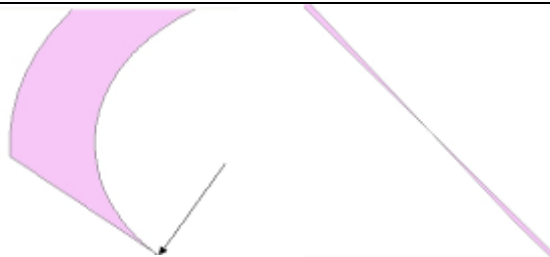


Regras

Must Not Overlap – requer que não haja espaços vazios dentro de um polígono ou entre polígonos adjacentes. Todas as áreas devem formar uma superfície contínua.



Geometrias inválidas – as geometrias inválidas são causadas por diversos processos que incluem o carregamento de diversas operações de edição, como sejam a divisão de áreas ou auto interseção



2.1.4.6.3. Validação Temática

A correcção temática foi sendo realizada em simultâneo com a detecção de alterações e em presença de dados auxiliares relevantes, o cadastro olivícola, cartografia de áreas ardidas, os pontos de campo utilizados no controlo dos dados para a COS2007 e o inventário florestal de 1995 e de 2005. A existência de informação de anos diferentes (como sejam Ortofotos de 1995/2004/2007/2010 e imagens de satélite de 2005) permitiu reconstituir a sequência lógica de eventos de transformação de paisagem e, assim, efectuar parte da validação temática.

As classes que mais se prestaram à dedução através da identificação do tipo de alteração foram: áreas de cortes e novas plantações que puderam ser identificadas quando numa das datas se identificou floresta e na outra solo descoberto, áreas em construção por vezes podendo ser confundidas com outras zonas sem vegetação. De uma forma geral as classes que são identificadas com maior facilidade dizem respeito aos territórios artificializados, algumas plantações puras como o pinheiro e o eucalipto, cortes no meio de zonas florestais, onde foi possível identificar o tipo de floresta adulta numa das datas, zonas descobertas e sem vegetação, zonas húmidas costeiras e os corpos de água. As classes que apresentam mais dificuldade de identificação com base apenas nas coberturas Ortofotocartográficas, são as Pastagens, as Culturas permanentes de sequeiro e de regadio, Classes florestais à excepção das classes puras.

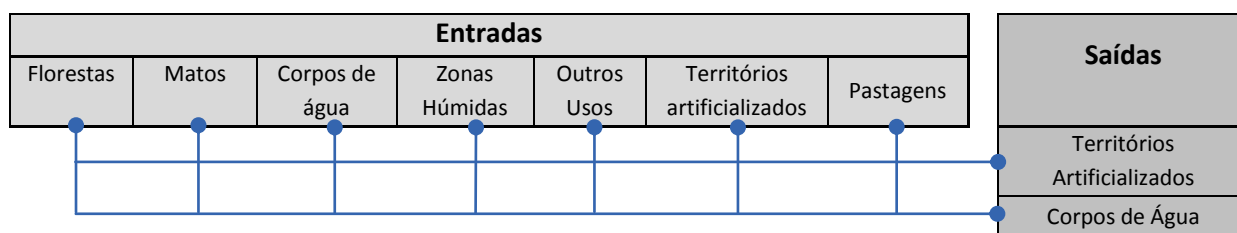
Devido à complexidade da paisagem de Portugal, justificada pela sua enorme diversidade e fragmentação, surgiram dificuldades durante todo o processo de interpretação, o que poderia ter sido minimizado com os dados descritos na Tabela 5.

Tabela 5 – Dados auxiliares

Dados	Fonte	Data
Inventário Florestal Nacional (IFN) – parcelas de campo e fotopontos	AFN	2010
Informação geográfica vitivinícola	IVV	1995 e 2010
Cadastro olivícola	IFAP	1995 e 2010
Pastagens biodiversas	IFAP / Terraprima	Desde o início até 2010
Sementeira directa	IFAP	Desde o início até 2010
Sistema de Identificação Parcelar (SIP)	IFAP	Desde o início até 2010
Cartografia de Projectos de Investimento Florestal	IFAP	Desde o início até 2010
Sementeira directa	IFAP	2008, 2009, 2010 e 2011
Inventário Florestal		1970

Na Tabela 6 exemplificam-se algumas das transições que carecem de verificação.

Tabela 6 – Exemplos de transições improváveis



Outra situação que carece de análise diz respeito à mudança de SAF de Azinheira para SAF de sobreiro, isto porque face ao tipo de espécie e ao tempo que demora o seu desenvolvimento é impossível que de 2007 para 2010 ocorra esta transição.

2.1.5. Uniformização dos limites da área de estudo para a avaliação das alterações de uso e ocupação de solo

Para a extrapolação dos dados das amostras para o território de Portugal Continental, utilizou-se como base a CAOP 2008.1, por ser o tema que auxiliou a elaboração da COS'07 utilizada na avaliação da amostragem do projeto Landyn. Com a sobreposição das amostras sobre este tema, verificou-se inconsistência entre os limites dos mesmos, nomeadamente no litoral, sendo necessário proceder à sua retificação, i.e. correção de geometrias. Assim, considerou-se os limites verificados nas amostras e excluiu-se destas todos os polígonos com referência ao oceano (classe 5.2.3.01.1 da COS), evitando-se desta forma a integração destas áreas na classe Landyn "Corpos de Água" e, conseqüentemente, erros na extrapolação dos resultados de ocupação e uso do solo obtidos pelas amostras ao território continental. Este ajustamento também se realizou no Estuário do Sado (Figura 7), devido aos limites da CAOP não abrangerem o mesmo (exclusão dos polígonos com referência à classe 5.2.2.01.1 da COS). Todos os polígonos das amostras referentes ao território de Espanha também foram eliminados.

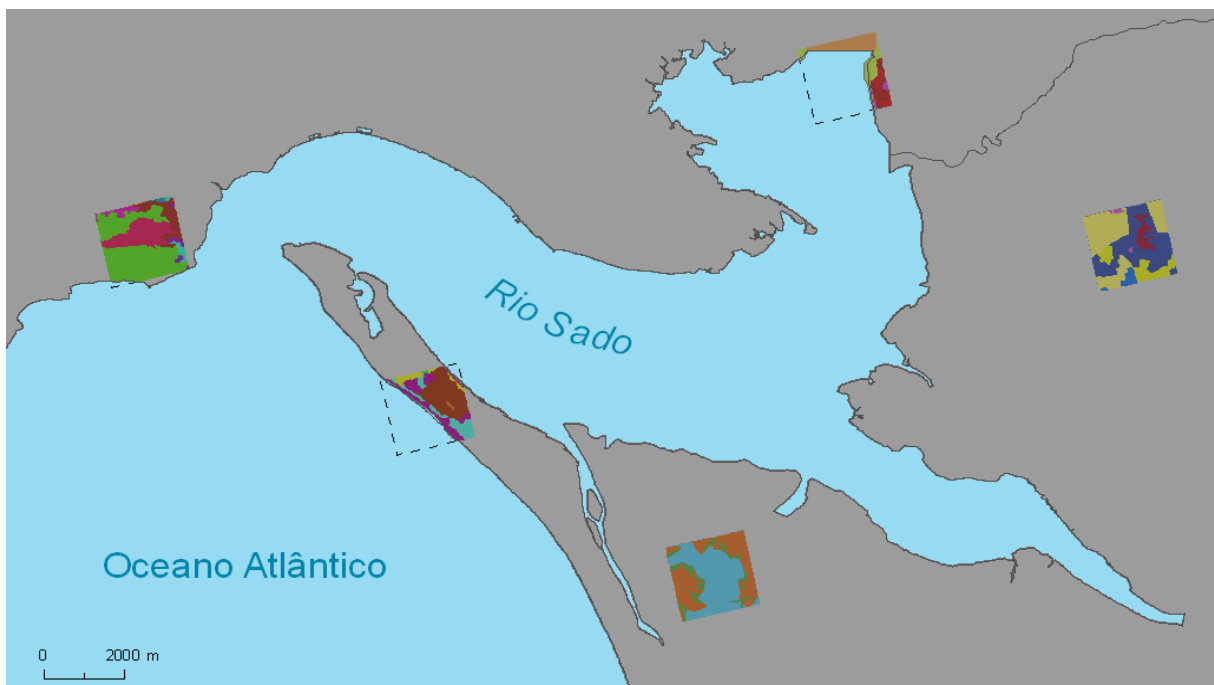


Figura 7 – Exemplo de polígonos das amostras excluídos durante o processo de uniformização da informação geográfica

Coma informação dos dois temas já corrigida, apurou-se para as 1279 unidades amostrais a área total de 499650,65 ha e, para o território continental 8897135,11 ha, constituindo esta última, a base das diversas avaliações realizadas à escala continental.

2.2. Avaliação da amostragem

Nesta secção procura-se demonstrar que é legítimo extrapolar os dados obtidos pelo processo de amostragem para a extensão do território continental.

A análise foi efectuada com base num teste de hipóteses. Trata-se de um processo estatístico que, a partir de dados amostrais permite obter uma de duas respostas (afirmativa ou negativa) sobre uma determinada conjectura previamente realizada sobre uma população.

A hipótese que se pretende testar é designada por hipótese nula, e revela a informação que detemos no momento em que se decide realizar o teste estatístico. O teste servirá para se concluir se a conjectura dada pela hipótese nula é ou não correcta. A hipótese nula é considerada verdadeira ao longo do procedimento do teste, até ao momento em que haja evidência estatística clara apontando em sentido contrário.

Assim foram analisados os dados originais da COS2007, considerando por um lado a extensão do território continental e, por outro, a extensão da amostra.

Na Tabela 7 apresenta-se a superfície ocupada por cada uma das classes da nomenclatura Landyn e, a sua contribuição para a área da amostra, bem como para a área total do território (área total da COS2007, sem as alterações referidas anteriormente).

Tabela 7 – Área das amostras e de Portugal por cada classe Landyn

Legenda LANDYN	Área das Amostras (ha)	Área das Amostras (%)	Área de Portugal (ha)	Área de Portugal (%)	DELTA
L1	8656	1,73	149300	1,67	0,06
L2	8352	1,67	152446	1,71	-0,04
L3	2875	0,58	56629	0,63	-0,06
L4	1802	0,36	30014	0,34	0,02
L5	25	0,00	1620	0,02	-0,01
L6	52	0,01	2667	0,03	-0,02

Legenda LANDYN	Área das Amostras (ha)	Área das Amostras (%)	Área de Portugal (ha)	Área de Portugal (%)	DELTA
L7	978	0,20	14827	0,17	0,03
L8	58	0,01	1137	0,01	0,00
L9	856	0,17	14907	0,17	0,00
L10	51295	10,26	779455	8,73	1,53
L11	25432	5,09	418793	4,69	0,40
L12	1261	0,25	32887	0,37	-0,12
L13	11875	2,38	196625	2,20	0,17
L14	7098	1,42	117935	1,32	0,10
L15	24279	4,86	367165	4,11	0,74
L16	27927	5,59	441441	4,94	0,64
L17	24795	4,96	432493	4,84	0,12
L18	42867	8,57	703965	7,89	0,69
L19	37155	7,43	703948	7,89	-0,45
L20	45510	9,10	839775	9,41	-0,30
L21	30353	6,07	577708	6,47	-0,40
L22	12785	2,56	245767	2,75	-0,20
L23	62742	12,55	1218055	13,64	-1,09
L24	29312	5,86	546839	6,13	-0,26
L25	6546	1,31	129692	1,45	-0,14
L26	306	0,06	14390	0,16	-0,10
L27	14163	2,83	281861	3,16	-0,32
L28	11202	2,24	226976	2,54	-0,30
L29	2195	0,44	39647	0,44	0,00
L30	1089	0,22	28966	0,32	-0,11
L31	6020	1,20	156293	1,75	-0,55
L32	80	0,02	3177	0,04	-0,02

Na Tabela 8 apresenta-se os valores estatísticos associados ao conjunto de dados, e o valor do “Delta” associado a cada classe. Já na Figura 8 representa-se a variação do Delta por cada classe.

Na avaliação da legitimidade de hipóteses verificou-se que se deve rejeitar a hipótese nula para o nível de confiança de 95% (Tabela 8), o que nos indica que as variações observadas nas amostras são resultantes de variações de natureza aleatória introduzidas nos dados de entrada e, no processo de avaliação da variável delta.

Tabela 8 – Descrição estatística do Delta e resultado do teste de hipóteses

Valor Médio	8,32x10⁻¹⁶
Desvio Padrão	0,4512
Estatística de teste	-2,51
Significância do teste	0,05
Valor normal tabelado	1,9600
Decisão	Rejeitar hipótese nula (H0)

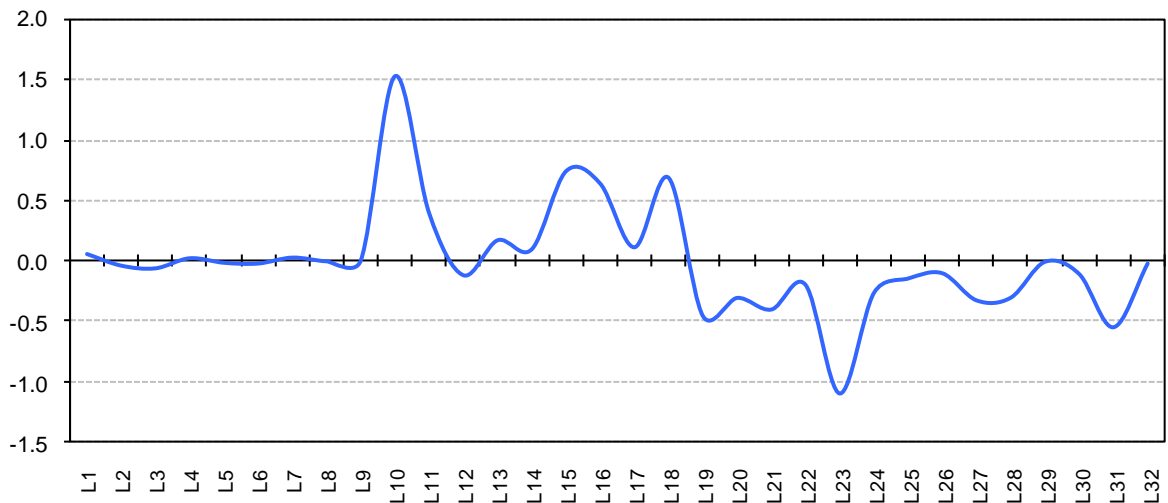


Figura 8 – Variação do Delta por classe Landyn

2.2.1. Exactidão temática

A avaliação da exactidão temática da cartografia foi feita com base num teste de hipóteses, que permitiu decidir se existiam evidências estatísticas para aceitar ou rejeitar a hipótese dos dados que compõe as Cartas de Ocupação e Uso do Solo, para os anos de 1995, 2007 e 2010 possuírem uma exactidão global inferior à desejada.

O presente estudo recorreu a uma amostragem aleatória simples. A dimensão da amostra, assim como a sua modalidade, resultou do compromisso entre o erro máximo admissível, na estimativa da exactidão global temática, e a exigência operacional para concretizar a amostragem.

A amostragem simples, procurou manter as seguintes condições:

1. A cada unidade amostral foi associado um e um só dos seguintes valores, “correto” ou “incorreto”, i.e., cada unidade amostral terá um comportamento binário (independentemente da regra de concordância definida; no nosso caso a cada unidade amostral pode-se atribuir 4 classificações alternativas);
2. As unidades amostrais têm igual probabilidade de estarem correctas;
3. As unidades amostrais são independentes entre si, i.e., a probabilidade de uma unidade amostral estar correcta não influencia a probabilidade de outra unidade estar correcta;

4. O número de unidades amostrais é fixa à partida. Nestas condições, o modelo matemático apropriado é o modelo da distribuição binomial (Ginevan, 1979; Aronoff, 1982; Aronoff, 1985).

Para elaborar este teste de hipótese é necessário fixar um valor de exatidão global mínima para aceitação, o risco do utilizador e a dimensão da amostra, ou seja, o número de unidades amostrais a serem lançadas no mapa.

A exatidão global de um mapa é a estimativa pontual da probabilidade de um qualquer ponto no mapa se encontrar correctamente classificado, de acordo com a nomenclatura em utilização. No presente caso, a exatidão mínima global é uma condição preliminar, definida nas especificações da COS, fixa no valor de 85%, o risco do utilizador foi fixo no valor de 5%, o que implica que o nível de confiança do teste é de 95% (Ginevan, 1979; Aronoff, 1982; Aronoff, 1985). Contudo, para a seleção da dimensão da amostra de teste não existem valores recomendados, pelo que é aconselhado por Aronoff (1982) a ser considerado o risco do produtor e o custo necessário para o desenvolvimento da amostra de validação. Nestas condições, o compromisso entre risco do produtor e custo da elaboração da amostra de validação aponta para uma amostra com 300 unidades amostrais

O teste de hipótese é, então, definido do seguinte modo (Aronoff, 1982):

H0 – a cartografia não possui a exatidão mínima de aceitação;

H1 – a cartografia possui uma exatidão global superior mínima para aceitação.

Nestas condições, a regra de decisão do teste é a seguinte: se o mapa apresentar um número de unidades amostrais incorretas superior ao valor crítico, então conclui-se que, segundo este teste de hipóteses, não existem evidências estatísticas suficientes para rejeitar a H0, portanto, conclui-se que o mapa não possui a exatidão mínima necessária para aceitação, com um nível de confiança de 95%. Por outro lado, se o mapa apresentar um número de unidades amostrais incorretas inferior ou igual ao valor crítico, então conclui-se que existem evidências para rejeitar a H0 e, portanto, conclui-se que o mapa possui uma exatidão global superior à exatidão mínima para aceitação (Ginevan, 1979).

2.2.2. Exactidão posicional

Cada amostra encontra-se coberta por fotografias da década de 80. Para o total do país, foi necessário georreferenciar 1717 fotografias aéreas, tendo o 1º polinómio sido o mais utilizado. O EMQ médio é de 4,615065.

2.3. Análise da ocupação e do uso do solo

Neste capítulo apresentam-se e analisam-se os produtos gerados. A primeira secção é dedicada a uma caracterização sumária do uso e ocupação do solo para amostra para 1980, 1995 e 2010. Na segunda secção apresentam-se as principais alterações de ocupação/uso do solo entre as três épocas.

2.3.1. Década de 1980

Observa-se que as classes simplificadas de Floresta e Agricultura são as mais representativas nesta década, com 31,49% e 39,99%, respetivamente (Figura 9). Os Incultos representam 14,35%, e os sistemas Agro-florestais cerca de 10%. Quanto aos territórios artificializados, estes ocupam cerca de 3% do território. Os Corpos de água e zonas húmidas têm expressão pouco significativa.

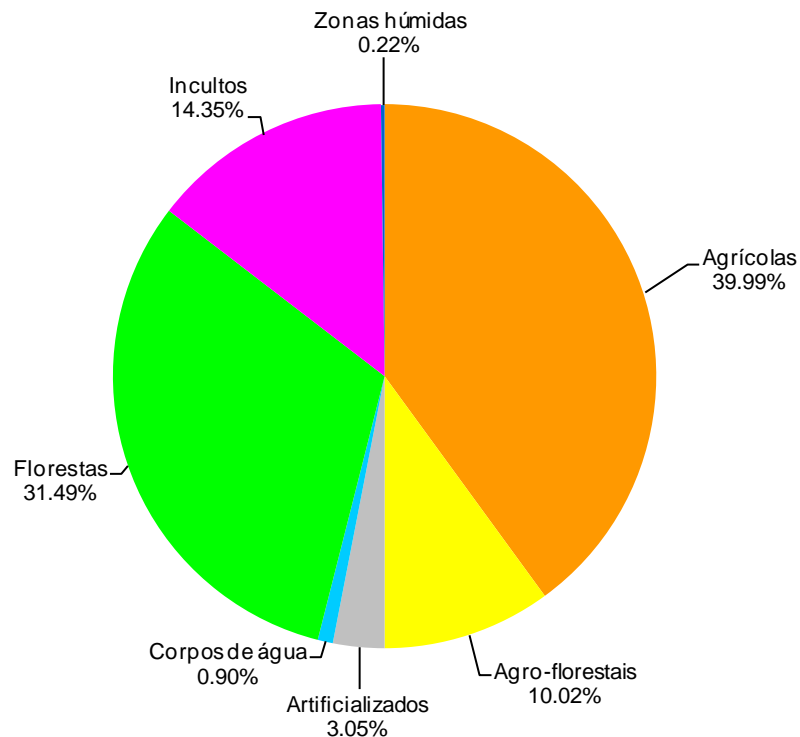


Figura 9 - Percentagem de cada classe da ocupação e uso do solo para Portugal, na década de 1980

Analisando a Tabela 9, que apresenta as áreas para as 32 classes Landyn, observa-se que as classes Culturas temporárias de sequeiro (L10), Florestas de resinosas (L20) e Matos (L23), ocupam mais de 3 milhões de hectares no território continental (37,4% da área total).

Nesta década verifica-se que o tecido urbano descontínuo tem maior relevância na classe Artificializados, ao ocupar cerca de 164751,68 ha (60,8% da área total da classe Artificializados), seguindo-se o tecido urbano contínuo, com cerca de 62322,56 ha (23% da área total da classe).

Considerando as várias classes Landyn que compõem a classe Agrícola, evidenciam-se as Culturas temporárias de sequeiro (L10) com maior percentagem de área neste tipo de ocupação (cerca de 31,7% da área da classe Agrícolas, que corresponde a 12,67% da área continental). Também se destacam, embora com menor expressão, as áreas agrícolas heterogéneas, pastagens permanentes e olivais (18,7; 15,7 e 15,5%, respetivamente), representando estas 19,92% da área continental.

Tabela 9 – Área ocupada por cada classe para Portugal, na década de 1980

Legenda Landyn		Área em Portugal [ha]
L1	Tecido urbano contínuo	62322,56
L2	Tecido urbano descontínuo	164751,68
L3	Indústria, comércio e equipamentos gerais	23279,37
L4	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	6286,90
L5	Áreas portuárias	936,95
L6	Aeroportos e aeródromos	702,09
L7	Áreas de extracção de inertes	6547,62
L8	Áreas de deposição de resíduos	10,97
L9	Áreas em construção	5984,26
L10	Culturas temporárias de sequeiro	1127864,08
L11	Culturas temporárias de regadio	265030,33
L12	Arrozais	22773,38
L13	Vinhas	210902,35
L14	Pomares	158343,96
L15	Olivais	542740,20
L16	Pastagens permanentes	561208,75
L17	Áreas agrícolas heterogéneas	668787,39
L18	Sistemas agro-florestais	891068,44
L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)	569279,95
L20	Florestas de resinosas	1170308,82
L21	Florestas de eucalipto e espécies invasoras	301797,77
L22	Vegetação herbácea natural	156342,26
L23	Matos	1033275,73
L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos	126212,76
L25	Zonas descobertas e com pouca vegetação	64098,46
L26	Áreas ardidas	22934,90
L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)	301196,16
L28	Florestas abertas de resinosas	300081,90
L29	Florestas abertas de eucalipto e espécies invasoras	32717,08
L30	Zonas húmidas	19170,09
L31	Corpos de água	80080,38
L32	Campos de Golfe	97,54
TOTAL		8897135,11

Na classe Floresta destacam-se as florestas de resinosas (41,7% da área total da classe). Nas áreas da classe Incultos, predominam os matos, com 80,9% da área total da classe (ver tabela com a área ocupada por cada classe Landyn no Anexo IV).

As classes Agro-florestais, Corpos de água e Zonas Húmidas não foram descritas, por compreenderem somente uma classe Landyn (L18, L31 e L30, respetivamente), i.e., a área de cada uma corresponde a 100%.

2.3.2. Década de 1995

Com vista a caracterizar os produtos COS95, foi feita uma análise utilizando os indicadores de paisagem, mais concretamente, a área ocupada por cada classe simplificada (Figura 10).

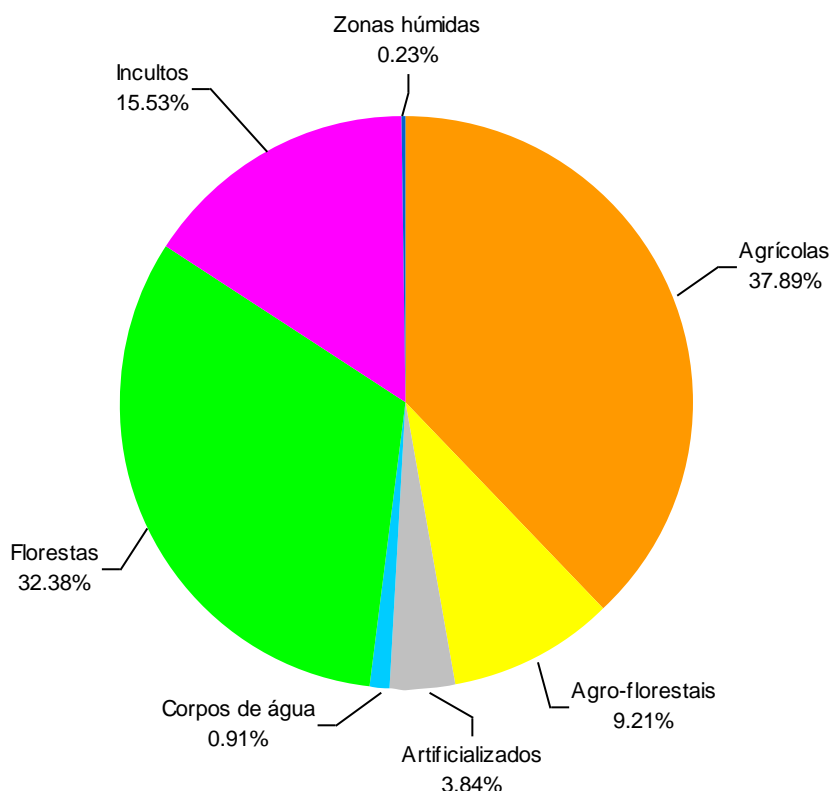


Figura 10 – Percentagem de área por cada classe da ocupação e uso do solo para Portugal, na década de 1995

Pelos resultados obtidos observa-se que as classes das Florestas e Agricultura são as que registam maior ocupação no território continental, na ordem dos 32,38% e 37,89%, respetivamente. Seguem-se as áreas referentes às classes de Incultos, com 15,53%, e Agro-florestais, com 9,21%. Os territórios artificializados, com valores muito inferiores aos referidos anteriormente, representam cerca de 3,84% da área continental, enquanto os Corpos de água e Outros usos ocupam apenas 0,91%. As zonas húmidas não têm expressão pois ocupam cerca de 0,23% do território em avaliação.

Analisando a Tabela 10, onde se apresentam as áreas das 32 classes Landyn, observa-se que as classes Culturas temporárias de sequeiro (L10), Florestas de resinosas (L20) e Matos (L23) ocupam mais de 3 milhões de hectares no território continental (34,4% da área total).

Tabela 10 - Área ocupada por cada classe para Portugal, em 1995

Legenda Landyn		Área em Portugal [ha]
L1	Tecido urbano contínuo	95888,19
L2	Tecido urbano descontínuo	174695,76
L3	Indústria, comércio e equipamentos gerais	35727,51
L4	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	14319,72
L5	Áreas portuárias	435,46
L6	Aeroportos e aeródromos	873,16
L7	Áreas de extracção de inertes	9997,31
L8	Áreas de deposição de resíduos	290,43
L9	Áreas em construção	9390,52
L10	Culturas temporárias de sequeiro	1066698,86
L11	Culturas temporárias de regadio	366447,57
L12	Arrozais	24938,10
L13	Vínhas	196396,09
L14	Pomares	161414,51
L15	Olivais	450729,97
L16	Pastagens permanentes	552587,55
L17	Áreas agrícolas heterogéneas	552176,89
L18	Sistemas agro-florestais	819259,16
L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)	642746,44
L20	Florestas de resinosas	952905,04
L21	Florestas de eucalipto e espécies invasoras	496805,27
L22	Vegetação herbácea natural	156497,81
L23	Matos	1041027,91
L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos	158984,65
L25	Zonas descobertas e com pouca vegetação	68508,05
L26	Áreas ardidas	116041,06
L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)	277674,70
L28	Florestas abertas de resinosas	328492,96
L29	Florestas abertas de eucalipto e espécies invasoras	23648,28
L30	Zonas húmidas	20066,00
L31	Corpos de água	81372,85
L32	Campos de Golfe	97,33
TOTAL		8897135,11

Nas áreas agrícolas sobressai a classe culturas temporárias de sequeiro com maior ocupação (31,64% da área total) e, também, embora com menor predominância, as áreas de pastagens permanentes, áreas agrícolas heterogêneas e áreas ocupadas por olivais (16,39; 16,37 e 13,36%, respetivamente). Nestes últimos três tipos de ocupação e uso de solo, observam-se algumas alterações na percentagem de área ocupada por cada um, face ao que se observou em 1980 (avaliação realizada considerando a área total da classe Agrícola de cada época), ou seja, as áreas de pastagens permanentes passaram a ocupar a segunda posição com mais área ocupada desta classe simplificada.

Na classe Artificializados, o tecido urbano descontínuo e contínuo continuam a ser as classes com maior relevância (51,12 e 28,06% da área artificializada total).

Nas Florestas, as áreas ocupadas por resinosas destacam-se com maior percentagem neste tipo de ocupação (33,07% da área total da classe), seguindo-se a classe de Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras) e a classe de Florestas de eucalipto e espécies invasoras (22,30 e 17,24% da área total). As restantes classes que integram a classe simplificada Florestas representam 27,38%, da área total da mesma (Anexo IV).

Na classe Incultos, os matos continuam a ser a ocupação predominante (75,32% da área total da classe).

2.3.3. Década de 2010

A caracterização da COS 2010 foi feita a partir da análise dos indicadores de paisagem ou seja a área ocupada por classe simplificada (Figura 11).

Em relação aos resultados obtidos para esta década, observa-se que são as classes das Florestas e Agricultura as que registam maior representatividade, ambas na ordem dos 35%.

Seguem-se as áreas referentes às classes de Incultos, com 15,23%, e Agro-florestais, com 8,78%. Os territórios artificializados, com valores muito inferiores aos referidos, representam cerca de 5% da área continental. As classes Corpos de água e Outros usos ocupam apenas 1,18% desta área e, as zonas húmidas não têm expressão, pois ocupam cerca de 0,22% deste território.

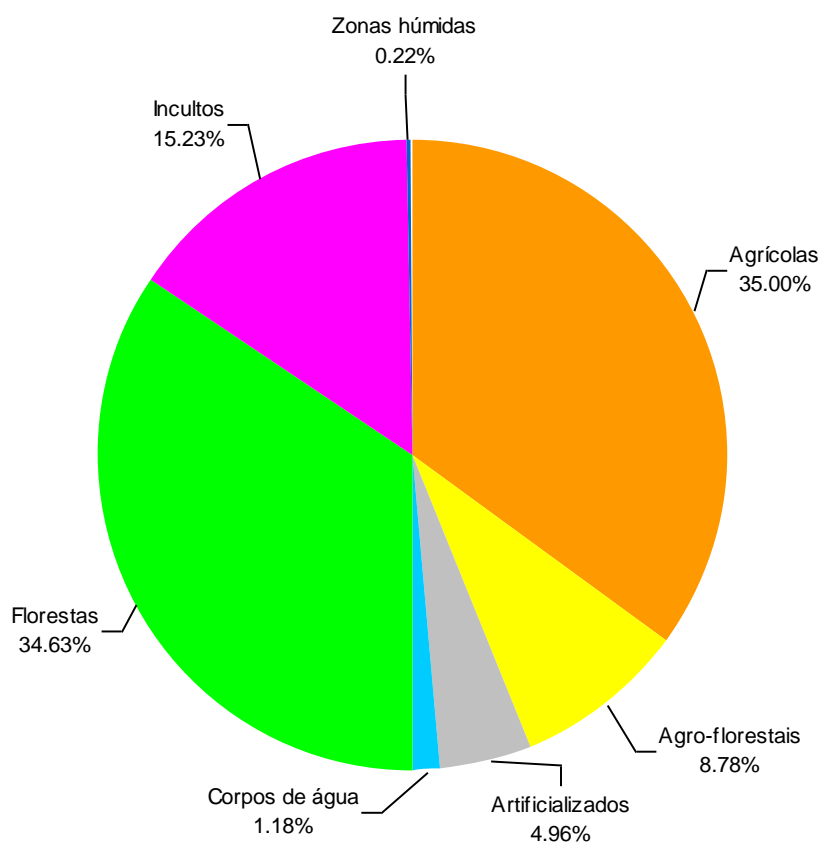


Figura 11- Percentagem de área por cada classe da ocupação e uso do solo para Portugal, na década de 2010

Analisando a Tabela 11 com as áreas das 32 classes Landyn na década de 2010, observa-se que a classe Matos (L23) é a mais representativa, ocupando mais de 1 milhão de hectares no território continental (11,36% da área total). Considerando a área desta classe e, as áreas das classes Culturas temporárias de sequeiro e Florestas de resinosas (9,25 e 9%, respetivamente), verifica-se que estas compreendem cerca de um terço da área continental (29,62%).

Tabela 11 - Área ocupada por cada classe para Portugal, em 2010

Legenda Landyn		Área em Portugal [ha]
L1	Tecido urbano contínuo	132934,47
L2	Tecido urbano descontínuo	178196,16
L3	Indústria, comércio e equipamentos gerais	56850,45

Legenda Landyn		Área em Portugal [ha]
L4	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	35335,22
L5	Áreas portuárias	444,31
L6	Aeroportos e aeródromos	1285,53
L7	Áreas de extracção de inertes	17576,33
L8	Áreas de deposição de resíduos	1194,45
L9	Áreas em construção	14217,54
L10	Culturas temporárias de sequeiro	823037,44
L11	Culturas temporárias de regadio	395381,53
L12	Arrozais	21426,14
L13	Vinhas	219723,35
L14	Pomares	161054,41
L15	Olivais	487648,43
L16	Pastagens permanentes	548434,43
L17	Áreas agrícolas heterogéneas	456996,25
L18	Sistemas agro-florestais	781517,23
L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)	654086,51
L20	Florestas de resinosas	800943,25
L21	Florestas de eucalipto e espécies invasoras	592142,84
L22	Vegetação herbácea natural	183624,83
L23	Matos	1011064,88
L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos	341798,85
L25	Zonas descobertas e com pouca vegetação	69811,42
L26	Áreas ardidas	90619,96
L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)	284018,46
L28	Florestas abertas de resinosas	352600,15
L29	Florestas abertas de eucalipto e espécies invasoras	55050,21
L30	Zonas húmidas	19988,43
L31	Corpos de água	105016,04
L32	Campos de Golfe	3115,63
TOTAL		8897135,11

2.3.4. Década de 1970 (Algarve - Substrato 3)

Para o substrato do Algarve, na década de 1970, verificou-se elevada percentagem de território dedicado à agricultura (cerca de 64%), onde se evidenciam também os terrenos incultos (Figura 12), com cerca de 20% de área das amostras. A floresta ocupa apenas 6,37% e os territórios artificializados têm um valor quase idêntico ao apresentado nos corpos de água (3,73 e 3,48%, respetivamente). Os sistemas agro-florestais são quase inexistentes neste substrato (0,17%).

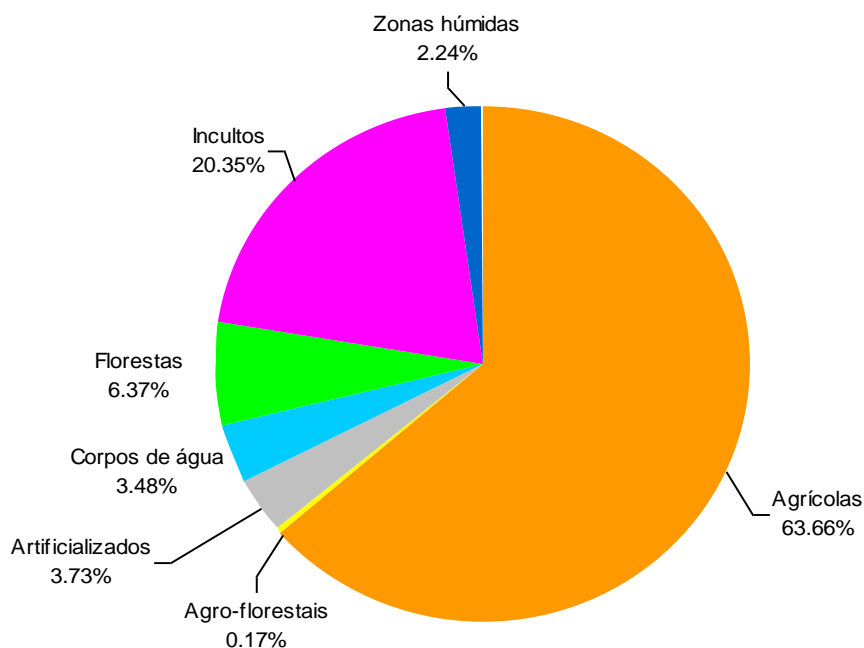


Figura 12 – Percentagem de área por cada classe de ocupação e uso do solo em 1970 (Algarve – Substrato 3)

2.3.5. Transições de ocupação e uso do solo

Na comparação entre as áreas das setes classes simplificadas de ocupação e uso do solo, destaca-se nas três décadas em análise as áreas agrícolas e florestais, com mais de 30% da área continental (Figura 13).

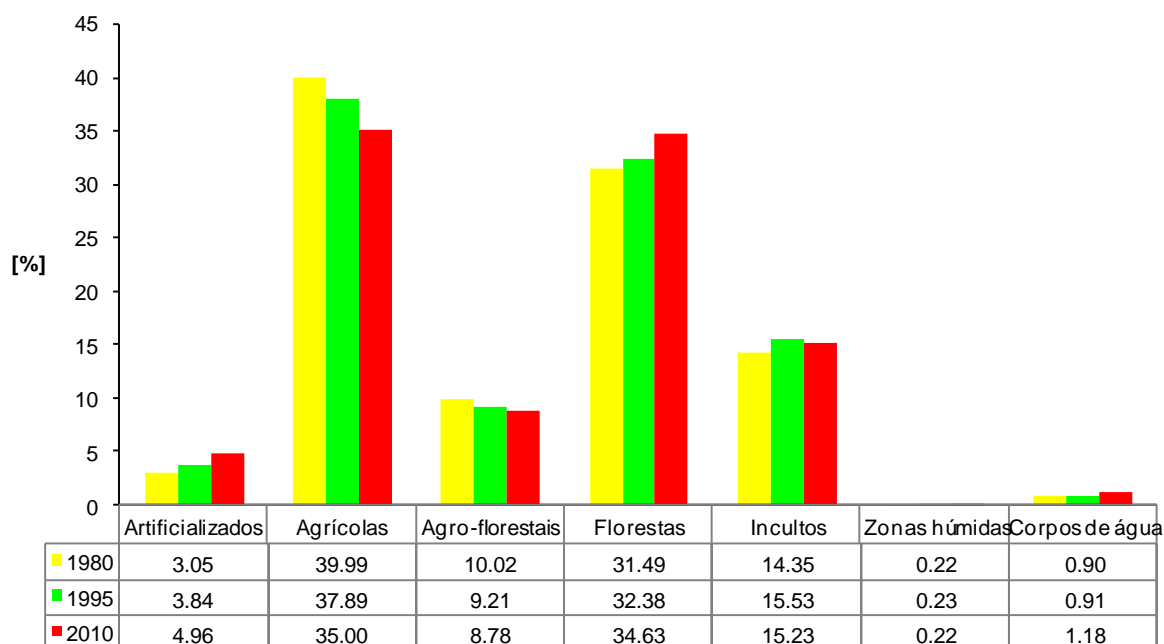


Figura 13 – Variação de ocupação e uso do solo em Portugal para cada classe simplificada, nas três décadas

Nas três épocas verificou-se o aumento da ocupação e uso do solo nas classes Artificiaisados, Florestas e Corpos de água e, o decréscimo nas classes correspondentes aos solos Agrícolas e Agro-florestais. Nas classes Incultos e Zonas húmidas, houve aumento de área entre a década de 1980 e 1995 e, a redução de 1995 para 2010, obtendo-se nesta última classe, valores muito próximos aos observados em 1980 (Tabela 12).

Tabela 12 – Área das amostras ocupada por cada classe simplificada, nas três décadas

[ha]	1980	1995	2010
Agrícolas	199792,67	189332,51	174861,14
Agro-florestais	50041,16	46008,45	43888,91
Artificiaisados	15214,48	19190,26	24774,37
Corpos de água	4497,20	4569,79	5897,55
Florestas	157333,62	161807,38	173004,44
Incultos	71694,95	77615,39	76101,70
Zonas húmidas	1076,57	1126,88	1122,52
TOTAL	499650,65	499650,65	499650,65

2.3.5.1. Alterações de ocupação e uso do solo entre 1980 e 1995

Entre estas duas épocas, verificou-se a redução das áreas agrícolas e agro-florestais no território continental (-2,09 e -0,81% da área total, respetivamente), e o aumento das restantes classes de ocupação e uso do solo em avaliação (Figura 14). As classes correspondentes aos Incultos, Florestas e Artificializados, são as que apresentam maior acréscimo de área, com valores de 1,18; 0,9 e 0,8% da área total, respetivamente.

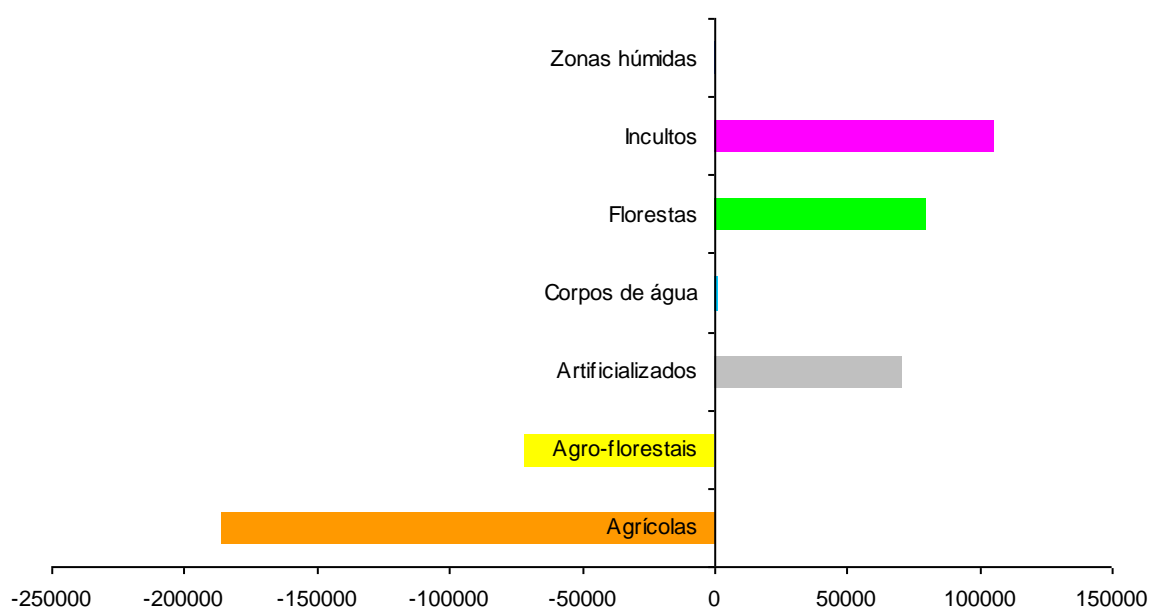


Figura 14 – Variação absoluta da área (ha) por ocupação do solo entre 1980 e 1995

Considerando apenas as áreas de cada classe apurada em 1980 e 1995, destaca-se a elevada artificialização do solo neste período (mais 26,13%, face ao que existia em 1980) e o aumento dos Incultos (mais 8,26%). Por outro lado, houve uma redução das áreas agrícolas e agro-florestais, com maior manifestação nesta última (-5,24 e -8,06%, respetivamente) (Figura 15).

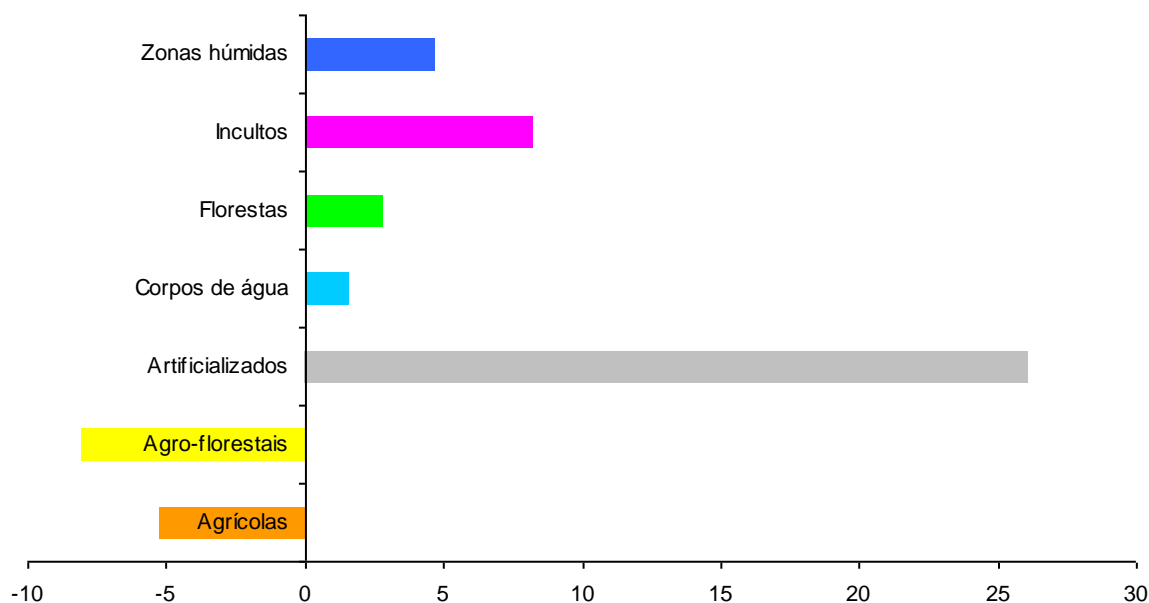


Figura 15 – Variação relativa (%) de área por ocupação do solo entre 1980 e 1995

As áreas artificializadas observadas em 1995 resultaram, essencialmente, da conversão da ocupação e uso das áreas agrícolas, incultos e florestais, conforme se pode observar na Tabela 13. Nesta análise, também é importante referir a transição de uma vasta área ocupada em 1980 por floresta, para incultos até 1995, o que se observa também nas áreas agrícolas, mas com menor expressão.

Tabela 13 - Matriz de transição das classes da ocupação do solo (área em ha) entre 1980 e 1995

1980 \ 1995	Agrícolas	Agro-florestais	Artificializados	Corpos de água	Florestas	Incultos	Zonas húmidas	TOTAL
Agrícolas	3225145,8	8602,2	41911,22	1652,3	136535,28	143714,5	89,1	3557650,4
Agro-florestais	33821,8	757464,8	987,02	1025,5	87622,13	10147,2	0,0	891068,4
Artificializados	3174,1	0,0	264671,84	124,7	1461,63	1464,7	23,0	270919,9
Corpos de água	1204,9	0,0	122,39	76324,6	563,09	1804,3	61,1	80080,4
Florestas	45643,0	51084,9	20751,4	628,4	2451187,4	231885,5	413,8	2801594,5
Incultos	62382,8	2107,2	13164,2	1617,3	203876,4	992812,3	691,0	1276651,4
Zonas húmidas	17,1	0,0	107,3	0,0	11,4	246,3	18788,0	19170,1
TOTAL	3371389,5	819259,2	341715,4	81372,9	2881257,3	1382074,8	20066,0	8897135,1

2.3.5.2. Alterações de ocupação e uso do solo entre 1995 e 2010

Neste período verificou-se a redução de uma vasta área agrícola no território continental (-257687,55 ha) e o aumento das áreas florestais (mais 199382,92 ha). As áreas artificializadas também se destacam pelo aumento da superfície ocupada entre os anos em análise, com mais 99434,69 ha em 2010, face ao verificado em 1995 (Figura 16).

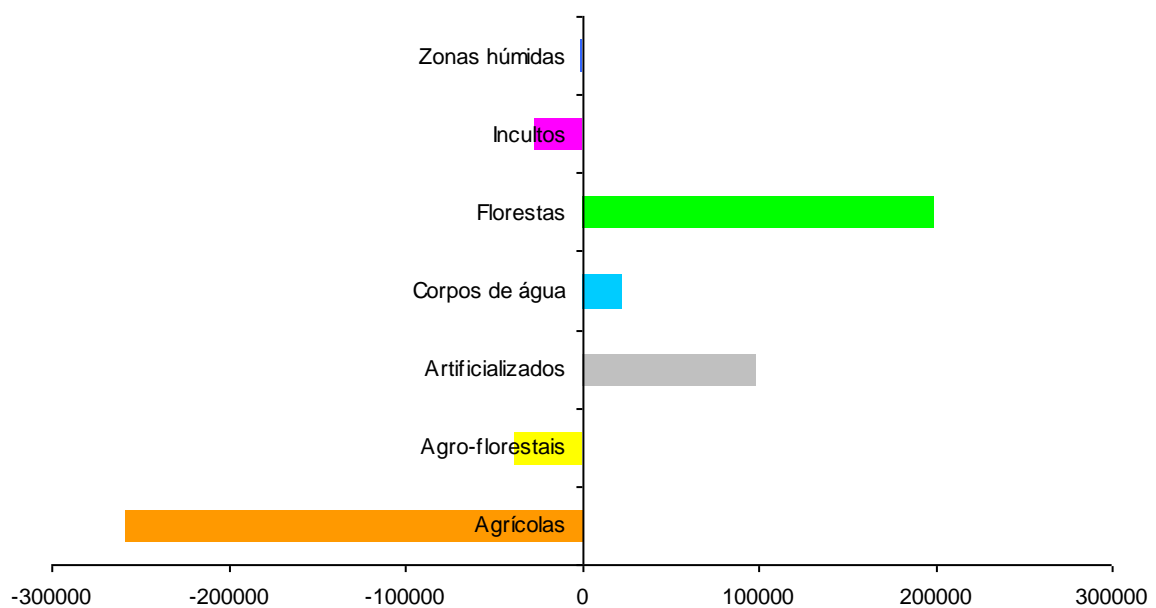


Figura 16 – Variação absoluta da área (ha) por ocupação e uso do solo entre 1995 e 2010

Considerando a variação apenas em função da área apurada para cada tipo de ocupação e uso do solo entre estes dois anos, constatou-se que os tipos de ocupação que mais alterações sofreram foram os Territórios artificializados e Corpos de água, ao aumentarem 29,10% e 29,06%, respetivamente. Nestas transições de ocupação do solo também se destaca a redução das áreas agrícolas e agro-florestais (-7,64 e -4,61%), conforme se pode observar na Figura 17.

Neste período, Portugal continental tornou-se significativamente mais urbano, menos agrícola e mais florestal.

De destacar o aumento de Corpos de água que se deve à construção de novas barragens e criação de novas albufeiras (e.g. Barragem do Alqueva). No entanto, os Corpos de água e as Zonas Húmidas são

as únicas classes sem transições marcantes para outros tipos de ocupação no período de análise, registando o primeiro tipo de ocupação um aumento de 23643,18 ha em Portugal Continental, e o segundo tipo, a redução de 26953,75 ha.

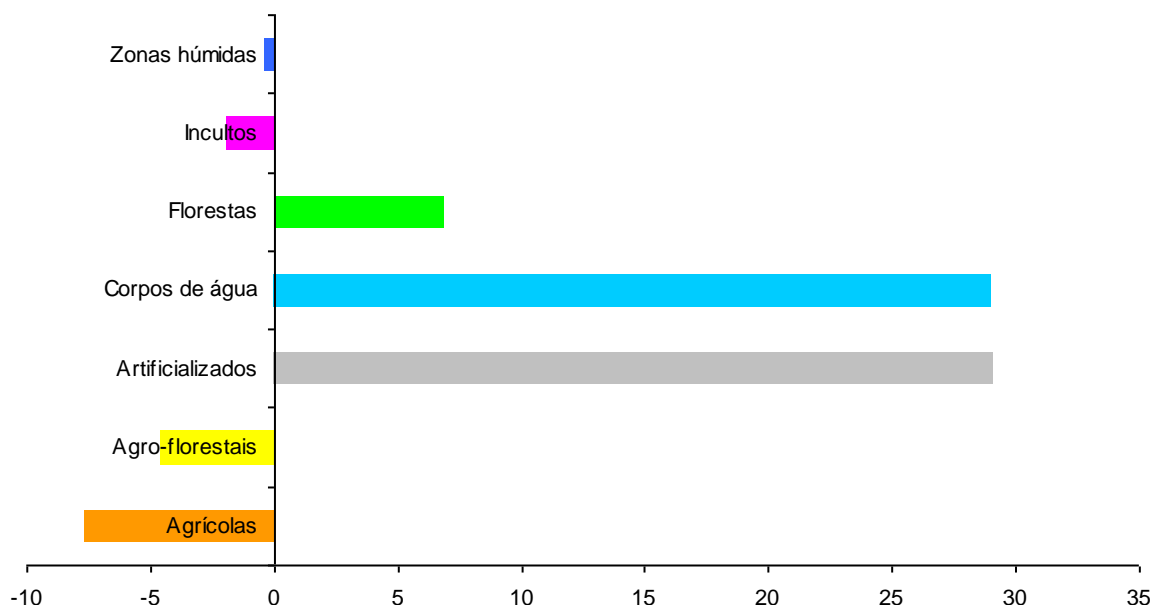


Figura 17 – Variação relativa (%) de área por ocupação e uso do solo entre 1995 e 2010

A Agricultura, apesar de se ter expandido para novas áreas, sobretudo para as áreas de incultos e florestas (acréscimo de 65837,3 e 45970,7 ha, respetivamente, face a 1995), acabou por registar uma diminuição de 7,64%, isto porque 257687,55 ha do território continental deixaram de ser explorados para agricultura (Tabela 14).

Nos territórios artificializados, verificou-se em 2010 que 336824,58ha correspondem a áreas já artificializadas em 1995. Este tipo de ocupação expandiu-se sobretudo para as áreas agrícolas (48644,73ha), apurando-se a área total de 441150,1ha (4,96% do território continental). O Tecido urbano descontínuo (L2) é a classe com maior relevo neste tipo de ocupação (Artificializados), destacando-se esta também pela maior transição de ocupação, neste caso para Tecido urbano contínuo (23811,5ha) (Anexo V).

Tabela 14 - Matriz de transição das classes da ocupação do solo (área em ha) entre 1995 e 2010

1995 \ 2010	Agrícolas	Agro-florestais	Artificializados	Corpos de água	Florestas	Incultos	Zonas húmidas	TOTAL
Agrícolas	2971373,4	15208,5	48644,73	11601,0	190856,19	133521,9	183,8	3371389,5
Agro-florestais	29229,0	712301,6	1141,81	7055,0	64987,29	4544,4	0,0	819259,2
Artificializados	1209,9	0,0	336824,58	385,1	1855,81	1439,9	0,0	341715,4
Corpos de água	64,6	47,8	289,71	79774,6	123,90	1065,2	7,0	81372,9
Florestas	45970,7	49476,7	31972,6	4327,9	2581590,1	167919,4	0,0	2881257,3
Incultos	65837,3	4482,6	22218,2	1872,4	241119,9	1046544,5	0,0	1382074,8
Zonas húmidas	17,1	0,0	58,5	0,0	107,1	85,7	19797,7	20066,0
TOTAL	3113702,0	781517,2	441150,1	105016,0	3080640,3	1355121,1	19988,4	8897135,1

2.3.5.3. Alterações de ocupação e uso do solo entre 1980 e 2010

Considerando a totalidade de área continental em avaliação, nestas duas épocas verifica-se nas sete classes de ocupação e uso do solo simplificada forte redução das áreas agrícolas (-443948,46 ha em 2010, face a 1980 com 3557650,45 ha), em detrimento do aumento de outros tipos de ocupação e uso de solo (Figura 18). O maior acréscimo verificou-se nas áreas florestais (mais 279045,81 ha em 2010, face aos 2801594,45 ha observados em 1980).

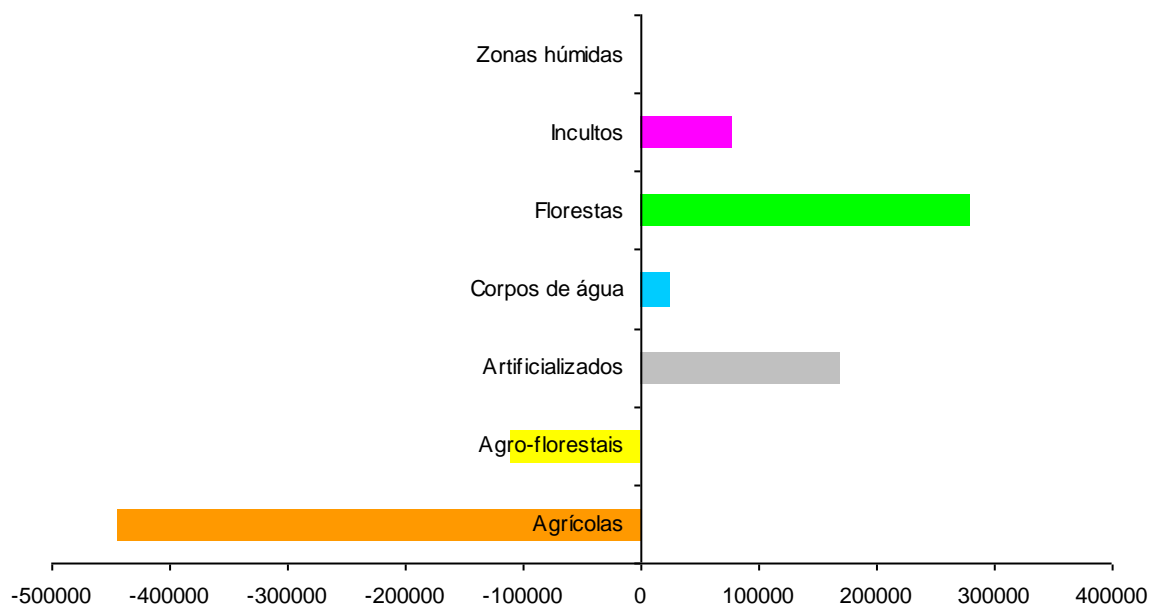


Figura 18 – Variação absoluta de área (ha) por ocupação e uso do solo entre 1980 e 2010 em Portugal

Observando a Tabela 15, com a transição do uso e ocupação do solo entre 1980 e 2010, verifica-se que a área agrícola existente na década de 1980 sofreu alterações para outros tipos de ocupação nas décadas seguintes, sobretudo, para Floresta, Incultos e Artificializados; porém, a área agrícola observada na década de 2010, resulta, em grande parte, da continuidade do mesmo tipo de uso e ocupação nestas três décadas, i.e. não houve alteração, mas também da conversão de áreas florestas, incultos e agro-florestais em áreas agrícolas. Estas transições podem ser consultadas com maior detalhe (nas 32 classes Landyn) nas matrizes e gráficos nos anexos V e VI.

Tabela 15 - Matriz de transição das classes da ocupação do solo (ha) entre 1980 e 2010

1980 \ 2010	Agrícolas	Agro-florestais	Artificializados	Corpos de água	Florestas	Incultos	Zonas húmidas	TOTAL
Agrícolas	2885893,5	21180,4	91896,84	13093,3	321462,71	223855,1	268,5	3557650,4
Agro-florestais	60721,3	682141,3	2380,23	8099,0	127416,77	10309,8	0,0	891068,4
Artificializados	2732,0	0,0	264251,59	289,7	1926,61	1720,0	0,0	270919,9
Corpos de água	806,9	15,0	258,28	76009,7	676,17	2273,5	40,9	80080,4
Florestas	76454,9	74348,0	53833,3	4563,2	2319741,7	272368,7	284,6	2801594,5
Incultos	87093,0	3832,4	28406,5	2961,0	309404,9	844272,8	680,7	1276651,4
Zonas húmidas	0,4	0,0	123,4	0,0	11,4	321,2	18713,7	19170,1
TOTAL	3113702,0	781517,2	441150,1	105016,0	3080640,3	1355121,1	19988,4	8897135,1

Analisando os dados apresentados apenas por cada classe (variação relativa), constata-se que o tipo de ocupação que mais alteração sofreu, foi a classe de Territórios artificializados, com um aumento de 62,83% (Figura 19). As florestas e os corpos de água também aumentaram 9,96 e 31,14%, respectivamente. Nesta análise, salienta-se também o decréscimo de 12,48 e 12,29% das áreas agrícolas e agro-florestais, conforme se pode observar nas transições de ocupação e uso do solo apresentadas na Tabela 15.

Em suma, nestas três décadas houve grandes mudanças na ocupação e uso do solo no território português, com destaque para a perda de áreas agrícolas e aumento das áreas florestais e artificializadas.

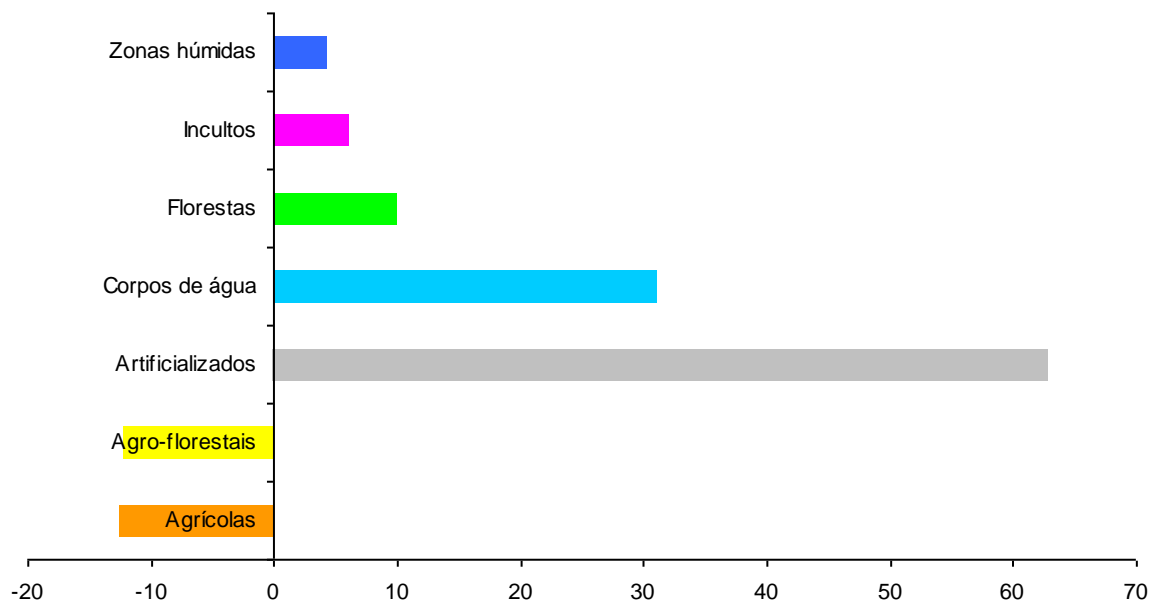


Figura 19 – Variação relativa (%) de área por ocupação do solo entre 1980 e 2010

A diferença mais acentuada entre a perda e ganho de área por cada classe Landyn verificou-se nas áreas florestais, com destaque para a diferença de mais 290345,1 ha ocupados com Florestas de eucalipto e espécies invasoras (L21) em 2010 (área resultante entre o que se perdeu, pelo que se ganhou entre 1980 e 2010); já pela negativa, apresentam-se as Florestas de resinosas (L20) com menos 369365,6 ha, considerando as mesmas condições de análise anteriormente referidas (Figura 20). As áreas agrícolas também sofreram perdas acentuadas, sobretudo as áreas ocupadas por Culturas temporárias de sequeiro (L10) onde se verificou a perda de 304826,6 ha.

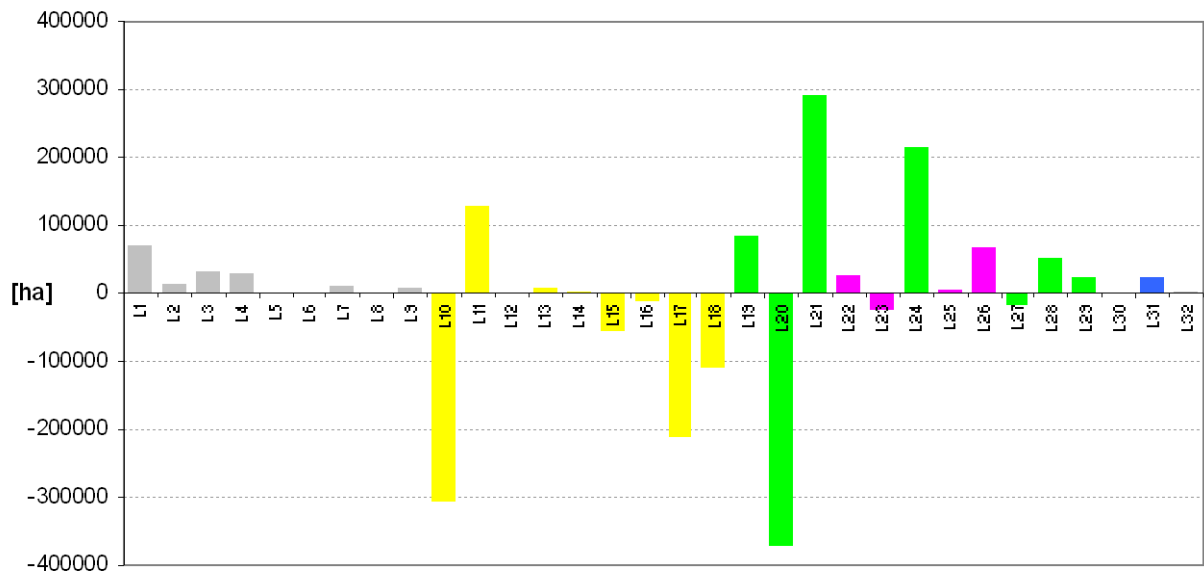


Figura 20 – Diferença entre ganhos e perdas de área por classe Landyn entre 1980 e 2010

2.3.5.4. Transições para o substrato 3 do Algarve, entre 1970 e 2010

A avaliação apresentada nesta secção foi realizada somente com a área das amostras abrangidas pelo substrato 3 do Algarve (Figura 6). Assim, os resultados apresentados dizem respeito apenas à área destas amostras, e não à extrapolação para a área total do substrato.

Nesta área amostral observou-se no período em análise (1970-2010) a progressiva redução das áreas agrícolas, e um aumento dos territórios artificializados. Este aumento destaca-se sobretudo entre a década de 1995 e 2010. As restantes classes mantêm-se ao longo dos quatro anos, sendo apenas de salientar um ligeiro aumento dos terrenos incultos e das áreas florestais (Figura 21).

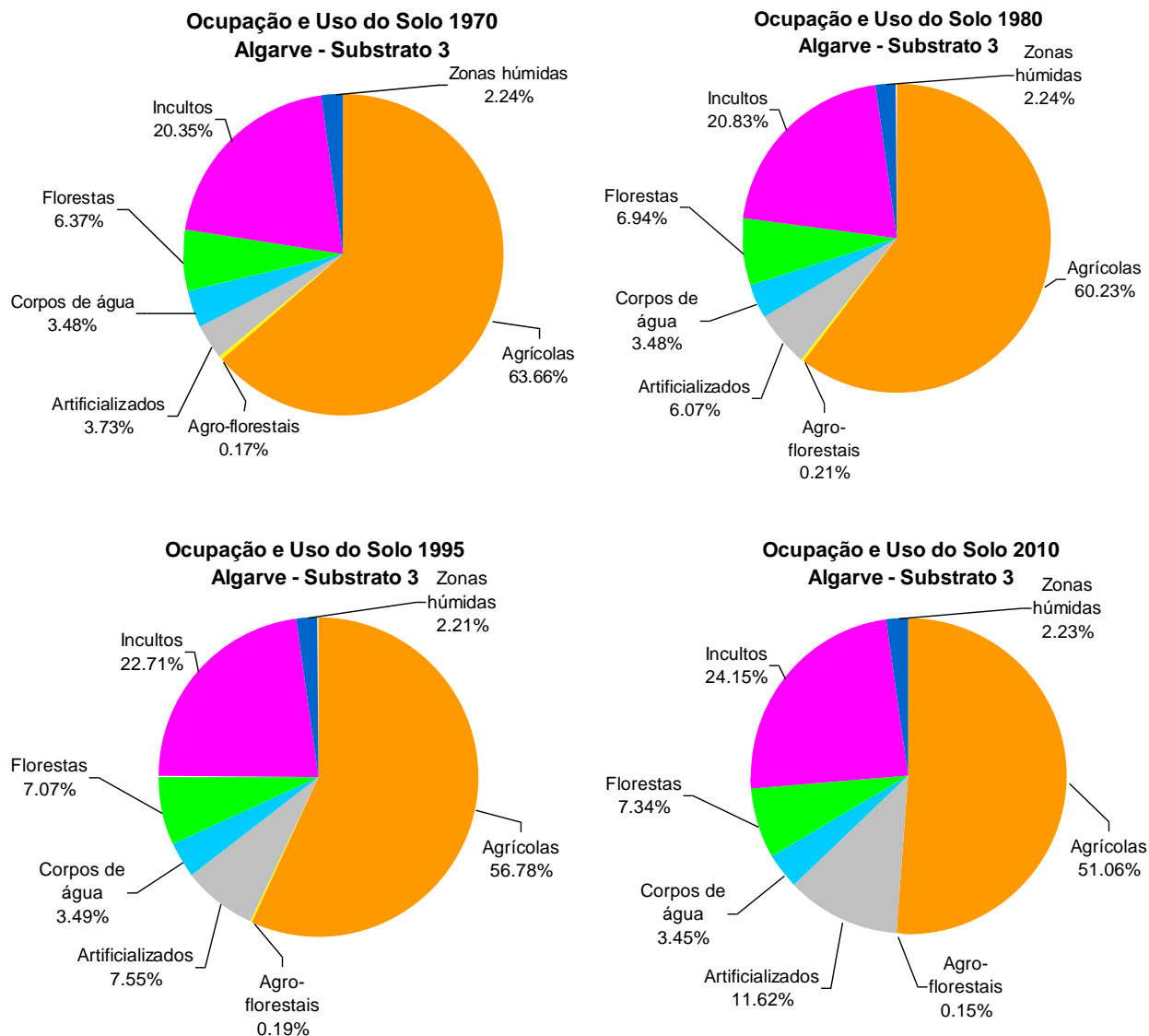


Figura 21 – Ocupação e uso do solo no Algarve (Substrato 3) entre 1970 e 2010

Analisando os resultados obtidos para as quatro décadas, verifica-se que entre 1970 e 1980, a ocupação e uso predominante deste território era a agricultura (terrenos agrícolas), com uma vasta área de terrenos incultos. Neste período, verificou-se que a perda de ocupação e uso do solo foi mais acentuada nas áreas agrícolas, com aumento do território artificializado, conforme se pode observar na Figura 22.

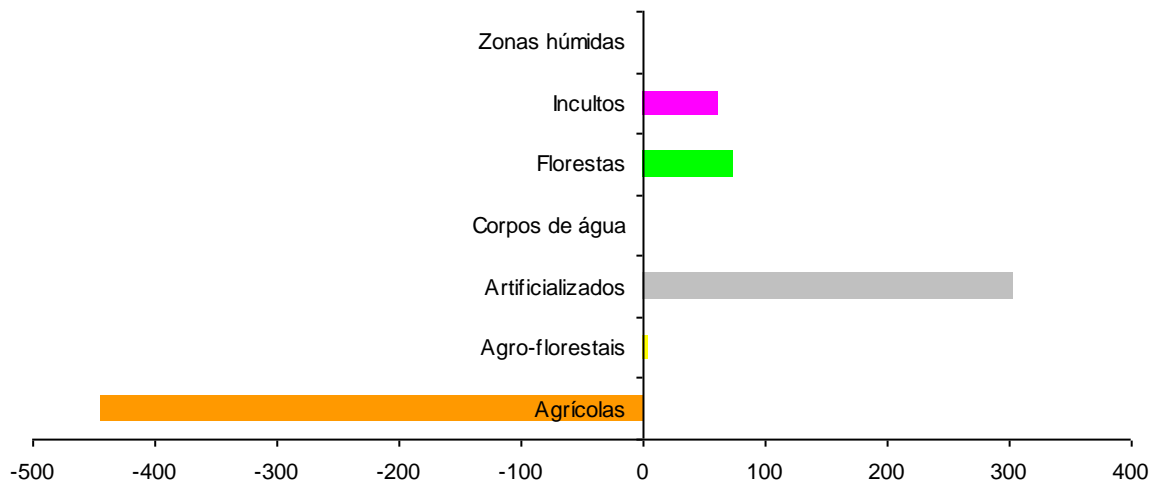


Figura 22 – Variação (ha) do uso e ocupação do solo entre 1970 e 1980 (Algarve - Substrato 3)

Considerando a variação relativa de cada classe (Figura 23), os territórios artificializados sobressaem com maior variação, aumentando cerca de 62,8%, face ao observado em 1970. As áreas agro-florestais também aumentaram 21,4% neste período, resultado da conversão de áreas agrícolas para este tipo de ocupação (Tabela 16). Nas áreas agrícolas, salienta-se a transição de ocupação do solo para território artificializado (232,3 ha) e, também, para inculto (288,4ha), refletindo este último valor o abandono das áreas agrícolas.

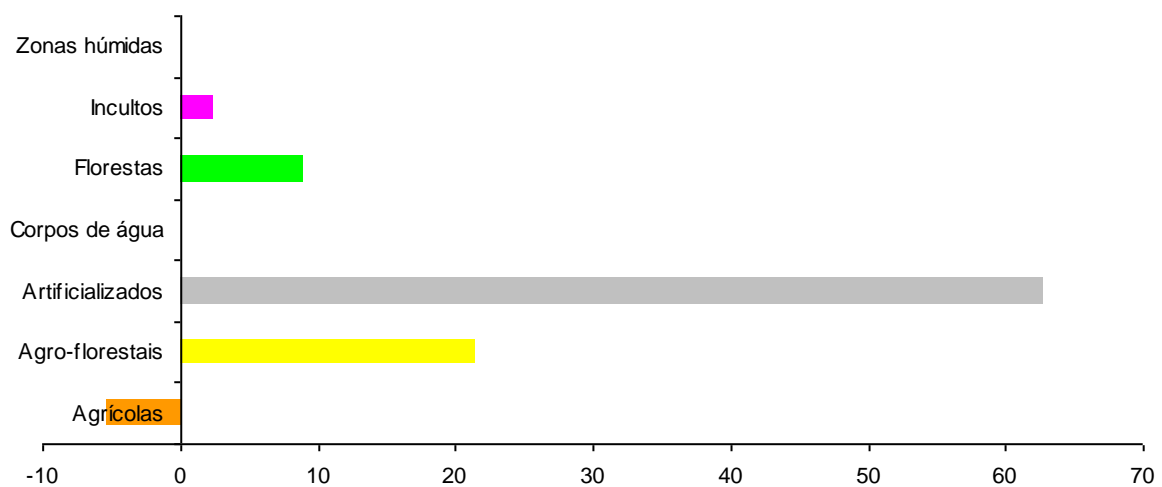


Figura 23 – Variação da ocupação e uso do solo (%) entre 1970 e 1980 (Algarve - Substrato 3)

Tabela 16 - Matriz de transição das classes de ocupação e uso do solo (ha) entre 1970 e 1980 (Algarve-Substrato 3)

1970 \ 1980	Agrícolas	Agro-florestais	Artificializados	Corpos de água	Florestas	Incultos	Zonas húmidas	Total
Agrícolas	7708,3	5,5	232,3	0,0	20,1	288,4	0,1	8254,7
Agro-florestais	0,6	21,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5
Artificializados	2,8	0,0	480,5	0,0	0,0	0,4	0,0	483,7
Corpos de água	0,0	0,0	0,0	451,6	0,0	0,0	0,0	451,6
Florestas	1,3	0,0	4,1	0,0	766,0	54,5	0,0	825,8
Incultos	97,1	0,0	70,4	0,0	113,0	2357,7	0,3	2638,5
Zonas húmidas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	290,1	290,3
Total	7810,1	27,4	787,3	451,6	899,3	2701,0	290,4	12967,1

Já entre 1980 e 1995, os terrenos incultos aumentaram 243,3 ha, sendo este o tipo de ocupação que mais aumentou neste período, onde a artificialização do solo também se faz notar (Figura 24). Contudo, as áreas agrícolas continuam em declínio, apresentando menos 447,1ha, face à área apurada em 1980, verificando-se que parte destas foi convertida no tipo de ocupação anteriormente referido (Tabela 17).

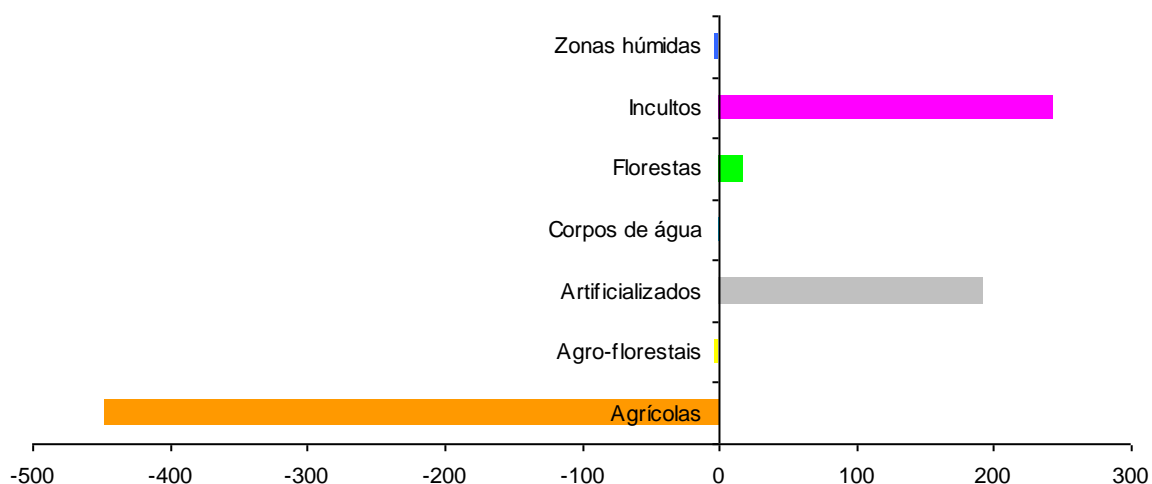


Figura 24 – Variação (ha) de ocupação e uso do solo entre 1980 e 1995 (Algarve - Substrato 3)

Em termos absolutos, a continuidade na artificialização do território é bem evidente, conforme se pode verificar pela análise do gráfico da Figura 25. Neste período, também se verificou-se a

conversão de áreas agrícolas em artificializados, transição também observada nos terrenos incultos, embora com menor expressão (Tabela 17).

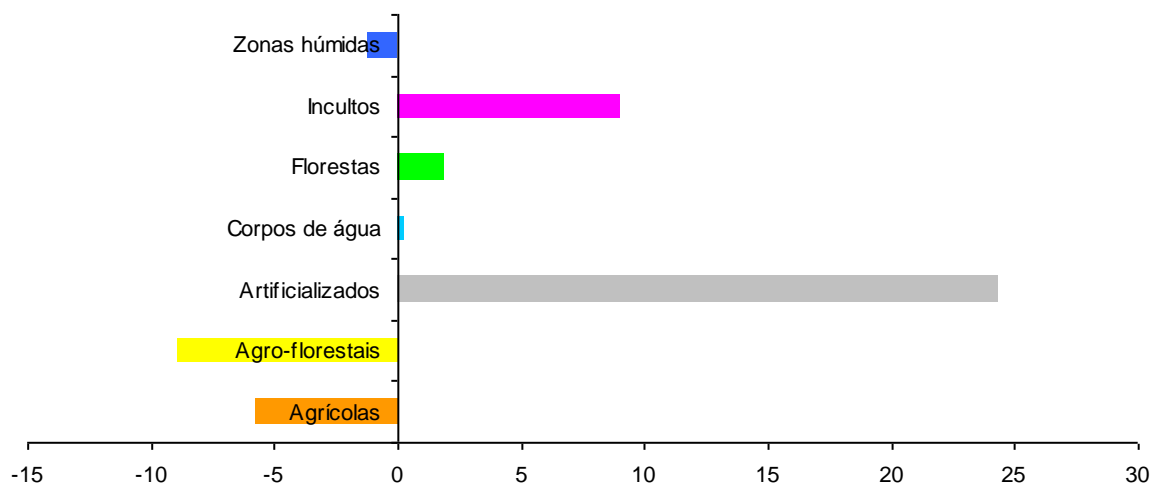


Figura 25 – Variação relativa (%) da ocupação do solo entre 1980 e 1995 (Algarve - Substrato 3)

Tabela 17 - Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo (ha) entre 1980 e 1995 (Algarve-Substrato 3)

1980 \ 1995	Agrícolas	Agro-florestais	Artificializados	Corpos de água	Florestas	Incultos	Zonas húmidas	Total
Agrícolas	7274,4	0,2	172,2	0,0	9,6	353,7	0,0	7810,1
Agro-florestais	1,5	24,7	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	27,4
Artificializados	23,7	0,0	760,5	0,0	0,4	2,7	0,0	787,3
Corpos de água	0,0	0,0	0,0	450,0	0,0	1,6	0,0	451,6
Florestas	1,1	0,0	3,2	0,0	884,6	10,3	0,0	899,3
Incultos	61,7	0,0	41,0	2,6	21,6	2573,6	0,4	2701,0
Zonas húmidas	0,6	0,0	2,1	0,0	0,0	1,3	286,4	290,4
Total	7362,9	24,9	979,1	452,6	916,3	2944,3	286,9	12967,1

Entre 1995 e 2010, verifica-se uma enorme perda de área agrícola (menos 742 ha), sendo este o período que se destaca com maior perda deste tipo de ocupação. Por outro lado, a artificialização do solo sobressai com o maior aumento de área, cerca de 527,8 ha (Figura 26), o que bem visível na análise de áreas relativas das sete classes (Figura 27).

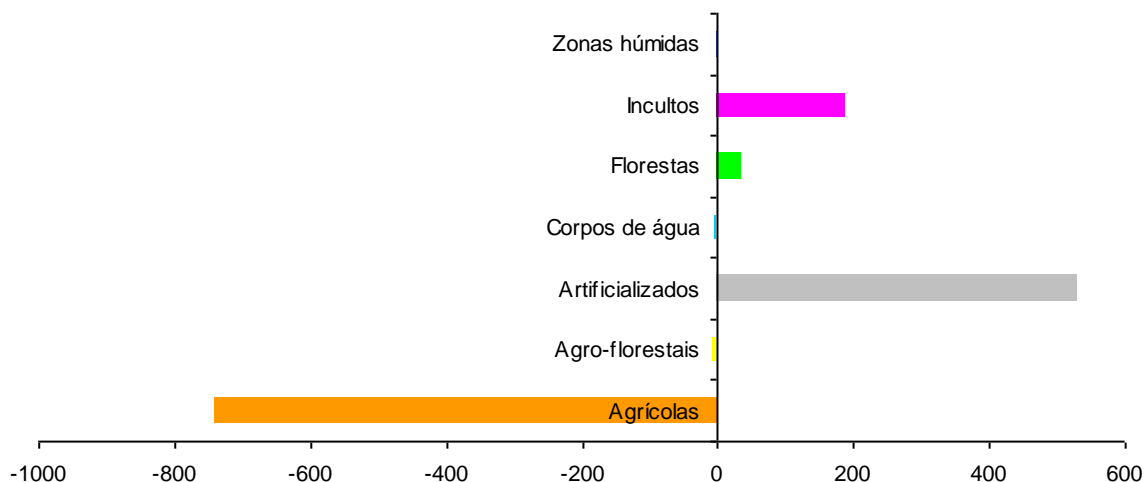


Figura 26 – Variação (ha) do uso e ocupação do solo entre 1995 e 2010 (Algarve - Substrato 3)

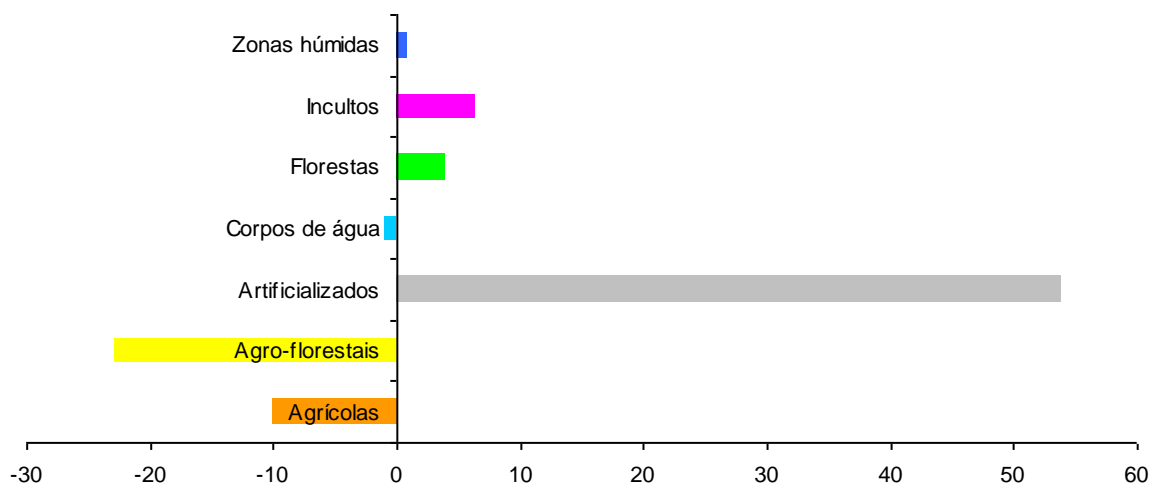


Figura 27 – Variação relativa (%) da ocupação do solo entre 1995 e 2010 (Algarve - Substrato 3)

O crescente aumento de terrenos incultos verificado até à década de 2010, proporcionou a expansão das áreas artificializadas sobre os mesmos, no entanto, as áreas agrícolas continuam a ser as que sofreram maior conversão para este tipo de ocupação (Tabela 18). Os terrenos incultos observados em 2010 resultam, essencialmente, da conversão de áreas agrícolas.

Tabela 18 - Matriz de transição das classes de ocupação e uso do solo (ha) entre 1995 e 2010 (Algarve-Substrato 3)

1995 \ 2010	Agrícolas	Agro-florestais	Artificializados	Corpos de água	Florestas	Incultos	Zonas húmidas	Total
Agrícolas	6515,9	4,1	414,5	0,0	9,8	415,6	3,0	7 363,9
Agro-florestais	5,1	15,1	1,3	0,0	3,1	0,4	0,0	24,4
Artificializados	0,0	0,0	971,3	0,0	0,0	7,8	0,0	979,1
Corpos de água	0,0	0,0	0,4	448,0	0,0	4,2	0,0	452,6
Florestas	1,4	0,0	8,7	0,0	906,1	0,1	0,0	916,3
Incultos	98,5	0,0	109,9	0,0	32,8	2703,1	0,0	2 944,3
Zonas húmidas	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	286,0	286,9
Total	6 620,8	19,2	1507,0	448,0	951,8	3131,2	289,0	12 967,1

Analisando a variação do tipo de ocupação e uso do solo entre as décadas de 1970 e 2010, verificou-se que a classe Agrícolas apresenta a transição mais acentuada das sete classes em análise, registando-se a perda de 1507 ha (área respeitante somente às amostras). De destacar também o aumento do território artificializado e Inculto (Figura 28).

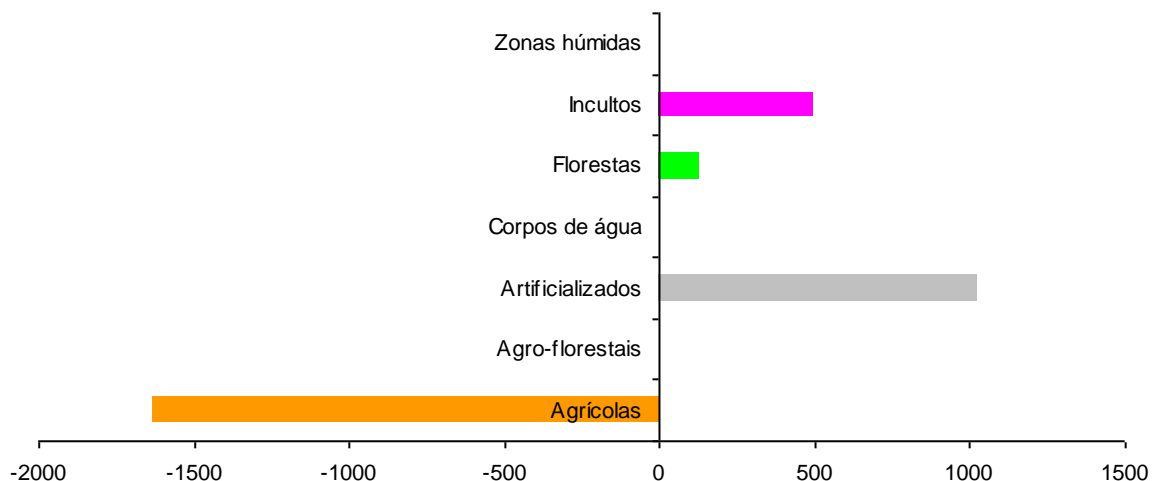


Figura 28 – Variação (ha) do uso e ocupação do solo entre 1970 e 2010 (Algarve - Substrato 3)

Por outro lado, a classe Artificializados foi onde se observou maior variação relativa de área ocupada (Figura 29). O território com este tipo de ocupação, passou de 483,7 ha em 1970, para 1507 ha em 2010, transição que reflete a acentuada artificialização do solo nesta área.

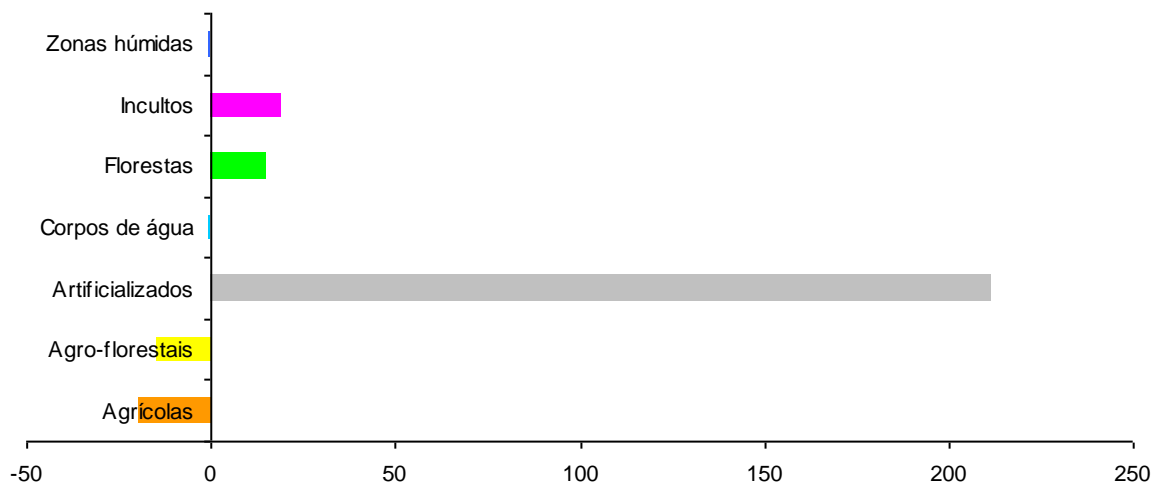


Figura 29 – Variação relativa (%) da ocupação do solo entre 1970 e 2010 (Algarve - Substrato 3)

Esta conversão da ocupação e uso do solo resulta no declínio de outros tipos de ocupação, como é o caso das áreas agrícolas, que deram lugar essencialmente a áreas artificializadas e de incultos (Tabela 19).

Tabela 19 - Matriz de transição das classes de uso e ocupação do solo (ha) entre 1970 e 2010 (Algarve-Substrato 3)

1970 \ 2010	Agrícolas	Agro-florestais	Artificializados	Corpos de água	Florestas	Incultos	Zonas húmidas	Total
Agrícolas	6458,5	4,6	840,4	0,0	37,4	910,7	3,1	8 254,5
Agro-florestais	1,8	14,6	1,5	0,0	3,1	1,6	0,0	22,5
Artificializados	3,2	0,0	479,2	0,0	0,4	0,9	0,0	483,7
Corpos de água	0,0	0,0	0,4	445,3	0,0	5,8	0,0	451,6
Florestas	1,9	0,0	27,3	0,0	751,6	45,1	0,0	825,8
Incultos	155,4	0,0	155,1	2,6	159,2	2165,4	0,7	2 638,5
Zonas húmidas	0,0	0,0	3,0	0,0	0,2	1,8	285,1	290,3
Total	6620,8	19,2	1507,0	448,0	951,8	3 131,2	289,0	12 967,1

2.4. Software

Optou-se pela utilização de software livre, *QuantumGis*, para o desenvolvimento do trabalho de vectorização das imagens. A informação está armazenada num banco de dados PostgreSQL/PostGis.

Recorreu-se o software comercial *ArcGIS* para georreferenciação das fotografias aéreas, deteção de erros topológicos, e posterior tratamento de informação.

2.5. Equipa Técnica

Constituição de toda a equipa técnica responsável na elaboração do projeto.

2.5.1. DGT

Maria José Lucena e Vale
Paulo Manuel Gaspar Patrício
Manuel António Marques Valério
Rui Manuel Pereira Reis
António Alves da Silva
Cristina Sofia Pera da Igreja Falé Costa
Pedro Marrecas
Arminda Bernardino
Elisabete Casimiro
Maria Madalena Velez

2.5.2. Bolseiros - Landyn

Bruno Miguel do Carmo Santana Meneses
Ana Maria Pereira do Coito Gavinho Dias
Bruno Alexandre Wainwright Matoso
Flávio José Sá da Silva Oliveira
Nicolás Ferrer Valero
Raquel Maria Gomes Miranda
Rosa Melo Félix

2.5.3. Bolseiros – Fundo Português de Carbono

Andreia Heleno Barbeiro

Cristina Maria da Silva Soares

Luís Filipe Pisco Bexiga Calisto

Filipe Emanuel Azambuja de Oliveira Santos

Olga dos Santos Machado

Patrícia Cristina Fernandes Pécurto

Pedro Miguel Saraiva Rodrigues

Samuel Domingos Gonçalves Torres

Teresa Margarida Barros de Almeida

2.6. Bibliografia

- Aronoff, S. (1982). Classification accuracy: a user approach. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, vol. 48 (8), pp. 1299-1307.
- Aronoff, S. (1982). The map accuracy report: a user's view. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, vol. 48 (8), pp. 1309-1312.
- Aronoff, S. (1985). The minimum accuracy value as an index of classification accuracy. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, vol. 51(1), pp. 99-111.
- Barbeiro, A.; Reis, R.; Lucena e Vale, M. (2013). *Alterações no uso e ocupação do solo (década 80 até à actualidade) – evolução do coberto vegetal*. IV Encontro de Sistemas de Informação Geográfica, Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, 31 de Maio de 2013, Castelo Branco.
- Ginevan, M. (1979). Testing land use map accuracy: another look. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, vol. 45 (10), pp. 1371-1377.
- IGP (2010). *Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2007 (COS2007)*. Memória descritiva. Instituto Geográfico Português.
- IGP (2012). *Landyn - Alterações de uso e ocupação do solo em Portugal Continental: caracterização, forças motrizes e cenários futuros*. Manual de Apoio. Instituto Geográfico Português.
- Reis, R. (2013). *Projetos de investigação em que a DGT participa com ênfase no Landyn*. Workshop Fireland – Efeitos do fogo sobre a dinâmica da vegetação à escala da paisagem em Portugal, 21 de maio de 2013, ISA, Lisboa.
- Reis, R.; Barbeiro, A.; Marrecas, P.; Igreja, C.; Valério, M.; Patrício, P.; Lucena e Vale, M. (2013). *Alterações no uso e ocupação do solo (dec. 80 até à actualidade) – evolução do coberto vegetal*. 7º Congresso Florestal Nacional, 5 a 8 de Junho de 2013, Vila Real e Bragança.

3. Relatório de actividade relativo à Tarefa 3 desenvolvido pela equipa CESUR

A equipa do CESUR devolveu, no último ano, trabalhos no âmbito na Tarefa 3, no que respeita à identificação e análise das políticas relevantes no domínio da agricultura e floresta, ambiente e ordenamento do território, com potencial de ter actuado como motores (drivers) de alterações da ocupação do solo nas décadas mais recentes em Portugal Continental. Tendo em conta os objectivos do projecto, pretende-se estabelecer a ligação entre as alterações observadas da transformação da ocupação do solo com os factores que possam explicar essas alterações. O estabelecimento dessa ligação implica compreender as relações e dependências entre acções e interacções desses “drivers” (i.e. políticas, estratégias, medidas) face à ocupação do solo em determinado período. Sendo as alterações de ocupação do solo condicionadas pelas variáveis tempo e escala, este processo envolve um elevado nível de complexidade e incerteza pelo que se optou por recorrer a um painel de peritos, composto por decisores de vários sectores ao longo das décadas em análise. Este painel, confrontado com as grandes tendências de transições de ocupação do solo as últimas três décadas, pronunciou-se face às políticas que considerou como mais relevantes. Actualmente, as entrevistas encontram-se em fase de análise.

4. Relatório de atividade relativo à Tarefa 6 desenvolvido pela equipa do ISEGI

No âmbito da Tarefa 6, a equipa do ISEGI como responsável por todas as actividades de promoção e disseminação do Projeto LANDYN, procedeu ao desenvolvimento e implementação do Website do Projeto, disponível em <http://landyn.isegi.unl.pt>.

O Website do Projeto dispõe de 2 áreas distintas: módulo de acesso livre e público, disponível a qualquer utilizador; módulo de administrador/editor de conteúdos, de acesso restrito. Foi elaborado e publicado um manual de utilização do Portal, assim como criadas contas de utilizador para cada um dos membros da equipa de projeto. Na área de acesso restrito, além de adicionar e editar conteúdos, é também possível visualizar os contatos da equipa, só disponíveis para utilizadores autenticados.

O Portal encontra-se programado e disponível para receber contributos e conteúdos por parte dos membros da equipa. Foram desenvolvidas e implementadas ferramentas colaborativas no Portal, tal como o Glossário de Termos e a *Wiki* do Projeto, onde os membros da equipa poderão participar e contribuir ativamente na construção de um repositório de conhecimento relativo ao âmbito do Projeto.

Neste momento encontram-se publicados os seguintes conteúdos:

- Publicações desenvolvidas no âmbito do projeto (2 publicações e 1 Poster) – Acesso Público:
 - Reis, R. (2013). Projetos de investigação em que a DGT participa com ênfase no Landyn. Workshop Fireland – Efeitos do fogo sobre a dinâmica da vegetação à escala da paisagem em Portugal, 21 de maio de 2013, ISA, Lisboa. [\[Apresentação\]](#)
 - Barbeiro, A.; Reis, R.; Alves da Silva, A.; Lucena e Vale, M. (2013). Alterações no uso e ocupação do solo (década 80 até à actualidade) – evolução do coberto vegetal. IV Encontro de Sistemas de Informação Geográfica, Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, 31 de Maio de 2013, Castelo Branco. [\[Resumo\]](#) [\[Apresentação\]](#)
 - Reis, R.; Barbeiro, A.; Silva, A.; Marrecas, P.; Igreja, C.; Valério, M.; Patrício, P.; Lucena e Vale, M. (2013). Alterações no uso e ocupação do solo (dec. 80 até à actualidade) –

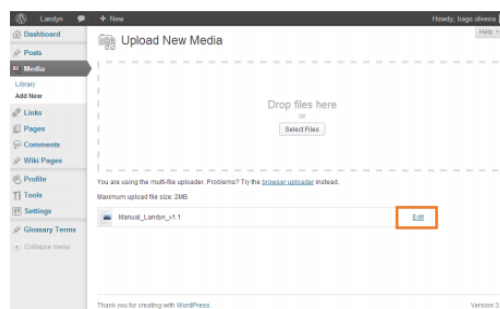
evolução do coberto vegetal. 7º Congresso Florestal Nacional, 5 a 8 de Junho de 2013, Vila Real e Bragança. [\[Poster\]](#)



Figura 30 – Imagem do menu “Publicações” do Portal Landyn

- Manual de Utilização do Portal Landyn – Acesso Restrito

Após efetuar o *upload* do ficheiro, escolha a opção “Edit”, para visualizar as suas propriedades.



Ao escolher o botão “Edit” irá aceder à página de edição do recurso publicado.

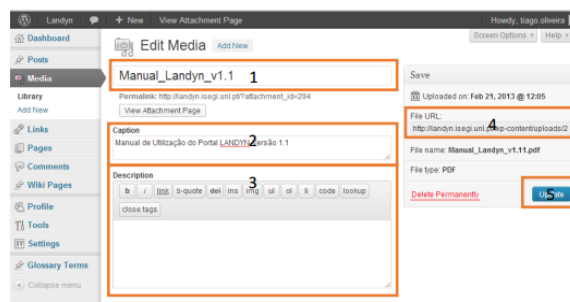


Figura 6 – Menu de edição de recursos multimédia

Figura 31 – Imagem de excerto do Manual do Portal Landyn

- Contatos dos membros da equipa de Projeto

LANDYN

[About Landyn](#) [Results](#) [Getting Involved](#) [Resource Centre](#) [Networking](#)
[What's going on](#) [Restricted Area](#)

Team

[Maria José Lucena Vale](#), Project Coordinator (DGT)

[Marco Octavio Trindade Painho](#), (ISEGI-NOVA)

[Pedro da Costa Brito Cabral](#) (ISEGI-NOVA)

[Ana Cristina Costa](#) (ISEGI-NOVA)

[Fernando Bação](#) (ISEGI-NOVA)

[Miguel de Castro Simões Ferreira Neto](#) (ISEGI-NOVA)

[Graça Saraiva](#) (IST)

[Isabel Ramos](#) (IST)

[Maria Beatriz Condessa](#) (IST)

[Teresa Ferreira Rodrigues](#) (FCSH)

[Ana Catarina Pereira Mendes Leal](#) (FCSH)

[Paulo Patrício](#) (DGT)

[Rui Alves](#) (DGT)

[Rui Reis](#) (DGT)

[António Alves da Silva](#) (DGT)

[Bruno M. Meneses](#) (DGT)

[Tiago H. Moreira de Oliveira](#) (ISEGI-NOVA)

[Alexandre Baptista](#) (ISEGI-NOVA)

[Alexander Zamyatin](#) (Tomsk Polytechnic Institute)

[Inês de Sousa Mourão](#) (CAOS)

[Stephen Victor Stehman](#) (New York State University)

Figura 32 – Imagem do menu “Team Member Data” do Portal Landyn

5. Anexos

Anexo I – Tabela comparativa da nomenclatura Landyn e COS

Código COS	Nomenclatura COS	Código Landyn	Nomenclatura Landyn
1.1.1.01.1	Tecido urbano contínuo predominantemente vertical	L1	Tecido urbano contínuo
1.1.1.02.1	Tecido urbano contínuo predominantemente horizontal	L1	Tecido urbano contínuo
1.1.1.03.1	Áreas de estacionamento e logradouros	L1	Tecido urbano contínuo
1.1.2.01.1	Tecido urbano descontínuo	L2	Tecido urbano descontínuo
1.1.2.02.1	Tecido urbano descontínuo esparso	L2	Tecido urbano descontínuo
1.4.1.01.1	Parques e jardins	L2	Tecido urbano descontínuo
1.4.1.02.1	Cemitérios	L2	Tecido urbano descontínuo
1.4.2.01.2	Outras instalações desportivas	L2	Tecido urbano descontínuo
1.4.2.02.1	Parques de campismo	L2	Tecido urbano descontínuo
1.4.2.02.2	Outros equipamentos de lazer	L2	Tecido urbano descontínuo
1.4.2.03.1	Equipamentos culturais e zonas históricas	L2	Tecido urbano descontínuo
1.2.1.01.1	Indústria	L3	Indústria, comércio e equipamentos gerais
1.2.1.02.1	Comércio	L3	Indústria, comércio e equipamentos gerais
1.2.1.03.1	Instalações agrícolas	L3	Indústria, comércio e equipamentos gerais
1.2.1.04.1	Equipamentos públicos e privados	L3	Indústria, comércio e equipamentos gerais
1.2.1.05.1	Infra-estruturas de produção de energia renovável	L3	Indústria, comércio e equipamentos gerais
1.2.1.05.2	Infra-estruturas de produção de energia não renovável	L3	Indústria, comércio e equipamentos gerais
1.2.1.06.1	Infra-estruturas de captação, tratamento e abastecimento de águas para consumo	L3	Indústria, comércio e equipamentos gerais
1.2.1.07.1	Infra-estruturas de tratamento de resíduos e águas residuais	L3	Indústria, comércio e equipamentos gerais
1.2.2.01.1	Rede viária e espaços associados	L4	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados
1.2.2.02.1	Rede ferroviária e espaços associados	L4	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados
1.2.3.01.1	Terminais portuários de mar e de rio	L5	Áreas portuárias
1.2.3.02.1	Estaleiros navais e docas secas	L5	Áreas portuárias
1.2.3.03.1	Marinas e docas pesca	L5	Áreas portuárias
1.2.4.01.1	Aeroportos	L6	Aeroportos e aeródromos
1.2.4.02.1	Aeródromos	L6	Aeroportos e aeródromos
1.3.1.01.1	Minas a céu aberto	L7	Áreas de extração de inertes
1.3.1.02.1	Pedreiras	L7	Áreas de extração de inertes
1.3.2.01.1	Aterros	L8	Áreas de deposição de resíduos
1.3.2.02.1	Lixeiras e Sucatas	L8	Áreas de deposição de resíduos
1.3.3.01.1	Áreas em construção	L9	Áreas em construção
1.3.3.02.1	Áreas abandonadas em territórios artificializados	L9	Áreas em construção
2.1.1.01.1	Culturas temporárias de sequeiro	L10	Culturas temporárias de sequeiro
2.1.1.02.1	Estufas e Viveiros	L10	Culturas temporárias de sequeiro
2.1.2.01.1	Culturas temporárias de regadio	L11	Culturas temporárias de regadio
2.1.3.01.1	Arrozais	L12	Arrozais
2.2.1.01.1	Vinhas	L13	Vinhas
2.2.1.02.1	Vinhas com pomar	L13	Vinhas

Código COS	Nomenclatura COS	Código Landyn	Nomenclatura Landyn
2.2.1.03.1	Vinhas com olival	L13	Vinhas
2.2.2.01.1	Pomares de frutos frescos	L14	Pomares
2.2.2.01.2	Pomares de amendoeira	L14	Pomares
2.2.2.01.3	Pomares de castanheiro	L14	Pomares
2.2.2.01.4	Pomares de alfarrobeira	L14	Pomares
2.2.2.01.5	Pomares de citrinos	L14	Pomares
2.2.2.01.6	Outros pomares	L14	Pomares
2.2.2.02.1	Pomares de frutos frescos com vinha	L14	Pomares
2.2.2.02.2	Pomares de amendoeira com vinha	L14	Pomares
2.2.2.02.3	Pomares de castanheiro com vinha	L14	Pomares
2.2.2.02.4	Pomares de alfarrobeira com vinha	L14	Pomares
2.2.2.02.5	Pomares de citrinos com vinha	L14	Pomares
2.2.2.02.6	Outros pomares com vinha	L14	Pomares
2.2.2.03.1	Pomares de frutos frescos com olival	L14	Pomares
2.2.2.03.2	Pomares de amendoeira com olival	L14	Pomares
2.2.2.03.3	Pomares de castanheiro com olival	L14	Pomares
2.2.2.03.4	Pomares de alfarrobeira com olival	L14	Pomares
2.2.2.03.5	Pomares de citrinos com olival	L14	Pomares
2.2.2.03.6	Outros pomares com olival	L14	Pomares
2.2.3.01.1	Olivais	L15	Olivais
2.2.3.02.1	Olivais com vinha	L15	Olivais
2.2.3.03.1	Olivais com pomar	L15	Olivais
2.3.1.01.1	Pastagens permanentes	L16	Pastagens permanentes
2.4.1.01.1	Culturas temporárias de sequeiro associadas a vinha	L17	Áreas agrícolas heterogéneas
2.4.1.01.2	Culturas temporárias de sequeiro associadas a pomar	L17	Áreas agrícolas heterogéneas
2.4.1.01.3	Culturas temporárias de sequeiro associadas a olival	L17	Áreas agrícolas heterogéneas
2.4.1.02.1	Culturas temporárias de regadio associadas a vinha	L17	Áreas agrícolas heterogéneas
2.4.1.02.2	Culturas temporárias de regadio associadas a pomar	L17	Áreas agrícolas heterogéneas
2.4.1.02.3	Culturas temporárias de regadio associadas a olival	L17	Áreas agrícolas heterogéneas
2.4.1.03.1	Pastagens associadas a vinha	L17	Áreas agrícolas heterogéneas
2.4.1.03.2	Pastagens associadas a pomar	L17	Áreas agrícolas heterogéneas
2.4.1.03.3	Pastagens associadas a olival	L17	Áreas agrícolas heterogéneas
2.4.2.01.1	Sistemas culturais e parcelares complexos	L17	Áreas agrícolas heterogéneas
2.4.3.01.1	Agricultura com espaços naturais e semi-naturais	L17	Áreas agrícolas heterogéneas
2.4.4.01.1	SAF de sobreiro com culturas temporárias de sequeiro	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.01.2	SAF de azinheira com culturas temporárias de sequeiro	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.01.3	SAF de outros carvalhos com culturas temporárias de sequeiro	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.01.4	SAF de pinheiro manso com culturas temporárias de sequeiro	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.01.5	SAF de outras espécies com culturas temporárias de sequeiro	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.01.6	SAF de sobreiro com azinheira e com culturas temporárias de sequeiro	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.01.7	SAF de outras misturas com culturas temporárias de sequeiro	L18	Sistemas agro-florestais

Código COS	Nomenclatura COS	Código Landyn	Nomenclatura Landyn
2.4.4.02.1	SAF de sobreiro com culturas temporárias de regadio	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.02.2	SAF de azinheira com culturas temporárias de regadio	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.02.3	SAF de outros carvalhos com culturas temporárias de regadio	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.02.4	SAF de pinheiro manso com culturas temporárias de regadio	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.02.5	SAF de outras espécies com culturas temporárias de regadio	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.02.6	SAF de sobreiro com azinheira e com culturas temporárias de regadio	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.02.7	SAF de outras misturas com culturas temporárias de regadio	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.03.1	SAF de sobreiro com pastagens	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.03.2	SAF de azinheira com pastagens	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.03.3	SAF de outros carvalhos com pastagens	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.03.4	SAF de pinheiro manso com pastagens	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.03.5	SAF de outras espécies com pastagens	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.03.6	SAF de sobreiro com azinheira com pastagens	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.03.7	SAF de outras misturas com pastagens	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.04.1	SAF de sobreiro com culturas permanentes	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.04.2	SAF de azinheira com culturas permanentes	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.04.3	SAF de outros carvalhos com culturas permanentes	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.04.4	SAF de pinheiro manso com culturas permanentes	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.04.5	SAF de outras espécies com culturas permanentes	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.04.6	SAF de sobreiro com azinheira com culturas permanentes	L18	Sistemas agro-florestais
2.4.4.04.7	SAF de outras misturas com culturas permanentes	L18	Sistemas agro-florestais
3.1.1.01.1	Florestas de sobreiro	L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.1.1.01.2	Florestas de azinheira	L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.1.1.01.3	Florestas de outros carvalhos	L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.1.1.01.4	Florestas de castanheiro	L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.1.1.01.7	Florestas de outras folhosas	L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.1.1.02.1	Florestas de sobreiro com folhosas	L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.1.1.02.2	Florestas de azinheira com folhosas	L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.1.1.02.3	Florestas de outros carvalhos com folhosas	L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.1.1.02.4	Florestas de castanheiro com folhosas	L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.1.1.02.7	Florestas de outra folhosa com folhosas	L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.1.3.01.1	Florestas de sobreiro com resinosas	L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.1.3.01.2	Florestas de azinheira com resinosas	L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.1.3.01.3	Florestas de outros carvalhos com resinosas	L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.1.3.01.4	Florestas de castanheiro com resinosas	L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)

Código COS	Nomenclatura COS	Código Landyn	Nomenclatura Landyn
3.1.3.01.7	Florestas de outra folhosa com resinosas	L19	invasoras) Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.1.3.01.8	Florestas de misturas de folhosas com resinosas	L19	Florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.1.2.01.1	Florestas de pinheiro bravo	L20	Florestas de resinosas
3.1.2.01.2	Florestas de pinheiro manso	L20	Florestas de resinosas
3.1.2.01.3	Florestas de outras resinosas	L20	Florestas de resinosas
3.1.2.02.1	Florestas de pinheiro bravo com resinosas	L20	Florestas de resinosas
3.1.2.02.2	Florestas de pinheiro manso com resinosas	L20	Florestas de resinosas
3.1.2.02.3	Florestas de outra resinosa com resinosas	L20	Florestas de resinosas
3.1.3.02.1	Florestas de pinheiro bravo com folhosas	L20	Florestas de resinosas
3.1.3.02.2	Florestas de pinheiro manso com folhosas	L20	Florestas de resinosas
3.1.3.02.3	Florestas de outra resinosa com folhosas	L20	Florestas de resinosas
3.1.3.02.4	Florestas de misturas de resinosas com folhosas	L20	Florestas de resinosas
3.1.1.01.5	Florestas de eucalipto	L21	Florestas de eucalipto e espécies invasoras
3.1.1.01.6	Florestas de espécies invasoras	L21	Florestas de eucalipto e espécies invasoras
3.1.1.02.5	Florestas de eucalipto com folhosas	L21	Florestas de eucalipto e espécies invasoras
3.1.1.02.6	Florestas de espécies invasoras com folhosas	L21	Florestas de eucalipto e espécies invasoras
3.1.3.01.5	Florestas de eucalipto com resinosas	L21	Florestas de eucalipto e espécies invasoras
3.1.3.01.6	Florestas de espécies invasoras com resinosas	L21	Florestas de eucalipto e espécies invasoras
3.2.1.01.1	Vegetação herbácea natural	L22	Vegetação herbácea natural
3.2.2.01.1	Matos densos	L23	Matos
3.2.2.02.1	Matos pouco densos	L23	Matos
3.2.3.01.1	Vegetação esclerófito densa	L23	Matos
3.2.3.02.1	Vegetação esclerófito pouco densa	L23	Matos
3.2.4.07.1	Outras formações lenhosas	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.08.1	Cortes rasos de florestas de sobreiro	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.08.2	Cortes rasos de florestas de azinheira	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.08.3	Cortes rasos de florestas de outros carvalhos	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.08.4	Cortes rasos de florestas de castanheiro	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.08.5	Cortes rasos de florestas de eucalipto	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.08.6	Cortes rasos de florestas de espécies invasoras	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.08.7	Cortes rasos de florestas de outras folhosas	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.09.1	Cortes rasos de florestas de pinheiro bravo	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.09.2	Cortes rasos de florestas de pinheiro manso	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.09.3	Cortes rasos de florestas de outras resinosas	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.10.1	Novas plantações de florestas de sobreiro	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.10.2	Novas plantações de florestas de azinheira	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.10.3	Novas plantações de florestas de outros carvalhos	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.10.4	Novas plantações de florestas de castanheiro	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos

Código COS	Nomenclatura COS	Código Landyn	Nomenclatura Landyn
3.2.4.10.5	Novas plantações de florestas de eucalipto	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.10.6	Novas plantações de florestas de espécies invasoras	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.10.7	Novas plantações de florestas de outras folhosas	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.11.1	Novas plantações de florestas de pinheiro bravo	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.11.2	Novas plantações de florestas de pinheiro manso	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.11.3	Novas plantações de florestas de outras resinosas	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.12.1	Viveiros florestais	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.2.4.13.1	Aceiros e/ou corta-fogos	L24	Outras formações lenhosas; Cortes e novas plantações; Viveiros florestais; Aceiros e/ou corta-fogos
3.3.1.01.1	Praias, dunas e areais interiores	L25	Zonas descobertas e com pouca vegetação
3.3.1.02.1	Praias, dunas e areais costeiros	L25	Zonas descobertas e com pouca vegetação
3.3.2.01.1	Rocha nua	L25	Zonas descobertas e com pouca vegetação
3.3.3.01.1	Vegetação esparsa	L25	Zonas descobertas e com pouca vegetação
3.3.4.01.1	Áreas ardidas não florestais	L26	Áreas ardidas
3.3.4.02.1	Áreas ardidas de florestas de sobreiro	L26	Áreas ardidas
3.3.4.02.2	Áreas ardidas de florestas de azinheira	L26	Áreas ardidas
3.3.4.02.3	Áreas ardidas de florestas de outros carvalhos	L26	Áreas ardidas
3.3.4.02.4	Áreas ardidas de florestas de castanheiro	L26	Áreas ardidas
3.3.4.02.5	Áreas ardidas de florestas de eucalipto	L26	Áreas ardidas
3.3.4.02.6	Áreas ardidas de florestas de espécies invasoras	L26	Áreas ardidas
3.3.4.02.7	Áreas ardidas de florestas de outras folhosas	L26	Áreas ardidas
3.3.4.03.1	Áreas ardidas de florestas de pinheiro bravo	L26	Áreas ardidas
3.3.4.03.2	Áreas ardidas de florestas de pinheiro manso	L26	Áreas ardidas
3.3.4.03.3	Áreas ardidas de florestas de outras resinosas	L26	Áreas ardidas
3.2.4.01.1	Florestas abertas de sobreiro	L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.2.4.01.2	Florestas abertas de azinheira	L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.2.4.01.3	Florestas abertas de outros carvalhos	L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.2.4.01.4	Florestas abertas de castanheiro	L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.2.4.01.7	Florestas abertas de outras folhosas	L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.2.4.02.1	Florestas abertas de sobreiro com folhosas	L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.2.4.02.2	Florestas abertas de azinheira com folhosas	L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.2.4.02.3	Florestas abertas de outros carvalhos com folhosas	L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.2.4.02.4	Florestas abertas de castanheiro com folhosas	L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.2.4.02.7	Florestas abertas de outra folhosa com folhosas	L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.2.4.05.1	Florestas abertas de sobreiro com resinosas	L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.2.4.05.2	Florestas abertas de azinheira com resinosas	L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.2.4.05.3	Florestas abertas de outros carvalhos com resinosas	L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.2.4.05.4	Florestas abertas de castanheiro com resinosas	L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)

Código COS	Nomenclatura COS	Código Landyn	Nomenclatura Landyn
3.2.4.05.7	Florestas abertas de outra folhosa com resinosas	L27	espécies invasoras) Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.2.4.05.8	Florestas abertas de misturas de folhosas com resinosas	L27	Florestas abertas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras)
3.2.4.03.1	Florestas abertas de pinheiro bravo	L28	Florestas abertas de resinosas
3.2.4.03.2	Florestas abertas de pinheiro manso	L28	Florestas abertas de resinosas
3.2.4.03.3	Florestas abertas de outras resinosas	L28	Florestas abertas de resinosas
3.2.4.04.1	Florestas abertas de pinheiro bravo com resinosas	L28	Florestas abertas de resinosas
3.2.4.04.2	Florestas abertas de pinheiro manso com resinosas	L28	Florestas abertas de resinosas
3.2.4.04.3	Florestas abertas de outra resinosas com resinosas	L28	Florestas abertas de resinosas
3.2.4.06.1	Florestas abertas de pinheiro bravo com folhosas	L28	Florestas abertas de resinosas
3.2.4.06.2	Florestas abertas de pinheiro manso com folhosas	L28	Florestas abertas de resinosas
3.2.4.06.3	Florestas abertas de outras resinosas com folhosas	L28	Florestas abertas de resinosas
3.2.4.06.4	Florestas abertas de misturas de resinosas com folhosas	L28	Florestas abertas de resinosas
3.2.4.01.5	Florestas abertas de eucalipto	L29	Florestas abertas de eucalipto e espécies invasoras
3.2.4.01.6	Florestas abertas de espécies invasoras	L29	Florestas abertas de eucalipto e espécies invasoras
3.2.4.02.5	Florestas abertas de eucalipto com folhosas	L29	Florestas abertas de eucalipto e espécies invasoras
3.2.4.02.6	Florestas abertas de espécies invasoras com folhosas	L29	Florestas abertas de eucalipto e espécies invasoras
3.2.4.05.5	Florestas abertas de eucalipto com resinosas	L29	Florestas abertas de eucalipto e espécies invasoras
3.2.4.05.6	Florestas abertas de espécies invasoras com resinosas	L29	Florestas abertas de eucalipto e espécies invasoras
4.1.1.01.1	Paúis	L30	Zonas húmidas
4.1.2.01.1	Turfeiras	L30	Zonas húmidas
4.2.1.01.1	Sapais	L30	Zonas húmidas
4.2.2.01.1	Salinas	L30	Zonas húmidas
4.2.2.02.1	Aquicultura litoral	L30	Zonas húmidas
4.2.3.01.1	Zonas entre-marés	L30	Zonas húmidas
5.1.1.01.1	Cursos de água naturais	L31	Corpos de água
5.1.1.02.1	Canais artificiais	L31	Corpos de água
5.1.2.01.1	Lagos e lagoas interiores artificiais	L31	Corpos de água
5.1.2.01.2	Lagos e lagoas interiores naturais	L31	Corpos de água
5.1.2.02.1	Reservatórios de barragens	L31	Corpos de água
5.1.2.03.1	Reservatórios de represas ou de açudes	L31	Corpos de água
5.1.2.03.2	Charcas	L31	Corpos de água
5.1.2.03.3	Aquicultura interior	L31	Corpos de água
5.2.1.01.1	Lagoas costeiras	L31	Corpos de água
5.2.2.01.1	Desembocaduras fluviais	L31	Corpos de água
5.2.3.01.1	Oceano	L31	Corpos de água (excluído)
1.4.2.01.1	Campos de golfe	L32	Campos de Golfe

Anexo II - Características da informação geográfica de base

A produção da COS para os anos de 1995, 2007 e 2010 é baseada em:

Na **Carta de Ocupação e Uso do Solo (COS)**, produzida em 2007 pelo Instituto Geográfico Português com as seguintes especificações técnicas :

Modelo de dados	Vectorial
Unidade Mínima Cartográfica (UMC)	1 ha
Distância mínima entre linhas	20 m
Largura mínima de polígonos	20 m
Sistema de Georreferência	ETRS89/PT-TM06
Elipsóide de referência	GRS80
Projeção cartográfica	Transversa de Mercator
Latitude da origem das coordenadas rectangulares	ϕ_0 : 39° 40' 05'',73 N
Longitude da origem das coordenadas rectangulares	λ_0 : 8° 07' 59'',19 W
Falsa origem das coordenadas rectangulares	$\Delta X = 0$ m ; $\Delta Y = 0$ m
Factor de escala no meridiano central	K = 1
Exactidão temática	85%
Exactidão posicional	Melhor ou igual a 5,5 m
Referência de delimitação administrativa	Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP)

Nas **orto-imagens**, derivadas das coberturas aéreas produzidas em **1995** pela Associação Indústria Papeleira (CELPA), Direcção dos Recursos Florestais (DGRF) e Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG)

Ano 1995

Direitos de propriedade	CELPA / DGRF / CNIG
Formato das imagens	TIFF
Resolução espacial	1m no terreno
Tipo de Filme	Colorido infravermelho (falsa cor)
Escala média de Voo	1:40 000
Sistema de georreferência	ETRS89/PT-TM06
Datas das imagens	Verão 1995

Nas **orto-imagens**, derivadas das coberturas aéreas produzidas em **2007** pelo Instituto Geográfico Português.

Ano 2007

Direitos de propriedade	DGT
Câmara	Ultracam da Vexcel / DMC - Intergraph
Altura de Voo	5800m
Formato das imagens	TIFF
Seccionamento de cada orto- imagem	4 km X 5 km
Resolução espacial	0,5 m no terreno
Resolução radiométrica	8 bits por banda
Resolução espectral	RGB e Infravermelho próximo
Sistema de georreferência	ETRS89/PT-TM06
Datas das imagens	Julho a Novembro de 2007

Nas **orto-imagens**, derivadas das coberturas aéreas produzidas em **2010** pelo Instituto Geográfico Português e pelo Instituto de Financiamento da Agricultura e Pesca (IFAP).

Ano 2010

Direitos de propriedade	DGT
Câmara	Ultracam XP da Vexcel / DMC - Intergraph
Altura de Voo	Ultracam XP – Aproximadamente 8400m DMC – Aproximadamente 5500m
Formato das imagens	TIFF
Seccionamento de cada orto- imagem	4 km X 5 km
Resolução espacial	0,5 m no terreno
Resolução radiométrica	8 bits por banda
Resolução espectral	RGB e Infravermelho próximo
Sistema de georreferência	ETRS89/PT-TM06
Datas das imagens	Agosto, Setembro e Outubro de 2010

Anexo III – Catálogo de imagens das classes Landyn

A nomenclatura LANDYN é composta por 32 classes de ocupação do solo. A colecção de imagens que se apresenta em seguida não deve ser entendida como um guia de fotointerpretação, uma vez que o que se pretende é ilustrar a variedade de classes subjacente à nomenclatura. Por este motivo, foram seleccionadas imagens de acordo com um critério diferente daquele que teria de presidir à elaboração de um guia para fotointerpretação, tendo até em conta a data da cartografia elaborada. Concretamente, optou-se por usar imagens da cobertura ortofotocartográfica de 2005 (e não de 2007) por ter sido obtido em data mais favorável à percepção de certos elementos fundamentais ao conhecimento da fenologia das espécies.

Ao longo do trabalho executado no âmbito deste projecto, a cartografia de ocupação do solo foi sendo realizada tendo por base imagens/fotografias de características muito diversas. Foi também desta diversidade que quisemos dar conta na selecção que foi feita e, assim, apresentamos as imagens de 2005 com cor verdadeira, as de 1995 em infravermelho (único formato disponível para esta data) e as da década de 80 em tons de cinzento (pancromáticas).

Esta colecção de imagens é composta por 43 conjuntos, cada um dos quais referente a uma classe de ocupação do solo. Algumas classes LANDYN foram divididas em subclasses, razão pela qual existem mais conjuntos de imagens do que classes de ocupação, nomeadamente os pomares, as áreas agrícolas heterogéneas, as florestas, os cortes e as novas plantações e as zonas húmidas. Pelo contrário, apenas se apresenta um exemplo de floresta aberta, uma vez que cumpre perfeitamente o objectivo de exemplificar este tipo de ocupação e, por outro lado, as diferentes espécies florestais estão cabalmente ilustradas nos exemplos das florestas.

Para cada classe é então apresentado um conjunto de três imagens referentes à década de 80, a 1995 e a 2005, respectivamente. Todas as imagens são apresentadas à escala de 1:4000. Na maioria das classes, a imagem obtida para cada data é do mesmo local, ou seja, é possível observar o mesmo espaço físico em três momentos diferentes e que decorrem ao longo de décadas, sensivelmente. As únicas situações em que não foi possível manter esta coerência, por motivos óbvios, foram:

- Áreas em construção
- Cortes rasos
- Novas plantações
- Áreas ardidas

Por último, importa referir que não foi possível encontrar uma imagem da década de 80 que ilustrasse a classe Outros Pomares (kiwis). Neste caso, a imagem incluída no conjunto ilustra apenas o terreno onde mais tarde viria a ser instalado o referido pomar.

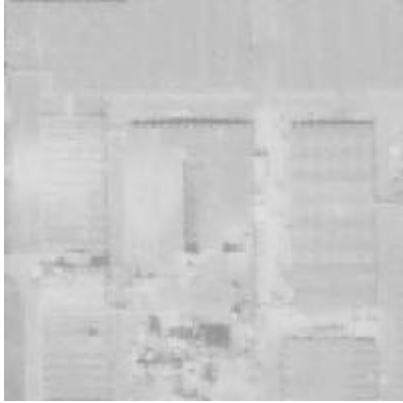
L1 - Tecido Urbano Contínuo



L2 - Tecido Urbano Descontínuo



L3 - Indústria, Comércio e Equipamentos Gerais



L4 - Redes Viárias e Ferroviárias e Espaços Associados



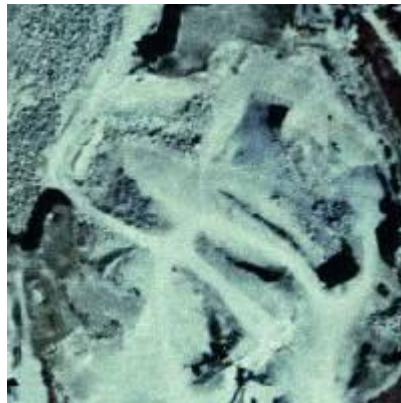
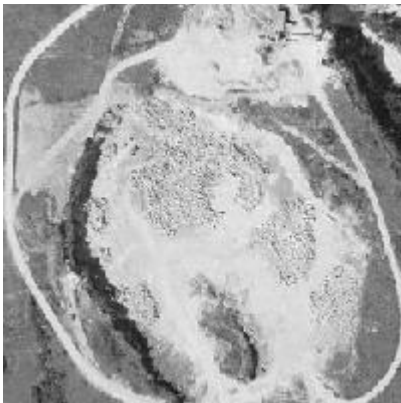
L5 - Áreas Portuárias



L6 - Aeroportos e Aeródromos



L7 - Áreas de Extração de Inertes



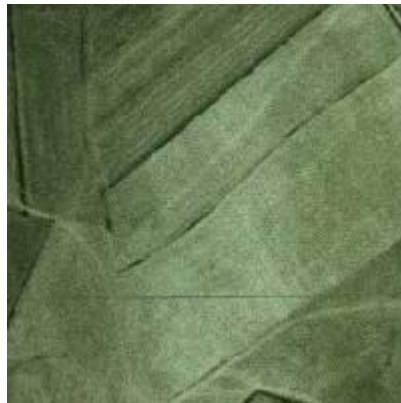
L8 - Áreas de Deposição de Resíduos



L9 - Áreas em Construção



L10 - Culturas Temporárias de Sequeiro



L11 - Culturas Temporárias de Regadio



L12 - Arrozaís



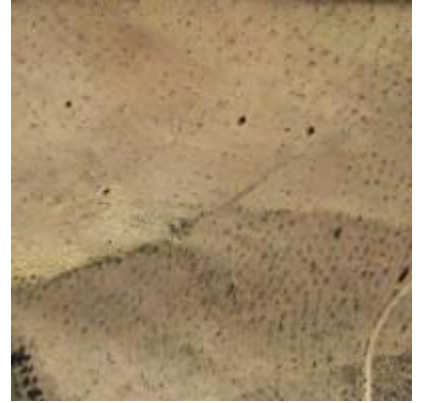
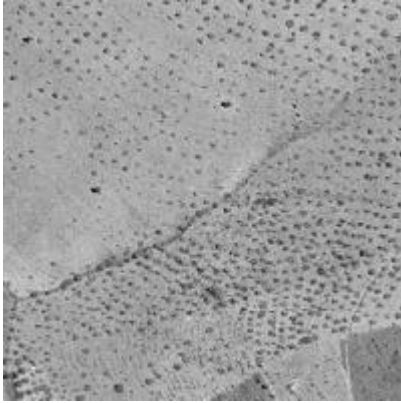
L13 - Vinhas



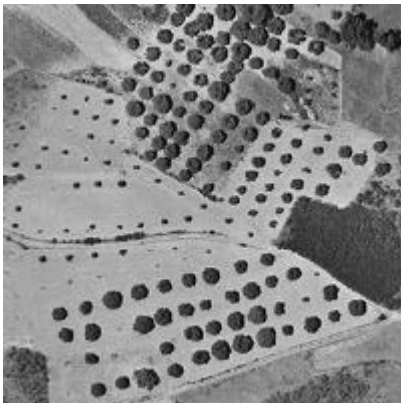
L14 - Pomares de Frutos Frescos



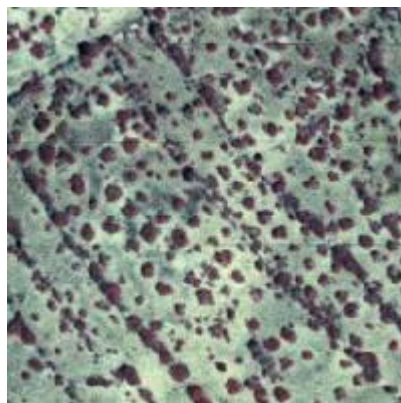
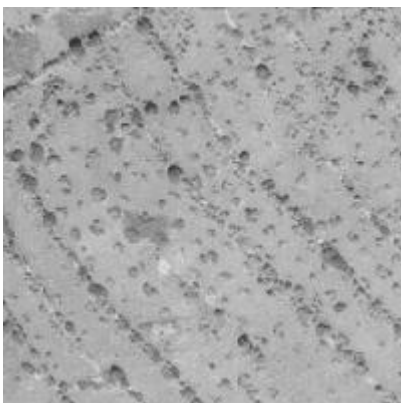
L14 - Pomares de Amendoeira



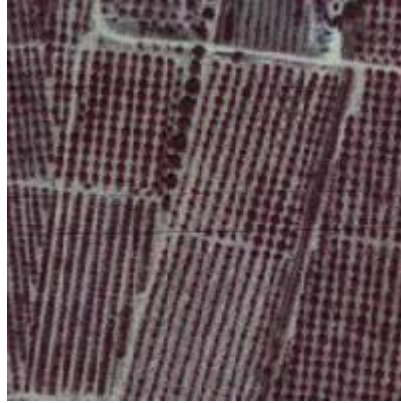
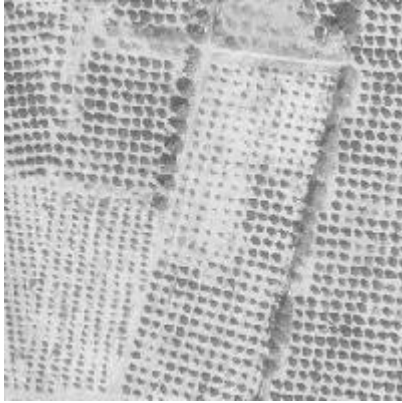
L14 - Pomares de Castanheiro



L14 - Pomares de Alfarrobeira



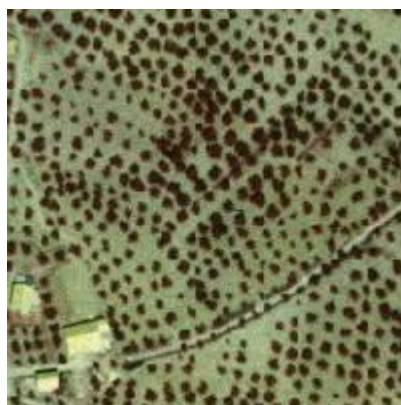
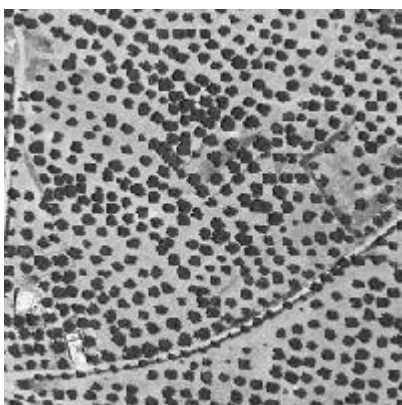
L14 - Pomares de Citrinos



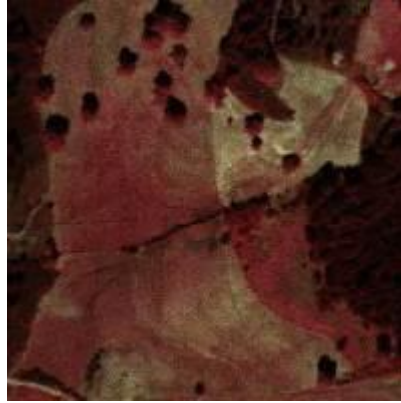
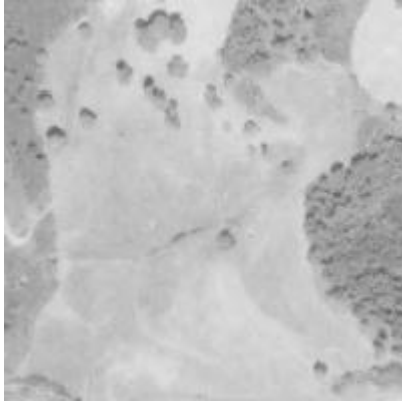
L14 - Outros Pomares (Kiwis)



L15 - Olivais



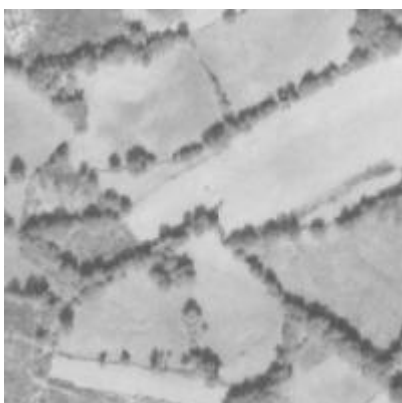
L16 - Pastagens Permanentes



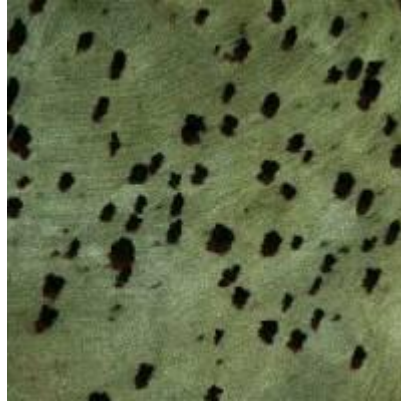
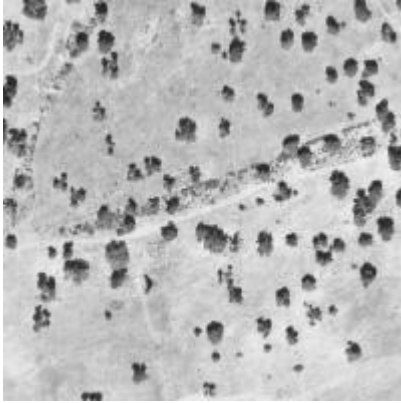
L17 - Áreas Agrícolas Heterogêneas (Sistemas Culturais e Parcelares Complexos)



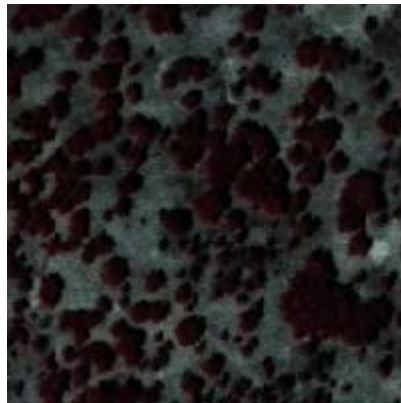
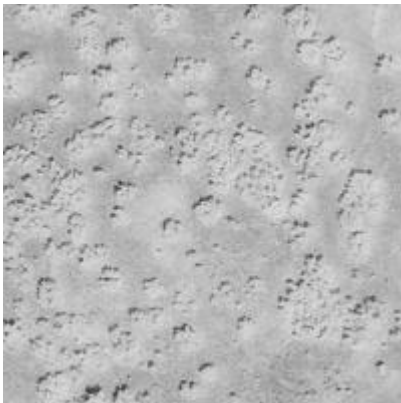
L17 - Áreas Agrícolas Heterogêneas (Agricultura com Espaços Naturais e Semi-naturais)



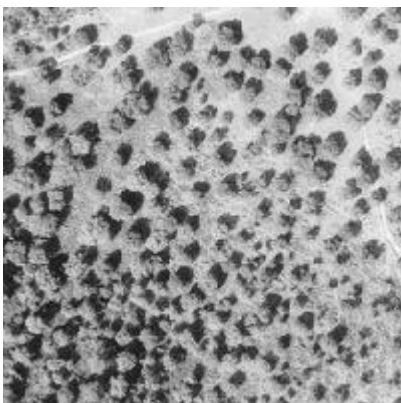
L18 - Sistemas Agro-florestais



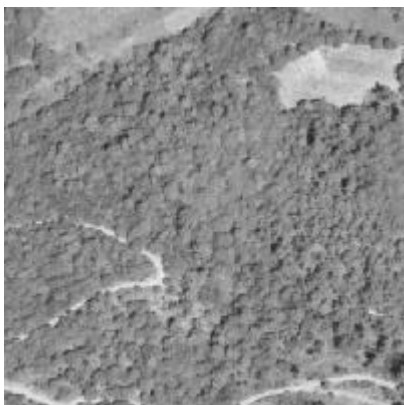
L19 –Florestas de Sobreiro



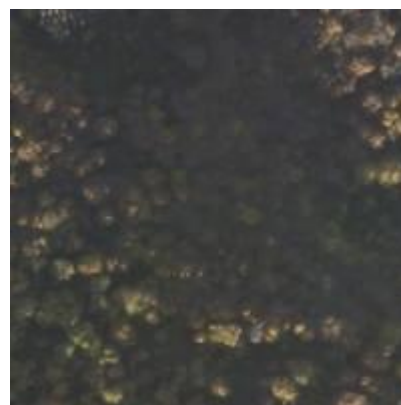
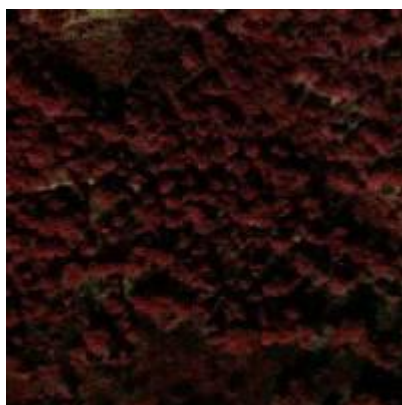
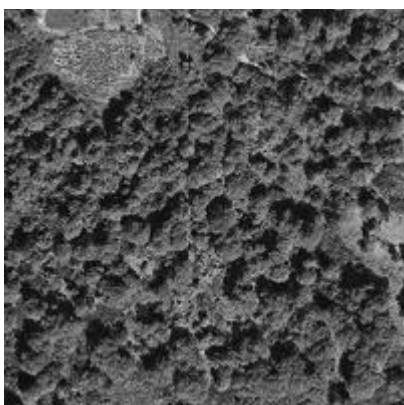
L19 - Florestas de Azinheira



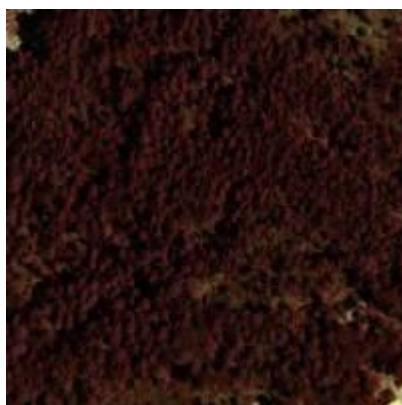
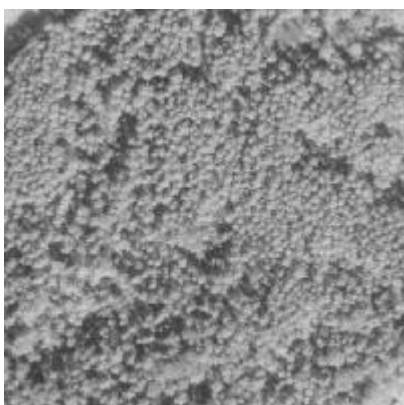
L19 - Florestas de Outros Carvalhos



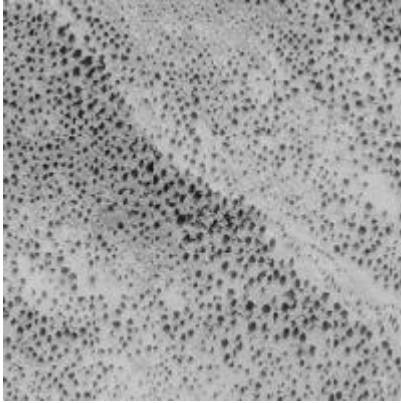
L19 - Florestas de Castanheiro



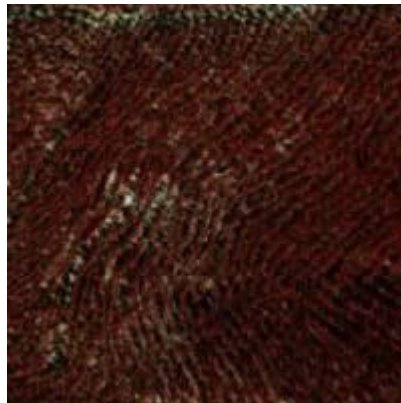
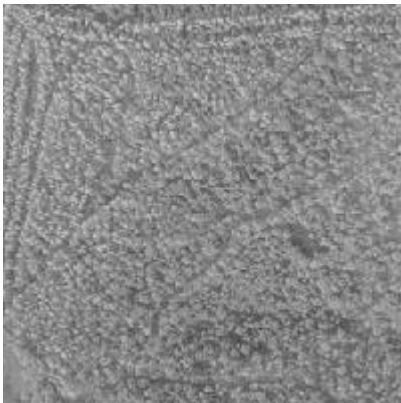
L20 - Florestas de Pinheiro Bravo



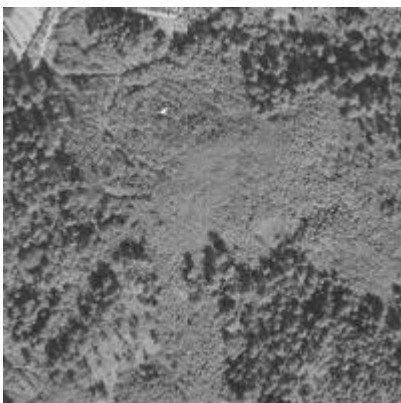
L20 - Florestas de Pinheiro Manso



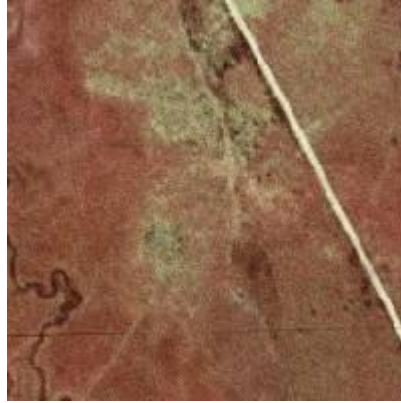
L21 - Florestas de Eucalipto



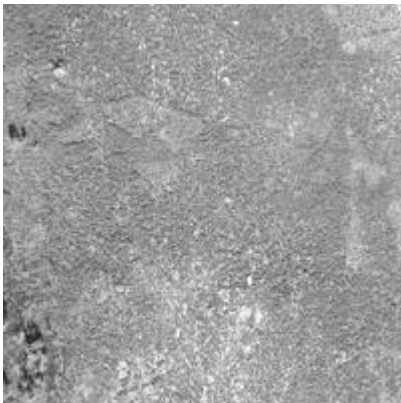
L21 - Florestas de Espécies Invasoras



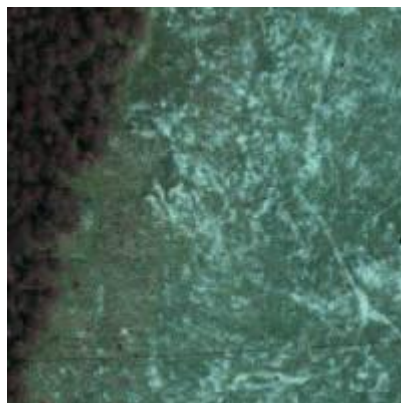
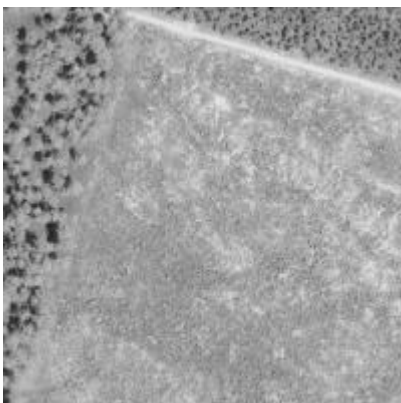
L22 - Vegetação Herbácea Natural



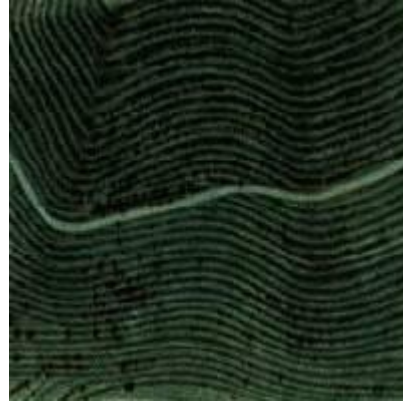
L23 - Matos



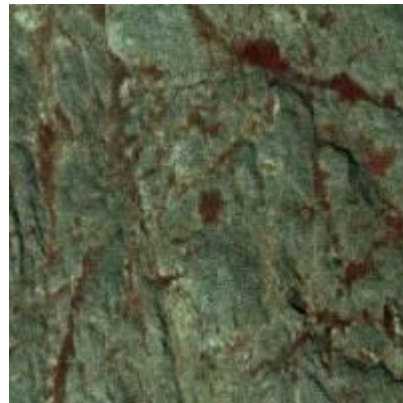
L24 - Cortes Rasos



L24 - Novas Plantações



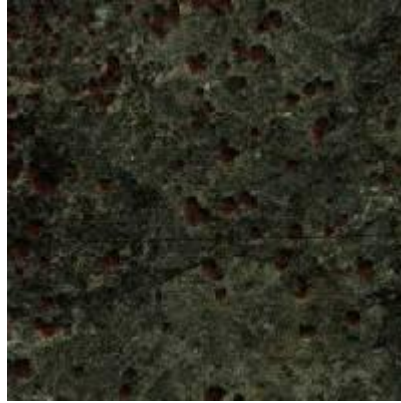
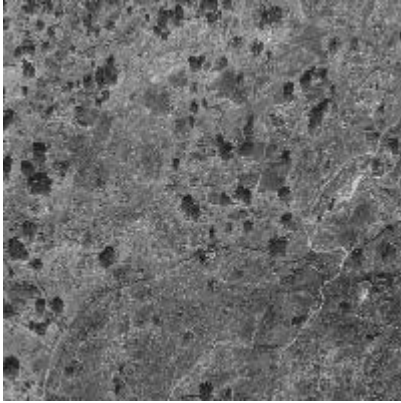
L25 - Zonas Descobertas e com Pouca Vegetação



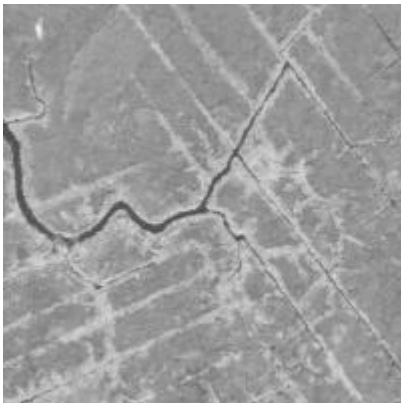
L26 - Áreas Ardidas



L27, L28, L29 - Florestas Abertas (de Folhosas)



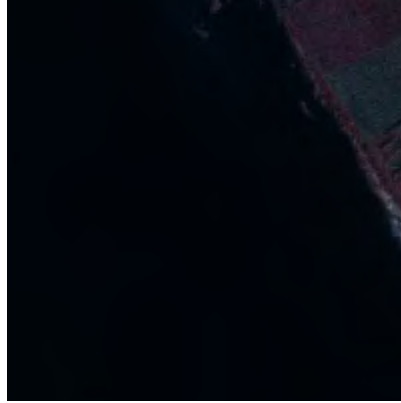
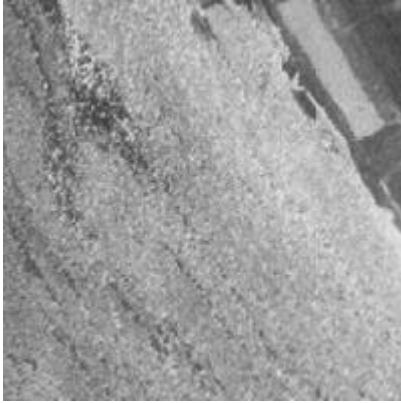
L30 - Zonas Húmidas (Sapais)



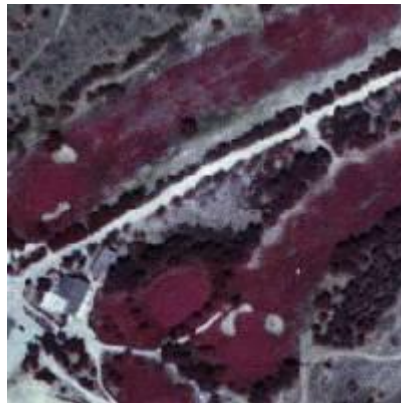
L30 - Zonas Húmidas (Salinas)



L31 - Corpos de Água



L32 - Campos de Golfe

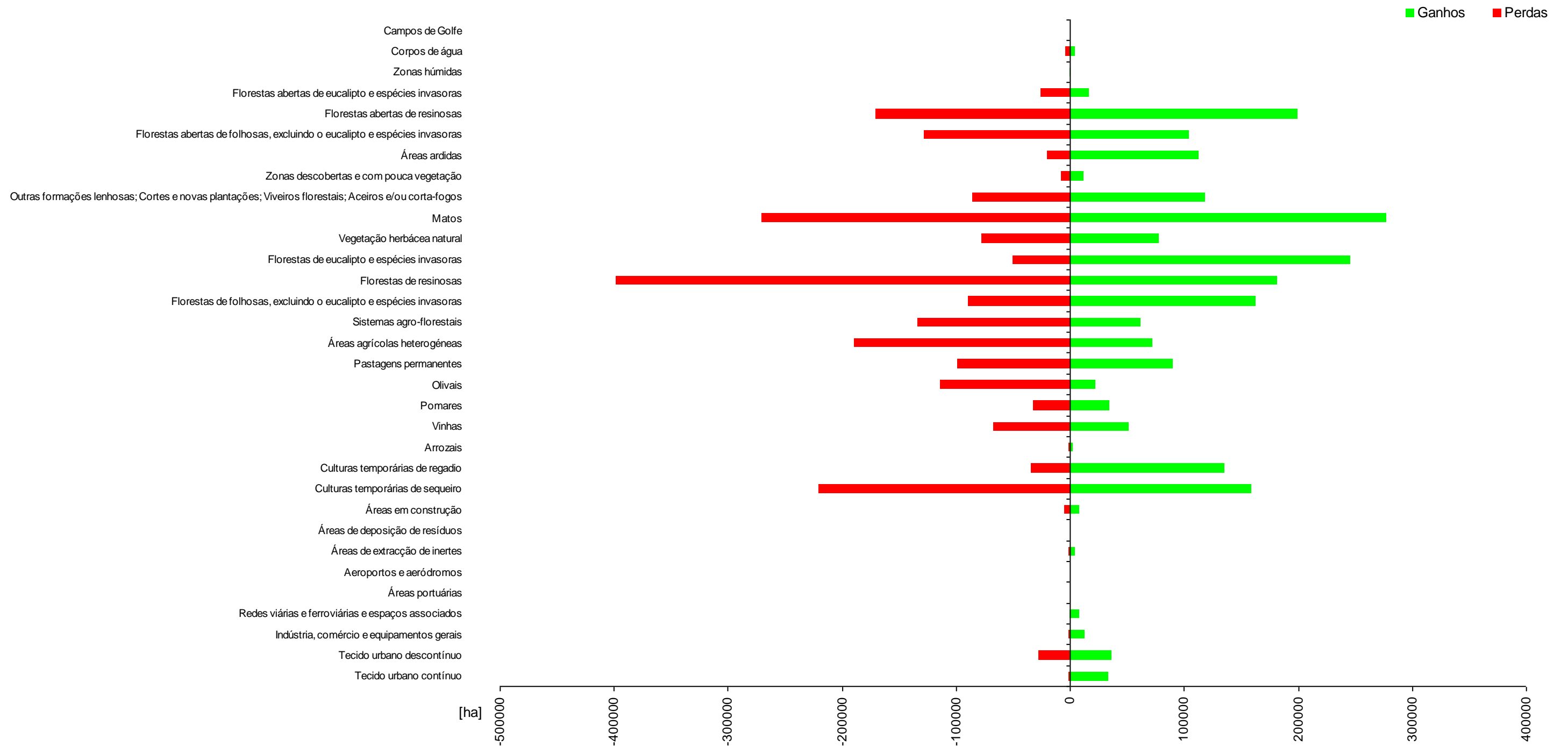


Anexo IV – Resumo da ocupação e uso do solo por classes Landyn

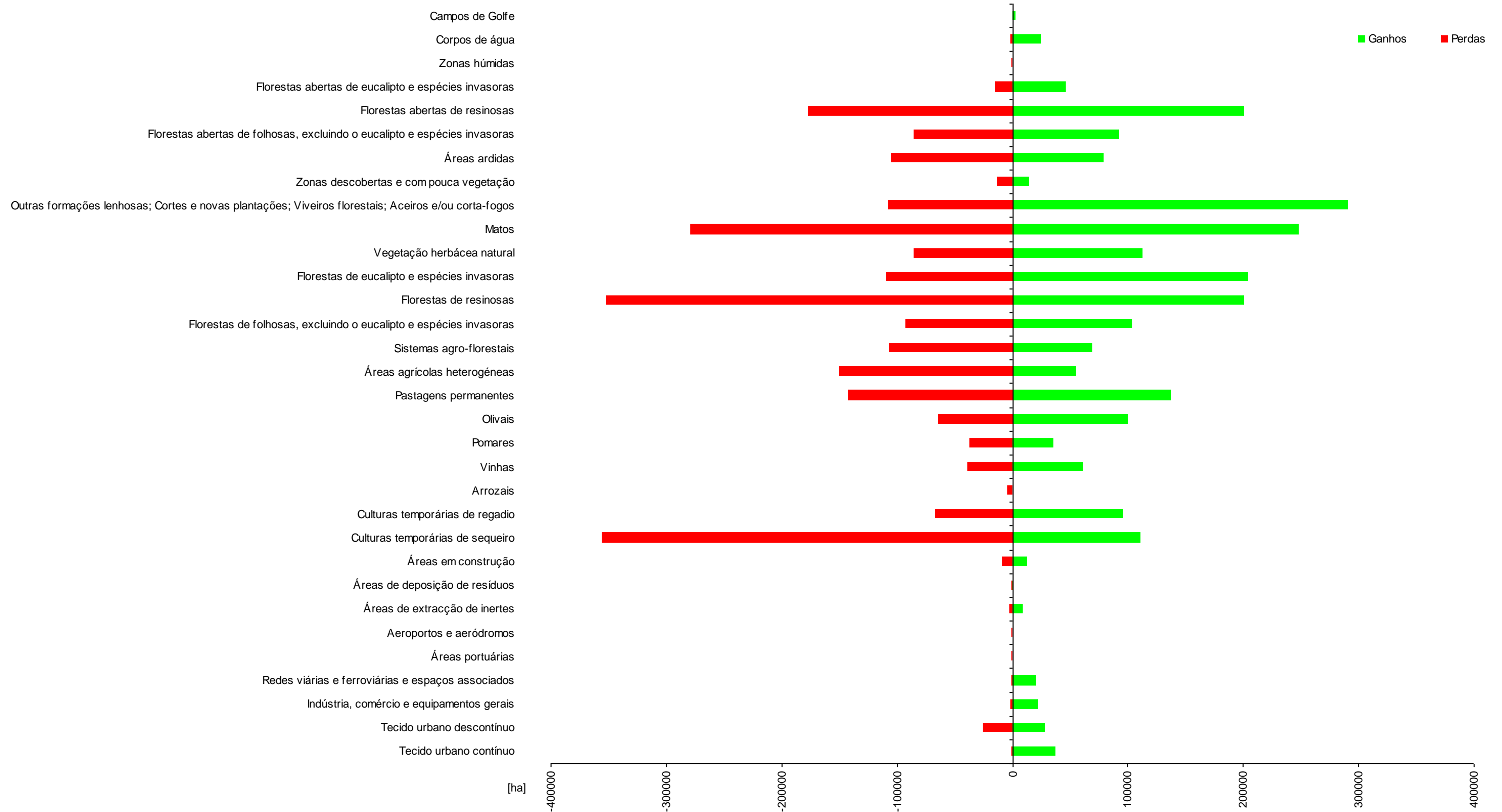
Classe Landyn simplificada	Classe Landyn	1980		1995		2010	
		Área total [ha]	Área total por classe simplificada [%]	Área total [ha]	Área total por classe simplificada [%]	Área total [ha]	Área total por classe simplificada [%]
Agrícolas	L10	3557650,45	31,70	3371389,53	31,64	3113701,99	26,43
	L11		7,45		10,87		12,70
	L12		0,64		0,74		0,69
	L13		5,93		5,83		7,06
	L14		4,45		4,79		5,17
	L15		15,26		13,37		15,66
	L16		15,77		16,39		17,61
Agro-florestais	L17	891068,44	18,80	819259,16	16,38	781517,23	14,68
	L18		100		100		100
Artificializados	L1	270919,95	23,00	341715,39	28,06	441150,08	30,13
	L2		60,81		51,12		40,39
	L3		8,59		10,46		12,89
	L4		2,32		4,19		8,01
	L5		0,35		0,13		0,10
	L6		0,26		0,26		0,29
	L7		2,42		2,93		3,98
	L8		0,00		0,08		0,27
	L9		2,21		2,75		3,22
	L32		0,04		0,03		0,71
Corpos de água	L31	80080,38	100	81372,85	100	105016,04	100
Florestas	L19	2801594,45	20,32	2881257,34	22,31	3080640,26	21,23
	L20		41,77		33,07		26,00
	L21		10,77		17,24		19,22
	L24		4,51		5,52		11,10
	L27		10,75		9,64		9,22
	L28		10,71		11,40		11,45
Incultos	L29	1276651,36	1,17	1382074,83	0,82	1355121,09	1,79
	L22		12,25		11,32		13,55
	L23		80,94		75,32		74,61
	L25		5,02		4,96		5,15
Zonas húmidas	L26	19170,09	1,80	20066,00	8,40	19988,43	6,69
	L30		100		100		100
TOTAL		8897135,11		8897135,11		8897135,11	

Anexo VI – Ganhos e perdas de área por classe Landyn

Ganhos e perdas de área por tipo de ocupação e uso do solo em Portugal, entre 1980 e 1995



Ganhos e perdas de área por tipo de ocupação e uso do solo em Portugal, entre 1995 e 2010



Ganhos e perdas de área por tipo de ocupação e uso do solo em Portugal, entre 1980 e 2010

