

UTILIZAÇÃO DAS IMAGENS LISS III PARA A CLASSIFICAÇÃO DO USO DO SOLO APLICADO AO CADASTRO GEOMÉTRICO DA PROPRIEDADE RÚSTICA

Giselda Monteiro

**Relatório de Estágio
de Mestrado em Gestão do Território - Especialização em
Detecção Remota e Sistemas de Informação Geográfica**

Março, 2011



Relatório de Estágio apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão do Território, especialização em Sistemas de Informação Geográfica e Detecção Remota realizado sob a orientação científica do Professor Doutor Rui Pedro de Sousa Pereira Monteiro Julião e Professor Doutor Mário Sílvio Rochinha de Andrade Caetano

Declaro que este Relatório é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia.

O candidato,

Lisboa, de de

Declaro que esta Relatório se encontra em condições de ser apreciada(o) pelo júri a designar.

O(A) orientador(a),

Lisboa, de de

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus orientadores Professor Doutor Rui Pedro Julião e ao Professor Doutor Mário Caetano, pela disponibilidade e orientação.

A todos que me acompanharam na elaboração deste trabalho, com especial ênfase ao Grupo de Detecção Remota do IGP, nomeadamente, à Eng. Márcia Gonçalves e ao Eng. António Nunes.

À Eng. Vanda Bica, chefe da Divisão de Gestão de Informação Cadastral

Ao Instituto Geográfico Português enquanto instituição de acolhimento para a realização deste estágio.

Obrigada!

RESUMO

As questões relacionadas com o Ordenamento do Território são sempre de crucial importância para o desenvolvimento coerente e sustentável de um país. Sendo uma das medidas prioritárias do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), o desenvolvimento de um Sistema Nacional de Exploração e Gestão de Informação Cadastral torna-se necessário desenvolver mecanismos que promovam actualização do cadastro já existente, embora desactualizado. O Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica (CGPR) aborda os prédios rústicos, que são compostos por terrenos de uso agrícola e florestal. É sobre este tipo de cadastro e ocupação de solo, que incide o presente relatório de estágio. O objectivo é informatizar, através da vectorização o cadastro existente, e desenvolver uma metodologia menos onerosa, em relação às deslocações de campo tendo a possibilidade de aproveitar os diferentes recursos como, as imagens de satélite e ortofotomapas, existentes no Instituto Geográfico Português (IGP), para actualização parcelar do CGPR. Como base de trabalho foram utilizadas imagens de satélite LISS III, *Corine Land Cover* (CLC), 2000 e 2006 e Carta de ocupação do solo (COS) 2007, para classificar a ocupação do solo. Foi utilizada a classificação assistida ao nível do pixel, através do classificador da Máxima Verosimilhança. Para comprovar a fiabilidade dos resultados foi efectuada uma validação estratificada com pontos aleatórios, onde foi possível construir uma Matriz de Confusão Normal (MCN) e uma Matriz de Confusão Probabilística (MCP). O mapa final será cruzado com a informação cadastral actualizada, (PRA'S), de forma a comprovar, ou não, se metodologia adoptada é adequada.

PALAVRAS-CHAVE: Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica (CGPR), Imagens LISS III, Classificação de imagens de satélite, *Corine Land Cover* (CLC); Carta de ocupação do solo (COS)

ABSTRACT

The questions related with the Territorial Planning are always of crucial importance for the coherent and sustainable development of a country. Being one of the priority measures of the National Program of the Politics of Territorial Planning (PNPOT), the development of a National System of Exploration and Management of Cadastral Information become necessary to develop mechanisms that promote update of register in already existing, even outdated cadastre. Geometric Cadastre of Rustic Property (CGPR) approaches the rural properties that are composed of areas of agricultural and forest use. It is about this kind of cadastre and ground occupation that is the present training report. The objective is to digitalize the existing cadastre through a vectoring program, and to develop a less onerous methodology, comparing to a field work, having the possibility to use the different resources as satellite images and orthophotomaps, available at the Portuguese Institute of Geography (IGP), to parcel update the CGPR. Using as base line satellite images of LISS III, the *Corine Land Cover* maps (CLC) 2000 and 2006, and Map of Land Use (COS) 2007, to classify the occupation of the land. The classification attended the used level of pixel through the classifier of the Maximum Likelihood. In way to prove the reliability of the results, a stratified validation with random points was done, where was possible to construct two types of an Error Matrix (MCN and MCP). The final map will be crossed with the actual cadastral information in order to prove, or not, if the adopted methodology was adequate.

KEYWORDS: Geometric Cadastre of Rustic Property (CGPR), LISS III Images, satellite images classification, *Corine Land Cover* (CLC), Map of Land Occupation (COS).

ÍNDICE

1.	Introdução.....	1
2.	Metodologia/organização do relatório.....	2
3.	Caracterização da Instituição.....	3
3.1	Evolução histórica do IGP.....	4
4.	Estado da Arte.....	5
4.1	Realidade cadastral portuguesa vs realidade cadastral europeia.....	7
4.2	SiNErGIC.....	10
5.	Vantagens na Informatização do Cadastro.....	12
6.	Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica.....	13
6.1	Cadastro Geométrico no Concelho de Sintra.....	14
6.2	Vectorização e multicondificação dos dados.....	14
6.3	Ligações entre secções.....	19
6.4	Secções de Índice.....	20
7.	Processos de reclamação administrativa.....	21
8.	Conversão dos ficheiros .DGN para <i>personal geodatabase</i>	22
9.	Sumário intercalar.....	23
10.	Abordagem metodológica.....	24
11.	Área de estudo.....	24
12.	Dados Utilizados.....	25
12.1	Características do sensor.....	25
13.	Metodologia.....	26
13.1	Nomenclatura.....	26
13.2	Extracção da Informação a partir das imagens de satélite.....	28
13.3	NDVI.....	32

13.4	Classificação não supervisionada/não assistida	32
13.5	Classificação supervisionada/assistida.....	33
13.6	Avaliação da exactidão do mapa	35
13.7	Cruzamento do mapa final ocupação do solo com o mapa do CGPR	37
14.	Discussão e análise dos resultados	37
14.1	NDVI	38
14.2	Classificação não assistida CLC	39
14.3	Classificação Assistida CLC e COS	42
14.4	Cruzamento mapa final ocupação do solo com o mapa do CGPR.....	49
15.	Considerações finais	52

Índice de Figuras

Fig. 1	Filipe Folque	4
Fig. 2	Cobertura cadastral na Europa	9
Fig. 3	Cadastro em formato digital na Europa.....	9
Fig. 4	Secções cadastrais do concelho de Sintra Fonte dos dados: IGP	14
Fig. 5	Limites administrativos, Sintra	15
Fig. 6	Marcos de freguesia, Sintra.....	16
Fig. 7	Marcos de propriedade, Sintra	16
Fig. 8	Estremas de prédios, Sintra	16
Fig. 9	Parcelas mistas, Sintra.....	17
Fig. 10	Parcelas de LCA, Sintra	17
Fig. 11	Áreas sociais de folha, Sintra.....	18

Fig. 12 Construções e ruínas, Sintra	18
Fig. 13 Área social de prédio, Sintra	18
Fig. 14 Toponímia, Sintra.....	19
Fig. 15 Informação adicional, Sintra	19
Fig. 16 Ligações entre secções por extremas de prédios, Sintra.....	20
Fig. 17 Secção de Índice, Sintra	20
Fig. 18 PRA, Sintra	21
Fig. 19 Aspecto do PRA sem suporte vectorial, Sintra	21
Fig. 20 Localização do concelho da Moita.....	22
Fig. 21 Esquema da <i>geodatabase</i> da Moita.....	22
Fig. 22 Enquadramento das áreas de estudo.....	24
Fig. 23 Esquema metodológico	31
Fig. 24 Esquema de matriz de confusão, Congalton, 2009	35
Fig. 25 NDVI Agosto de 2006, Imagens LISS III.....	38
Fig. 26 NDVI Maio de 2006, Imagens LISS III.....	38
Fig. 27 Mapa 1, classificação não assistida ISODATA, 30 <i>clusters</i>	40
Fig. 28 Mapa 2, classificação não assistida ISODATA, 50 <i>clusters</i>	41
Fig. 29 Mapa 3, classificação assistida, produzido a partir do CLC	44
Fig. 30 Mapa final da ocupação do solo, produzido a partir da COS.....	48
Fig. 31 Exemplo de intersecção com o mapa final da ocupação do solo com as parcelas (≥ 1 ha) do CGPR.....	51

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Resultados da Matriz de Confusão Normal.....	46
Gráfico 2 Resultados da Matriz de Confusão Probabilística.....	47
Gráfico 3 Cruzamento mapa final ocupação do solo com os PRA'S	49
Gráfico 4 Cruzamento do mapa do CGPR =>1ha com mapa final ocupação do solo....	50

Índice de Tabelas

Tabela 1 Análise SWOT.....	11
Tabela 2 Características Gerais do Sensor	26
Tabela 3 Características das Bandas.....	26
Tabela 4 Nomenclatura proposta.....	27

Acrónimos

ASF- Área social de folha
ASP- Área social de prédio
CGPR- Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica
CIMT- Imposto Municipal sobre as Transmissões Onerosas de Imóveis
CLC- *Corine Land Cover*
CNIG- Centro Nacional de Informação Geográfica
COS- Carta de Ocupação do Solo
DGIC- Divisão de Gestão de Informação Cadastral
DL- Decreto lei
DSIC- Direcção de Serviços de Informação Cadastral
EG- Exactidão Global
EP- Exactidão do Produtor
EU- Exactidão do Utilizador
IGC- Instituto Geográfico e Cadastral
IGP- Instituto Geográfico Português
IMI- Imposto Municipal Imóveis
INSPIRE -*Infrastructure for Spatial Information in Europe*
ISODATA- *Iterative Self Organizing Data Analysis Technique*
ISRO -Organização Indiana de Pesquisa Espacial
IPCC- Instituto Português de Cartografia e Cadastro
LCA- Leito de curso de água
MCN- Matriz de confusão normal
MCP- Matriz de confusão probabilística
NDVI- *Normalized Difference Vegetation Index*
PCM- Probabilidade condicionada pelo mapa
PCR- Probabilidade condicionada pela referência
PNPOT – Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território
PRA- Processos de reclamação administrativa
RISEL- Rede de Informação sobre situações de emergência
ROT- Rede de Observação da Terra
SIG- Sistema de Informação Geográfica

SiNErGIC- Sistema Nacional de Exploração e Gestão de Informação Cadastral

SNIG- Sistema Nacional de Informação Geográfica

SWOT- *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*

UMC- Unidade mínima cartográfica

1. Introdução

No âmbito do curso de Mestrado de Gestão do Território da área de especialização em Detecção Remota e Sistemas de Informação Geográfica, este estágio integrado foi desenvolvido no Instituto Geográfico Português (IGP).

O Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica (CGPR) é o único registo das propriedades rústicas em Portugal, que data do início dos anos 40. Apresenta alguns problemas, dos quais se destacam a desactualização parcelar e estremas de prédios, da ocupação do solo e, sobretudo, o facto de grande parte das secções só estarem disponíveis em papel. É assente nesta realidade que se desenvolve os objectivos do estágio.

O estágio tem como objectivos a vectorização e multicodificação do (CGPR), do concelho de Sintra, que será efectuado na Divisão de Gestão de Informação Cadastral (DGIC) da Direcção de Serviços de Informação Cadastral (DSIC) onde apenas será tido em conta a estrutura das propriedades, relegando a actualização da ocupação do solo para uma segunda fase do trabalho, a desenvolver através do recurso à detecção remota na Direcção de Serviços de Investigação e Gestão de Informação Geográfica, mais concretamente no Grupo de Detecção Remota.

O processo de vectorização e multicodificação será feito sobre o concelho de Sintra, onde mais tarde serão integrados todas as actualizações parcelares, os denominados Processos de reclamação administrativa (PRA). Posteriormente, os dados serão convertidos e corrigidos para formato de *Geodatabase*.

A partir da extracção de informação e análise de imagens de satélite é possível proceder à classificação automática, desta forma e, se a disponibilidade das mesmas, ocorrer num curto período de tempo, é possível actualizar o CGPR.

A desactualização da ocupação do solo, no CGPR, é um problema devidamente documentado. Uma vez que a classificação cadastral foi feito no mesmo período temporal do levantamento das estremas e parcelas, não sendo por isso, tido em conta em qualquer parte do desenvolvimento deste trabalho. Não é metodologicamente aceitável comparar uma classificação cadastral obtida em 1940 com o mapa final da ocupação do

solo obtido a partir das imagens de satélite de 2006. A estratégia passa por adoptar um método de classificação automática, o mais expedita possível, sendo que o resultado final irá ser confrontado com as actualizações parcelares (PRAS) para comprovar se existe conformidade entre este mapa e o mapa final de ocupação do solo produzido e se abrange uma percentagem significativa de território. Se tal se confirmar, então a metodologia estará adequada podendo ser aplicada ao restante território, diminuindo em grande parte as deslocações ao campo e respectivas despesas pecuniárias, quer para o IGP, quer para os proprietários.

Com o recurso aos sistemas de informação geográfica (SIG), é possível tirar benefícios da sua eficiência, devido às suas multi-aplicações, ao nível da análise do território, atendendo á sua aplicabilidade no processo de actualização da ocupação do solo do cadastro.

2. Metodologia/organização do relatório

O presente relatório encontra-se dividido em 2 grandes blocos com os respectivos anexos.

O primeiro bloco corresponde ao CGPR, onde será feita uma introdução ao tema, com uma análise da situação portuguesa em confrontação com a realidade europeia. Será feita, também, no âmbito do estado da arte, uma apresentação ao projecto SiNErGIC ressaltando a importância da sua execução e será feita uma análise *SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats)* ao CGPR e ao SiNErGIC.

O trabalho de vectorização será efectuado em ambiente *Microstation (Bentley)* e multicodificado em *NgXis (Novageo)*, no qual resultará a estrutura geométrica do cadastro. Posteriormente, será constituída uma *geodatabase* através de um modelo criado no *Model Builder*, dos dados para a verificação topológica, em *software ArcGis 9.3 (ESRI)*.

O segundo bloco corresponde à classificação automática com recurso as imagens de satélite. Neste capítulo são apresentadas as características do sensor utilizado, assim como, uma proposta de uma nova nomenclatura a utilizar no CGPR.

Em relação às imagens de satélite, serão utilizadas imagens LISS III em diferentes estações do ano (Primavera e Verão). A possibilidade de utilizar imagens intranuais permite classificar com maior rigor, a ocupação do solo.

Tendo em conta a nomenclatura de ocupação do solo utilizada no CGPR, serão também consultadas outras nomenclaturas, como por exemplo: *Corine Land Cover* (CLC 2000 e 2006) e a Carta da Ocupação do Solo (COS 2007), para a constituição de uma nova nomenclatura para o CGPR.

A classificação automática assistida será feita através de uma amostra de treino aleatória e estratificada, em ambiente ArcGis 9.3 (ESRI) com a extensão do *Hawths Tools*. O classificador utilizado será o *Maximum Likelihood*. Para comprovar a fiabilidade da classificação será feita uma validação do resultado através de uma amostra determinística de validação. A exactidão global do mapa final de ocupação do solo foi obtida através de duas abordagens: por *pixels* bem classificados e por ponderação das áreas das classes.

Uma vez comprovada a exactidão global do mapa, será feito o cruzamento do mesmo, com as parcelas actualizadas através dos PRA de forma avaliar a conformidade entre os dois mapas.

Tendo o conhecimento prévio da existência de prédios e parcelas de tamanho inferior ao *pixel* da imagem, poder-se-á afirmar que esses casos são quase impossíveis de classificar. Nessa fase será feita uma análise visual auxiliada com os resultados obtidos através do *Tabulate area*, com todos os PRA e só com o PRA com tamanho igual ou superior a 1ha.

Se à partida podem surgir diversos impedimentos no decorrer desta análise, então pode-se colocar várias perguntas de partida: qual a percentagem de território correctamente classificado através da imagens de satélite? Qual será o método mais eficaz para classificar paisagens tão heterogéneas?

3. Caracterização da Instituição

O Instituto Geográfico Português (IGP) encontra-se integrado no Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território e adquiriu este estatuto em 2002, com objectivo a uma modernização administrativa, ou seja, o instituto tal como é hoje

conhecido, é o resultado da fusão do Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG) e do Instituto Português de Cartografia e Cadastro (IPCC). Todos os direitos e atribuições destas instituições extintas foram integrados nas competências do IGP.

Enquanto instituição pública, o IGP compromete-se a “assegurar a execução da política nacional de informação geográfica de base, competindo a regulamentação do exercício daquelas actividades, homologação de produtos, a coordenação e desenvolvimento do Sistema Nacional de Informação Geográfica e promoção da investigação no âmbito das ciências e tecnologias de informação geográfica” (www.igeo.pt).

3.1 Evolução histórica do IGP

Sendo o IPCC parte integrante do actual IGP, e sendo também, a componente mais antiga e alvo de trabalhos é por esta antiga instituição que se começa a dar os primeiros passos na produção de cadastro e cartografia.

Data de 1788, os primeiros trabalhos geodésicos preconizados por Francisco António Ciera, com auxílio de Oficiais do Exército: Pedro Filipe Folque e Carlos Frederico de Caula. Em 1848 elabora-se a primeira carta à escala 1:100 000 cobrindo o território continental em toda a sua extensão, sob orientação de Filipe de Sousa Folque, lente da Academia Real da Marinha. Sendo o



Fig. 1 Filipe Folque
Fonte: www.igeo.pt

grande impulsionador da cartografia no nosso país, é em 1872 que se cria a secção de fotografica para se produzir cartografia através da introdução das primeiras câmaras fotográficas. Nesse mesmo ano instala-se o Marégrafo de Cascais, para observações de nivelamento geométrico de precisão, com base no nível médio das águas do mar.

No século XX, mais precisamente em 1926, é criado o Instituto Geográfico e Cadastral (IGC) sob alçada do Ministério do Comércio e Industria, com 4 serviços: Geodesia, Cartografia, Cadastro, toponímia e uma divisão para avaliação. Até 1949, o IGC é abrangido pela jurisdição do Ministério da Economia, acabando por ser integrado no Ministério das Finanças. Em 1987 é transferido para o Ministério do Planeamento e Administração do Território. O Instituto Português de Cartografia e Cadastro surge em 1994 e herda as competências e atribuições do IGC.

Com um historial mais recente o CNIG tem a sua génese em 1986 através da criação de um grupo de trabalho constituído pelo Tenente-coronel António Silva e Castro, Prof. António Câmara, Eng.º Carlos Coucelo e o Major Eng.º Geógrafo Carlos Mourato Nunes (actual Director-Geral do IGP) e Eng.º Gonçalves Henriques (1º presidente do CNIG), que estudaram a concepção do Sistema Nacional de Informação Geográfica.

Em 1990 são criados o Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG) e o Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG), através do Decreto-Lei nº 53/90, de 13 de Fevereiro. É também nesta década que surgem os primeiros projectos com base nos SIG's e do processamento digital de imagem, como são disso exemplo, os projectos: CORINE *LandCover*, GEOCID, Projecto RISE (Rede de Informação sobre situações de emergência) e ROT (Rede de Observação da Terra)

Em 2002, o IPCC e o CNIG fundem-se dando origem ao actual IGP.

4. Estado da Arte

Portugal apresenta uma grande variabilidade de ocupação humana em todo o território. É no litoral que se encontra grande parte da população, cerca de 3.342.459¹ habitantes (INE, 2001), o que acarreta uma forte taxa de urbanização, no litoral, havendo em consequência um progressivo abandono dos terrenos no interior do país. Após implementação de várias medidas, nomeadamente de planos para a intervenção no território, em 1998, Portugal passou a dispor da Lei de Bases do Ordenamento do Território (LBOT), onde apresenta como principal instrumento o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) que encerra em si como um “instrumento de desenvolvimento territorial cujas directrizes e orientações fundamentais traduzem um modelo de organização espacial que terá em conta o sistema urbano, as redes, as infra-estruturas e os equipamentos de interesse nacional bem como as áreas com especial interesse nacional, em termos agrícolas, ambientais e patrimoniais” (Gaspar e Simões, 2006).

Apesar dos avanços no planeamento e ordenamento do nosso país, através dos instrumentos de gestão territorial, constata-se que existe uma importante lacuna no

¹ Considerados apenas os concelhos com costa marítima

território: a inexistência e desactualização de cadastro no território. Perante esta constatação foi integrado no PNPOOT como medida prioritária “ desenvolver um Sistema Nacional de Informação de Exploração e Gestão de Informação Cadastral como instrumento de apoio á administração pública e de melhoria da qualidade dos serviços prestados aos cidadãos e as empresas” (PNPOOT, 2007, pág.57)

Em 2006, o então Secretario de Estado do Ordenamento do Território e das Cidades, Prof. Dr. João Ferrão (INGENIUM, 2009) alertou para o facto de 20% do território não possuir qualquer proprietário associado aos terrenos. Perante esta realidade, é difícil tirar benefícios dos Planos de gestão do território, uma vez que se desconhece os proprietários.

Recuando ao século XX, mais precisamente a 1926, o Instituto Geográfico e Cadastral (IGC) inicia, os primeiros trabalho de levantamento cadastral, designando-se por Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica, que se prolongou até 1994. (anexo I, mapa1), Estes trabalhos ocorreram em 50% do território, nomeadamente nos distritos a sul do Tejo, como são disso exemplo, o distrito de Évora, Beja e Setúbal.

Segundo dados oficiais do IGP foram cadastrados 12 distritos e 8 concelhos das regiões autónomas, o que perfaz 4.890.000 hectares dos 9.209.000 ha do total (IGP, 2005).

Adequado à realidade dos anos 20, o cadastro foi efectuado a partir de situações de facto, apenas com ajuda das populações locais e sem recurso a provas documentais. Este cadastro destina-se a fins fiscais e não tem carácter jurídico.

Em 1995 é aprovado o Decreto-Lei n.º 172/95, de 18 de Julho, onde se constitui a figura de cadastro predial. Este decreto tornou-se crucial em diferentes âmbitos, ou seja, a informação estava dispersa entre várias entidades e caracterizava-se segundo as necessidades de cada instituição, assim constituiu-se uma base comum entre cadastro urbano e rústico “formando um sistema nacional de cadastro predial”, sem perder a individualidade e caracterização do registo para as instituições, nomeadamente para o IGP e Direcção-Geral das Contribuições e Impostos. Outro nível de actuação foi proceder à renovação cadastral do que já estava feito e finalmente concluir o levantamento cadastral que se encontrava a decorrer, adaptando às disposições dessa lei.

Em 2003 é criado o Decreto-Lei n.º 287/2003, de 12 de Novembro, que procede à reforma da tributação do património, originando o Código Imposto Municipal sobre

Imóveis e o Imposto Municipal sobre as Transmissões Onerosas de Imóveis (CIMT) onde se pretende a caracterização do prédio, o seu valor patrimonial tributário, a sua localização e a identidade dos proprietários e usufrutuários (IGP, 2005).

4.1 Realidade cadastral portuguesa vs realidade cadastral europeia

Se a situação do cadastro em Portugal é conhecida pela falta de cobertura de todo o território e pela desatualização, em certos países europeus a situação é semelhante à nossa, como por exemplo a Inglaterra e Grécia, outros pelo contrário, são verdadeiros casos de sucesso, como é o exemplo da Espanha e Suécia. Como se pode verificar através de uma breve análise as fig. 2 e 3, grande parte do território europeu encontra-se cadastrado, salvo as exceções descritas anteriormente. Em relação à conversão para formato digital, onde se pode verificar que alguns países, apesar de possuírem grande parte do seu território cadastrado, não o possuem na sua totalidade em formato digital, como são os casos de Espanha, Alemanha e Noruega. Em contrapartida a Inglaterra apesar de possuir uma taxa de cobertura cadastral entre os 25 e 50%, tem a informação quase na totalidade em formato digital.

Como é prerrogativa da Comunidade Europeia a aplicação de políticas de forma aproximar e uniformizar os estados membros, quer nível de económico, através da livre circulação de bens e serviços, ou através de implementação de políticas comuns, o cadastro também se tornou alvo de tentativa para uma possível uniformização uma vez que os estados membros apresentam uma multiplicidade de modelos e organismos tutelar.

Existem diferentes modelos de cadastro em vigor na Europa que se podem classificar pelos seguintes critérios:

Administração competente sobre o cadastro:

O cadastro na maioria dos países europeus, encontra-se tutelado pela administração central, excepto na Alemanha onde a responsabilidade é de cada um dos estados federados ou da Itália em que assenta sobre uma organização descentralizada.

Ministério tutelar

Podemos encontrar vários ministérios a tutelar o cadastro, assim sendo, em países em que o cadastro é meramente fiscal, no caso da Espanha e Bélgica, encontra-se sobre

alçada do Ministério das Finanças. Já no caso da Áustria quem tutela é o Ministério da Economia. Para além, do âmbito fiscal, o cadastro assume um papel transversal na tomada de decisões, ou seja, existe outro grupo de países em que o cadastro encontra-se tutelado pelos Ministérios da Agricultura, do Ambiente e do Ordenamento do Território, neste grupo inserem-se Portugal, Holanda e a Finlândia. Em países como o Chipre, Letónia e a Polónia, o cadastro é tutelado pelo Ministério do Interior ou da Justiça. No caso da Suécia e Dinamarca, o grau de autonomia do cadastro é razoável, mas inter-relaciona-se sempre com o Ministério do Ambiente e Urbanismo, o que revela que o cadastro apresenta nestes países uma base fundamental para as boas práticas a nível ambiental e de ordenamento.

Finalmente a Inglaterra e a Irlanda possuem uma instituição denominada por *Ordance Survey* que se encarrega simultaneamente da cartografia e geodesia, enquanto que tudo o que envolva registo é da competência de outra instituição: registo de propriedade.

Relação do cadastro com a cartografia, geodesia e registo de propriedade

Sobre a relação do cadastro com a cartografia podemos dividir a Europa em dois grandes grupos: os que possuem instituição de cariz geográfico e cadastral, que são a grande maioria dos estados membros e os que possuem instituições distintas para a cartografia e o cadastro.

Em relação ao registo de propriedade existem três grupos distintos: os que têm registo e que lhe são conferidos direitos de propriedade. Esta situação aplica-se aos países do norte da Europa. Nos países do sul da Europa os direitos dos registos prevalecem sobre os omissos e os dados dos proprietários são confidenciais a terceiros. Nos novos estados-membros existe uma maior integração entre cadastro e o registo de propriedade, uma vez que são países com uma formação recente na escala temporal, ex. da Republica Checa e a Eslováquia. (Pérez, 2007)

Perante esta diversidade de modelos, o cadastro é uma temática que requer a devida atenção, por parte dos estados-membros, para que se possa proceder à sua uniformização a nível institucional, cobertura e informatização. No futuro isto será possível, pois em 2001 foi criada a directiva INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*) que promove a disponibilização de informação espacial harmonizada para apoio a políticas de cariz nacional e comunitárias. Neste âmbito o

cadastro sobressai com especial importância, sendo considerado com um conjunto de dados fundamentais e estruturantes para o território. Cada estado-membro terá a responsabilidade de assegurar: “metadados da informação, 2 anos após a entrada em vigor; harmonização dos dados, 4 anos após a entrada em vigor para os novos dados e 7 anos para os já existentes; serviços em rede interoperáveis para os dados que permitam pesquisa, visualização, transformação e descarregamento” (Pérez, 2007).



Fig. 2 Cobertura cadastral na Europa
 Fonte dos dados: www.eurogeographics.com

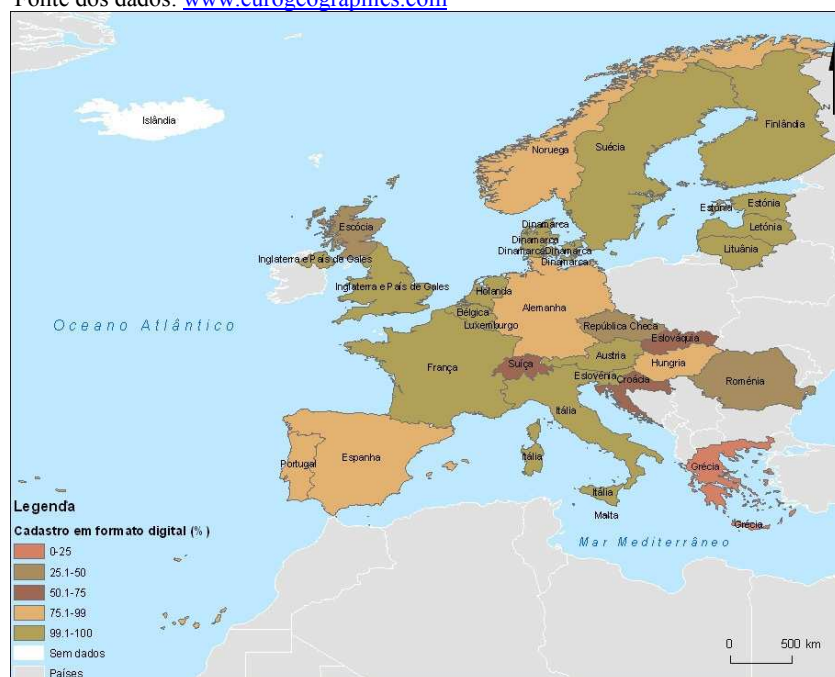


Fig. 3 Cadastro em formato digital na Europa
 Fonte www.eurogeographics.com

4.2 SiNErGIC

Devido à necessidade premente de completar a cobertura cadastral do país e actualizar a informação que já existe, foi criado em 2006 o Sistema Nacional de Exploração e Gestão de Informação Cadastral (SiNErGIC). Este projecto prevê a execução do cadastro predial em Portugal. Entende-se por cadastro predial ou cadastro da propriedade fundiária ao “registo registado administrativo, metódico e actualizado, de aplicação multifuncional, no qual se procede à caracterização e identificação dos prédios existentes em território nacional” (Caeiro, 2010), este conceito surge em 1995 através do Decreto-Lei nº 172/95, de 18 de Julho. O objectivo na execução do cadastro predial prende-se em caracterizar geometricamente os prédios, com toda a informação associada declarada pelos proprietários e ainda pretende-se determinar a configuração dos prédios, georreferenciar a localização e fazer corresponder entre declarações de titularidade e representação dos prédios (Caeiro, 2010).

Para testar a fiabilidade do projecto foi necessário criar uma área para implementar o projecto-piloto, a área escolhida foi a Freguesia de Albergaria-dos-Doze no Concelho de Pombal, entre Outubro de 2006 e Fevereiro de 2008. Os trabalhos desenvolvidos decorreram em várias etapas: recolha de dados; consulta pública dos dados provisórios; apresentação de reclamações relativas à recolha dos dados sujeitos a consulta pública.

Em Setembro de 2010 foi aprovado em Conselho de Ministros, a despesa para aquisição de serviços para a execução do cadastro predial (Resolução do Conselho de Ministros, de 2 de Setembro).

Apresenta-se de seguida um quadro síntese da análise interna e externa, com os respectivos pontos fortes e fracos, potencialidades e ameaças, designada por Matriz *SWOT*, ou Matriz FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas, Ameaças), este quadro pretende resumir todos os problemas e potencialidades em relação ao cadastro, quer seja o rústico ou predial.

Tabela 1 Análise SWOT

Pontos Fortes	Pontos Fracos
<p>Devido à informatização é possível ter cópias de segurança (CGPR);</p> <p>Plataforma informática para consulta por parte dos cidadãos e entidades (CGPR/ SiNErGIC);</p> <p>Actualizações Cadastrais (CGPR)</p> <p>Disponibilização da informação para autarquias (CGPR);</p> <p>Execução do projecto SiNErGIC;</p> <p>Redução de tempo e recursos financeiros na elaboração de Cartas Parcelares e de expropriação para projectos de iniciativa da administração central e local;</p>	<p>Desactualização das secções cadastrais (CGPR);</p> <p>Imprecisão nas secções, aumento do erro durante a vectorização (CGPR);</p> <p>Fracos recursos para fiscalização, controlo de informação no campo (CGPR/ SiNErGIC)</p> <p>Conceito de prédio (SiNErGIC)</p> <p>Execução do projecto SiNErGIC (15 anos)</p> <p>Falta de obrigatoriedade de actualização dos prédios, por parte dos proprietários.</p>
Oportunidades	Ameaças
<p>Directiva <i>INSPIRE</i> (harmonização dos dados espaciais)</p> <p>Melhoria na gestão e ordenamento do território</p> <p>Tributação correcta (IMI) por parte das autarquias (CGPR/SiNErGIC)</p> <p>Gestão, controlo e desenvolvimento dos recursos naturais e das obras públicas</p> <p>Criação de posto de trabalho quer no sector público, quer no privado (SiNErGIC)</p> <p>Desenvolvimento da política de solos municipal (CGPR/SiNErGIC)</p>	<p>Cortes Orçamentais e de fundos Comunitários, que ponham em causa a execução dos trabalhos (SiNErGIC)</p> <p>Conflito burocrático entre as instituições intervenientes (SiNErGIC)</p> <p>Política de elaboração do SiNErGIC: adjudicação a várias empresas privadas</p> <p>Legislação protecção de dados pessoais</p>

5. Vantagens na Informatização do Cadastro

Tornou-se premente que houvesse um esforço para agilizar as actualizações cadastrais e o seu manuseamento, através da conversão analógica para digital. Sendo uma tarefa morosa, o IGP optou por estabelecer protocolos com municípios e associações de municípios para que procedessem à respectiva informatização do cadastro (anexo I, fig.1). Para uniformização da informação, o IGP, enquanto autoridade nacional de cadastro, disponibiliza as especificações técnicas e catálogo de objectos para a vectorização das secções.

As vantagens para o IGP, em possuir o cadastro em formato digital são numerosas, entre as quais destacam-se: facilidade em possuir cópias de segurança; criação de um Sistema de Informação Cadastral; criação de uma plataforma informática de fácil manuseamento por parte dos cidadãos e entidades públicas e privadas; facilitar futuras operações de renovação cadastral.

Numa escala local, ao nível das autarquias, as vantagens também são numerosas uma vez que o cadastro é um elemento fundamental no processo de licenciamento urbanístico. Com o cadastro informatizado, garante-se uma maior fiabilidade na identificação dos prédios, assim como um bom desenvolvimento da política de solos municipal, facilitando deste modo, uma gestão e utilização da informação geográfica, de uma forma rápida e eficaz, no âmbito da tomada de decisão no planeamento do território e, em consequência, no desenvolvimento e divulgação do potencial dos municípios.

As autarquias podem auferir de maior eficiência ao nível dos procedimentos municipais, tais como: conhecimento correcto da forma, área, estrema das parcelas e da sua localização efectiva em termos geográficos; redução de tempo e recursos financeiros na elaboração de Cartas Parcelares e de expropriação para projectos de iniciativa da administração central e local; execução de infra-estruturas de água, saneamento e Rede Eléctrica Nacional. Esta disponibilidade de informação possibilita uma forte colaboração e articulação com outras entidades, propiciando, assim, uma melhoria nos serviços prestados.

6. Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica

O CGPR está dividido por secções cadastrais, que “são plantas topo-cadastrais sem referência altimétrica, de uma determinada aras do território, tendo um ou mais prédios completos, representados na escala adoptada” (IGP, 2005).

Importa então definir alguns conceitos importantes. Segundo o CGPR entende-se por prédio enquanto elemento físico pela “fracção de território compreendido além do solo, água, plantações, edifícios e construções de qualquer natureza nela incorporado ou assente com carácter de permanência”, é também um elemento jurídico, desde que faça parte do património de pessoa singular ou colectiva (IGP, 2005).

Outra distinção que se tem que ter em conta é entre prédio rústico e prédio urbano. O primeiro encontra-se fora dos aglomerados urbanos, não sendo terreno para construção, ou está exclusivamente afecto para fins agrícolas. O segundo entende-se por todos os que já não estão classificados como mistos, sem prejuízo para os mesmos. Considera-se prédio misto quando na mesma fracção coexistem parte rústica e parte urbana.

Tendo sido feito ao longo de décadas, pode-se encontrar o CGPR representado em diferentes escalas, tais como: 1:500; 1:1000; 1:2000 e 1:5000.

Considerando o caderno de especificações do CGPR do IGP, as secções cadastrais são identificadas por letras do alfabeto ou por números. Quando esgotadas as letras do alfabeto estas são agrupadas em conjunto de duas letras começando a sequência novamente na letra “A”, como por exemplo “AA, AB”. A sequência de numeração das secções obedece sempre à mesma regra, ou seja percorre o sentido de Norte para Sul e de Oeste para Este.

Nem sempre é possível representar a totalidade dos prédios numa secção. Devido à sua dimensão, a representação é desenhada em várias secções, tantas como o seu tamanho, esta situação denomina-se por Secção de Índice. A numeração destas secções é dada consoante o número de folha, ou seja, se a secção se dividir por 4 folhas, a primeira será A e as seguintes terão a denominação de A1, A2 e A3.

6.1 Cadastro Geométrico no Concelho de Sintra

No âmbito deste estágio, foi proposto a vectorização do concelho de Sintra. Este concelho foi escolhido por pertencer à jurisdição da sede do IGP e também à falta de protocolo celebrado entre o IGP e a Câmara Municipal de Sintra. Outra razão apresentada é enquanto concelho periférico de Lisboa, apresenta uma elevada taxa de urbanização, estando por isso, sempre sujeito a alterações de ocupação do solo, o que justifica a sua conversão para formato digital, para melhor manipulação dos dados.

Sendo um concelho com uma extensão geográfica considerável, possui 336 secções cadastrais, à data da execução do cadastro, 1953, contava com 14 freguesias: Colares (36 secções), Santa Maria e São Miguel (13 secções), São Martinho (27 secções), São Pedro de Penaferrim (27 secções), Montelavar (13 secções), Pêro Pinheiro (17 secções), Terrugem (26 secções), São João das Lampas (52 secções), Agualva-Cacém (12 secções), Algueirão Mem-Martins (17 secções), Belas (30 secções), Almargem do Bispo, Belas (38 secções), Queluz (9 secções) e Rio de Mouro (19 secções).



Fig. 4 Secções cadastrais do concelho de Sintra
Fonte dos dados: IGP

6.2 Vectorização e multicodificação dos dados

Entende-se por vectorização o processo informático de desenho de elementos vectoriais sobre um suporte raster. A imagem raster tem que ser previamente sujeita a processos de rectificação e georreferenciação. Sobre esta base é possível desenhar linhas, polígonos, células, etc, o que confere maior facilidade na edição de dados, para além disso a possibilidade no aumento da imagem através de ampliações, também é uma das grandes vantagens da vectorização num computador, em relação a uma mesa digitalizadora.

Outro conceito que importa definir é o de codificação múltipla. Neste caso um elemento gráfico pode ser classificado consoante as suas funções ou entidades segundo o catálogo

de objectos. O catálogo de objectos contém ficheiros com as características relacionadas com as entidades (nível, cor, espessura de linha) e o tipo de elemento (linha, texto, pontos). Os catálogos de objectos são criados para uniformizar e regulamentar a representação e codificação das entidades. Para este efeito o IGP possui um catálogo para o CGPR.

Assim pode-se ter linhas com inúmeros códigos, como por exemplo: “estrema de prédio”, “limite de parcela”. Sem esta propriedade ter-se-ia que desenhar 2 polígonos exactamente iguais, o que poderia trazer erros de edição.

Serão então vectorizados os seguinte elementos:

Limites administrativos

As secções limítrofes dos concelhos e freguesias apresentam linhas com simbologia própria para se conseguir distinguir. Quando as secções são contíguas com outro concelho, a linha tem que ter o código de freguesia e concelho. Outro exemplo é a linha ter que levar todos os códigos de limite administrativo, como por exemplo os



Fig. 5 Limites administrativos, Sintra

concelho junto à fronteira, ou como no caso, do concelho de Sintra, que possui linha de costa. (fig.5) Na secção rasterizada, a simbologia não se encontra correctamente posicionada, esta tem que apresentar um desvio, uma vez que tem que estar representada o acidente natural ou infra-estruturas rodoviárias pela qual se faz a separação administrativa. Assim a vectorização deve ser feita “segundo posição geométrica e não a localização da sua convenção gráfica” (Especificações CGPR, IGP, 2005).

Marcos de freguesia e de concelho

Os marcos de freguesia e concelho (fig.6) são elementos pontuais e ambos apresentam a mesma simbologia no catálogo de objectos. A quando da vectorização o seu ponto de intersecção deverá ser exactamente no meio (centróide) do símbolo representado no formato *raster*.

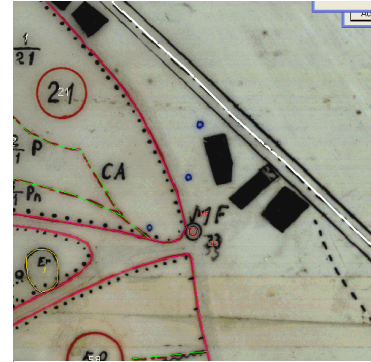


Fig. 6 Marcos de freguesia, Sintra

A estes marcos estão, normalmente, associados toponímia corresponde de cada freguesia.

Marcos de propriedade

Devem ser restituídos todos os marcos de propriedade da secção cadastral (fig.7), são elementos pontuais e devem ser recolhidos pelo centróide que se encontra na secção em formato raster. Regra geral, os marcos encontram-se na intersecção das estremas que delimitam os prédios.



Fig. 7 Marcos de propriedade, Sintra

Ao vectorizar as secções pode-se encontrar alguns erros de desenho, como por exemplo no caso dos marcos onde podemos encontrar situações em que estes estão desviados em relação às estremas. Outra situação que é comum encontrar são os marcos isolados, ou vulgarmente dito, como marcos pendurados. Esta situação ocorre quando existe um curso de água muito junto a duas estremas de prédios e ao vectorizar opta-se por apenas uma linha com os códigos: estrema, parcela, e leito de curso de água. Apesar das estremas não convergirem nos marcos, estes são digitalizados.

Estremas de prédio

As estremas constituem elementos lineares (fig.8), formando um polígono fechado interceptando os marcos de propriedade. São representados por uma linha contínua na secção raster. Existem situações específicas, em que não se vectoriza tal qual como está



Fig. 8 Estremas de prédios, Sintra

no raster, isto é, se houver barreiras naturais, tais como rios, ribeiras e valas entre duas extremas e que a distância entre elas seja mínima, deve-se vectorizar pelo meio ou eixo de curso de água, adicionando à linha mais um código. As extremas delimitam e constituem os prédios rústicos. Aos prédios também lhes é atribuído um identificador de prédio, e tal deve ser vectorizado tal qual como está na secção *raster*.

Parcelas

São representadas por elemento linear, ou seja, o ponto de início e fim da vectorização são comuns. Parcelas desenhadas na secção estão representadas com uma linha vermelha a tracejado. As parcelas podem apresentar as mais variadas formas e dimensões. No concelho de Sintra, nomeadamente, na freguesia de São João das Lampas pode-se encontrar parcelas desde 5m² até várias centenas de hectares. Podem também assumir



Fig. 9 Parcelas mistas, Sintra

várias classificações, ou seja, podemos ter parcelas de culturas, parcelas de leito de curso de água (LCA) (fig.10) e urbanas/mistas (fig.9)

As parcelas de culturas são as que predominam nas secções e a cada parcela, corresponde uma cultura diferente. As parcelas de LCA correspondem às parcelas que limitam dois cursos de água e também às situações que a extrema do prédio está representada no meio do curso de água. As parcelas urbanas/mistas são

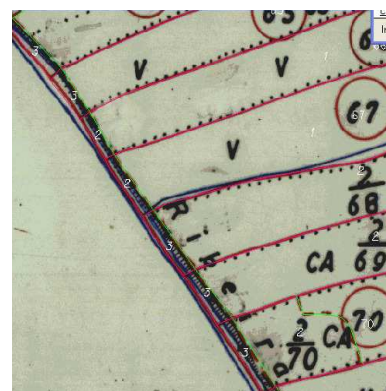


Fig. 10 Parcelas de LCA, Sintra

as que estão classificadas como “logradouro” e “urbano” ou as que já possuem construções.

Todas as parcelas são numeradas dentro do mesmo prédio. As parcelas de LCA não estão numeradas na secção *raster*, devendo-o ser com o identificador seguinte da última parcela desse prédio (fig.10).

Áreas Sociais de Folha (ASF)

Considera-se área social de folha as áreas que não correspondem aos prédios rústicos (fig.11). São portanto, todas as áreas urbanas e acessos rodoviários pertencentes ao cadastro predial.

As áreas sociais são elementos lineares e pretende-se que sejam fechadas formando polígonos. Todas as

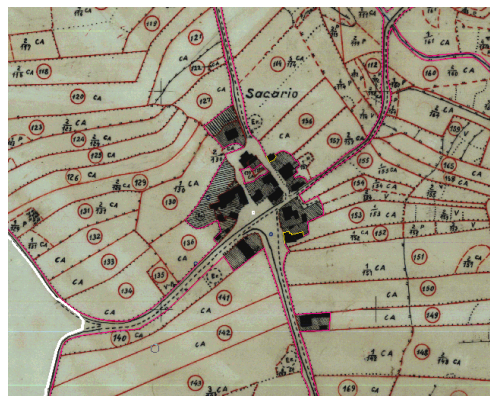


Fig. 11 Áreas sociais de folha, Sintra

áreas sociais de folha são numeradas por secção, com o respectivo identificador.

Construções

Tal como o nome indica, as construções correspondem não só aos edifícios (fig.12), mas também às eiras permanentes e às ruínas. Se as construções forem contíguas devem ser vectorizadas apenas com um polígono, sem divisão entre elas.

As construções, eiras e ruínas possuem indicador de construção e são numeradas ao prédio.

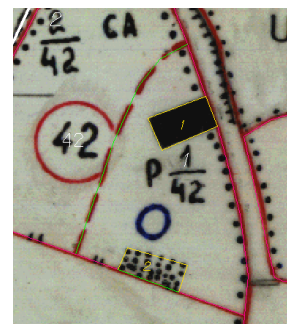


Fig. 12 Construções e ruínas, Sintra

Áreas sociais dos prédios (ASP)

Correspondem aos caminhos que estão dentro dos prédios mas que não tem indicador de parcela (fig.13). No raster também estão representados por uma linha a tracejado igual ao limite de parcela. As áreas sociais de prédio são também elementos lineares, com início de fim de vectorização no mesmo ponto. As ASP devem ser numeradas sequencialmente em relação ao prédio.



Fig. 13 Área social de prédio, Sintra

Toponímia

É comum aparecer nas secções cadastrais toponímicos relativos aos nomes dos prédios, localidades e rios (fig.14). Devem ser introduzidas em vectorial sem erros e deve permanecer igual ao raster.



Fig. 14 Toponímia, Sintra

Informação adicional

Quando terminada a vectorização de uma secção deve-se colocar alguns dados informativos, tais como: data, nome da secção, escala e nome da entidade que executa o trabalho (fig.15). Estes dados devem ser codificados conforme o catálogo de objectos do IGP.

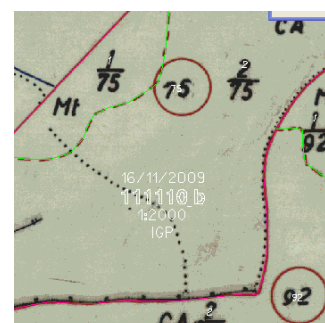


Fig. 15 Informação adicional, Sintra

6.3 Ligações entre secções

As secções têm que estar geometricamente ligadas entre si, ou seja, ao vectorizar uma secção, tem que se ter em conta a secção contígua. Segundo as especificações técnicas do IGP “as entidades gráficas, lineares e pontuais que se situam no limite exterior de uma secção, deverão coincidir em termos de referenciação espacial com a mesma entidade que estará representada na secção confinante” (IGP, 2009). Ao nível da codificação, esta tem apenas que corresponder à secção que está a ser vectorizada, não lhe atribuindo códigos que correspondam à secção contígua, o único código em comum nas secções é o “limite de folha”.

A vectorização é feita com duas janelas abertas, sendo que uma corresponde à secção que se está a vectorizar no momento e a outra janela tem a secção contígua. As ligações podem ser feitas através de uma área social de folha ou podem ser feitas através de extremas de prédios. O último caso é o que apresenta mais problemas, muitas vezes, encontram-se problemas a nível de rigor de posicionamento das secções o que quer dizer que existe um desfasamento entre extremas. Nestes casos opta-se por se vectorizar pelo meio das duas extremas, desde que esse desfasamento não ultrapasse os 3m na

escala 1:2 000 e de 5m na escala 1:5 000. No caso desta tolerância ser ultrapassada opta-se por vectorizar cada estrema na sua secção.

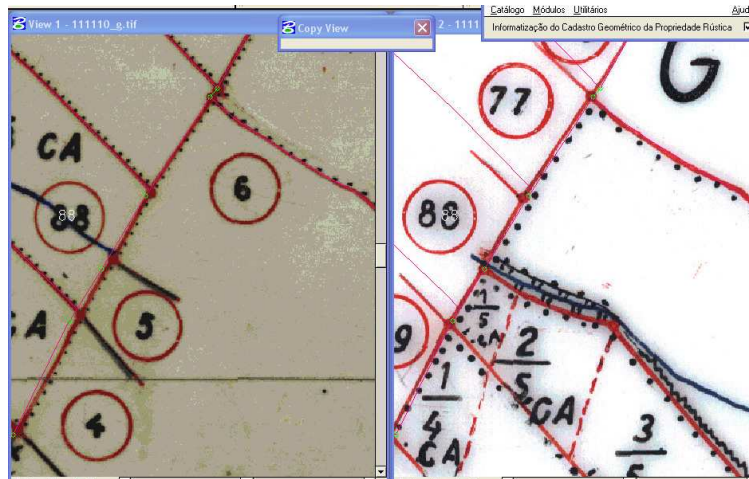


Fig. 16 Ligações entre secções por estremas de prédios, Sintra

6.4 Secções de Índice

Todos os processos e regras descritos até agora aplicam-se às secções que se representam numa única folha. Porém existem situações em que o tamanho dos prédios não permite a sua representação numa única secção, sendo denominadas por secção de índice.

Estas secções devem estar representadas num único ficheiro em que se designam todas pela mesma letra (s), apenas diferenciado um indicador numérico, que nos indica o número da secção dentro do conjunto total. Será tanto maior, quanto maior for o número de secções que compõe a dita secção de índice. A

vectorização obedece algumas regras, tais como: os identificadores de prédio devem-se manter igual em todas as secções, assim como, o identificador de parcela se mantém igual, quando passa de uma secção para outra.

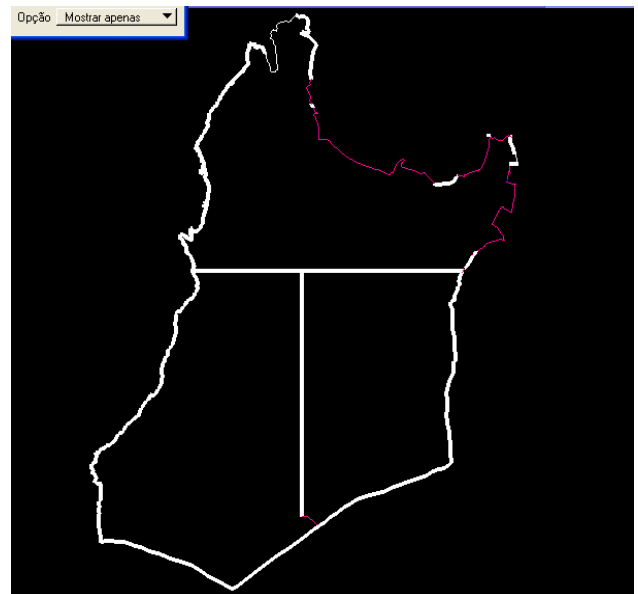


Fig. 17 Secção de Índice, Sintra

Outra particularidade destas secções é o facto de existir uma linha imaginária de divisão entre secções, a que se atribui o código de “divisão de folha e limite de folha” que nos indica que aquela secção tem ali o seu término, continuando na secção adjacente. Seguindo as regras das ligações entre secções, o limite exterior tem que ter o código de “limite de folha”. Após a digitalização das secções procede-se à verificação de erros de incoerência de códigos. Uma vez que o objectivo é obter polígonos fechados, optou-se por passar aplicação do NGXIS para se verificar a existência de erros a nível de áreas mal fechadas e de falta de códigos.

7. Processos de reclamação administrativa

Tendo sido efectuado há várias décadas, o CGPR tem vindo a ser alvo de actualizações, através dos processos de reclamação administrativa (PRA) que permitem aos proprietários efectuar alterações nos seus prédios. Todos os custos deste processo de alteração são suportados pelos proprietários/usufrutuários.

As alterações nos prédios podem ser de diferentes âmbitos: “divisão ou aumento dos prédios; alteração de culturas; inscrição/alteração de parcelas urbanas; rectificação de extremas ou de áreas; transformação de prédios rústicos em urbanos e vice-versa; inscrição de prédios omissos; destaque para urbano; erros na

transcrição de elementos cadastrais” (IGP, 2005) No âmbito deste estágio foi proposto a integração dos PRA na freguesia de São João das Lampa, em Sintra e no concelho de Sesimbra e Azambuja.

Muitos são os casos em que os PRA implicam uma deslocação ao campo, ou seja, os técnicos do IGP fazem o respectivo levantamento por GPS e transferem para um pc-table, com as respectivas coordenadas e linhas

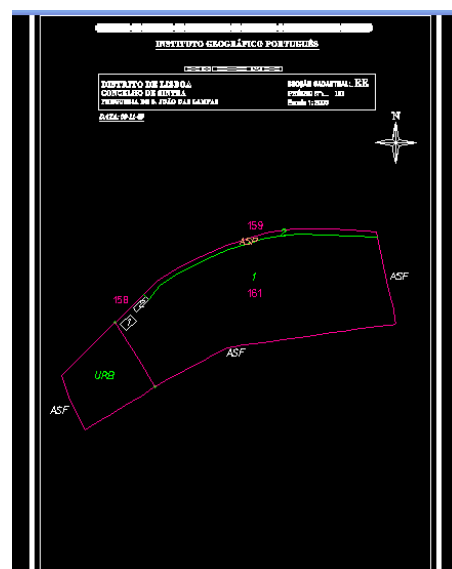


Fig. 18 PRA, Sintra

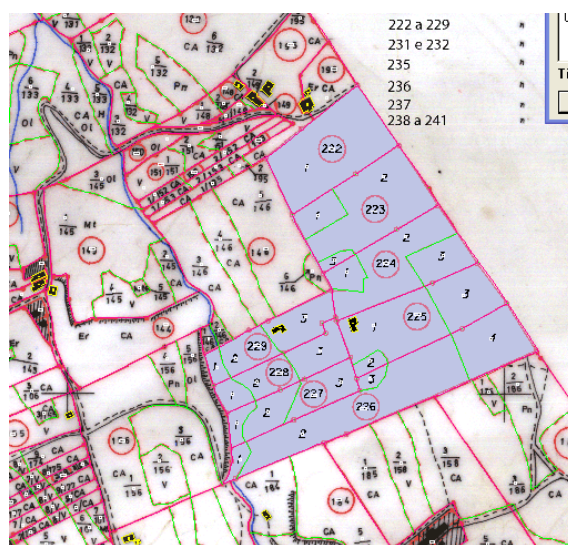


Fig. 19 Aspecto do PRA sem suporte vectorial, Sintra

multicodificadas, se for caso disso. Um exemplo de um ficheiro vindo de campo é a figura 18.

Em gabinete, as alterações são integradas na respectiva secção, no entanto, nesta fase podem ocorrer duas situações: se a secção estiver vectorizada a integração do PRA é mais facilitada, uma vez que, só se tem que copiar o ficheiro vindo de campo no respectivo DGN, tendo sempre em consideração as estremas e marcos adjacentes. No caso da secção não estar vectorizada é feita uma transposição para a secção rasterizada, fig. 19.

8. Conversão dos ficheiros .DGN para *personal geodatabase*

Uma vez feitas as actualizações em DGN, é possível converter os ficheiros em *geodatabase*. Este processo de conversão foi efectuado no concelho da Moita.

Procedeu-se à união dos vários ficheiros dgn's, num único, formando assim o concelho, posteriormente divide-se o mesmo ficheiro por domínios (segundo o catálogo de objectos). Em ambiente *Arcgis* converte-se os ficheiros em *features* de linhas, pontos e polígonos para que, desta maneira se possa aplicar regras de topologia, de forma a poder corrigir eventuais erros de códigos, erros de geometria e de falta de



Fig. 20 Localização do concelho da Moita
Fonte dos dados: CAOP, IGP

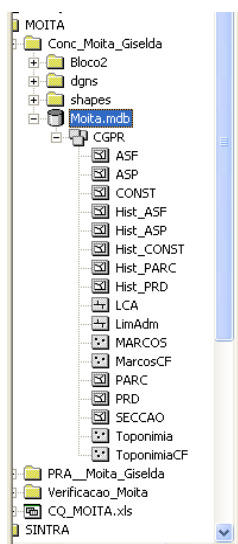


Fig. 21 Esquema da geodatabase da Moita

elementos pontuais, como é o caso dos identificadores. Às

diferentes *features* atribui-se diferentes graus de importância, uma vez que existem elementos que devem prevalecer em detrimento de outros, como por exemplo os marcos (*rank 1*) em relação às construções (*rank 4*).

Para agilizar o processo desenvolveu-se um modelo de dados no *Model Builder*, conforme se pode verificar no anexo II. O modelo

está dividido em duas partes, sendo que a primeira parte corresponde ao processo de conversão do formato *.dgn* em *feature class* até à correcção de erros topológicos e a segunda parte compreende as tarefas pós correcção topológica, através da criação de novas *features*, assim como eliminação de todas as *features* que foram necessárias criar como outputs intermédios do modelo de dados.

9. Sumário intercalar

Quando se fala em ordenamento do território associa-se automaticamente á execução de planos quer no âmbito nacional, quer municipal, para a sua persecução tem que se ter em conta uma serie de ferramentas, entre as quais o cadastro. Não deixa de ser um facto relevante que cerca de 20% do território não tenha um proprietário associado, o que dificulta a responsabilização ou notificação dos mesmos. Pode-se apontar diversas situações como os incêndios e cheias, em que o proprietário pode ser responsabilizado ou indemnizado, ou em casos, como a execução de obras públicas em que é necessário notificar os proprietários.

Apesar do elevado grau de desactualização do cadastro rústico é até à actualidade o único registo geométrico das propriedades. É por isso importante proceder á informatização do cadastro, uma vez que isso traz benefícios tanto para o IGP como para as autarquias para futura conversão da informação num sistema de gestão de informação geográfica.

Fazendo uma análise à escala europeia constata-se que existem discrepâncias entre os estados membros, tal como Portugal, também Inglaterra apresenta uma fraca cobertura cadastral. Outra diferença apontada são as entidades que tutelam o cadastro dentro de cada país, existem casos em que pertence a mais do que um ministério. Se a União Europeia caminha no sentido de uniformizar o cadastro quer a nível de cobertura ou de regras para uniformização dos dados em formato digital, ainda existe um longo percurso a ser feito nesse sentido.

Tendo a noção da importância do cadastro, foi criado em 2006 o SiNErGIC de para colmatar esta lacuna no nosso país, estando previsto que a sua execução comece em 2011.

10. Abordagem metodológica

Feito o enquadramento da situação cadastral em Portugal e respectiva descrição dos elementos que o compõem, pretende-se com os próximos capítulos fazer uma descrição metodológica e análise dos resultados obtidos a partir da elaboração de mapas de ocupação do solo, para futura implementação na actualização parcelar do CGPR.

Através da classificação das imagens de satélite LISS III pretende-se obter um mapa de ocupação do solo, contribuindo para isso, a experimentação de hipóteses metodológicas. O objectivo principal é encontrar um processo o mais automático possível, de forma actualizar a ocupação do solo para o CGPR. A classificação não assistida será a primeira hipótese testada, caso os resultados não sejam satisfatórios, seguir-se-á a classificação assistida. Em cada uma destas classificações, será tido em conta o cálculo do NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Os mapas resultantes serão alvos de interpretação visual para se aferir se são adequados, ou não, para um processo de validação. O mapa final da ocupação do solo será confrontado com o mapa parcelar dos PRA, de forma a confirmar se a metodologia adoptada é correcta e se é possível actualizar o mapa cadastral do CGPR

11. Área de estudo

A área de estudo para a classificação de imagens encontra-se dividida entre a AML Norte e Sul, numa área total de 580,22km². A escolha dos concelhos de Sintra, Loures Moita e Barreiro deve-se ao facto do CGPR destes concelhos ter sido vectorizado ou validado no IGP. São concelhos da periferia de Lisboa, logo apresentam uma grande heterogeneidade de ocupação do solo, devido à forte expansão urbana sofrida nas últimas décadas (fig.22).

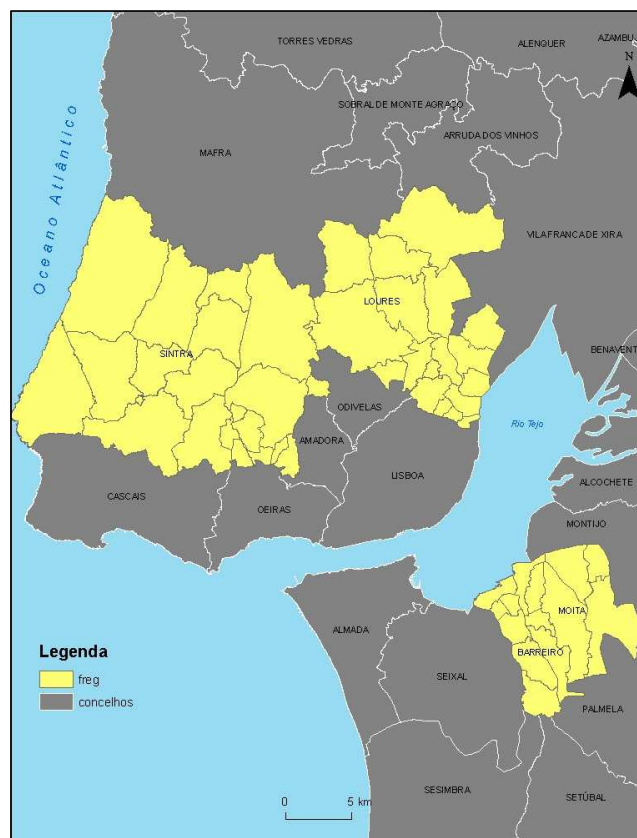


Fig. 22 Enquadramento das áreas de estudo
Fonte dos dados: CAOP, IGP

12.Dados Utilizados

Para a realização deste trabalho foram utilizadas várias fontes de informação, todas fornecidas pelo IGP, nomeadamente:

- Imagens de satélite LISSIII, pixel de 23,5m propriedade do IGP de 2006, onde se efectuaram as classificações de imagem
- *Corine Land Cover* 2000 e 2006 Unidade mínima Cartográfica (UMC) de 25ha, propriedade IGP como base para lançamento de amostra de treino e interpretação de resultados.
- COS 2007, Unidade mínima Cartográfica (UMC) de 1ha propriedade do IGP como base de lançamento de amostras de treino e avaliação dos resultados através de uma amostra de avaliação do erro.
- Ortofotomapas produzidos a partir de fotografias aéreas da Direcção Geral dos Recursos Florestais (DGRF) e do IGP, com pixel de 50 cm de 2006/2007, para efeitos de validação.

12.1 Características do sensor

As imagens de satélite utilizadas neste trabalho foram as IRS LISS III, de 26 de Maio e de 6 de Agosto de 2006, disponibilizadas pelo I.G.P no sistema de coordenadas International_1924_Transverse_Mercator. Este sensor pertence à Organização Indiana de Pesquisa Espacial (ISRO) que foi lançado com o satélite IRS P6 RESOURCESAT-1. Este satélite apresenta uma órbita hélio-síncrona e dista 817km, é um sensor que apresenta qualidade nos dados recolhidos, destacando, principalmente, relacionados com vegetação e caracterização de culturas. No quadro adjacente apresentam-se as principais características deste sensor.

Tabela 2 Características Gerais do Sensor

Características do sensor LISS	
Pixel	23.5m
Resolução radiométrica (bits)	7/10
Lançamento	17/10/2003
Tamanho Imagem (Km)	140 X 140

Fonte: <http://www.sat.cnpm.embrapa.br/conteudo/irs.htm>

Tabela 3 Características das Bandas

Bandas	Espectro electromagnético	Intervalo de comprimento de onda (µm)	Resolução espacial (m)	Resolução temporal (dias)	Resolução radiométrica (bits)
1	Verde	0.52 – 0.59	23,5	24	7
2	Vermelho	0.62 – 0.68			
3	Infra-v próximo	0.77 – 0.86			
4	Infravermelho médio	1.55 – 1.70			

Fonte: <http://www.sat.cnpm.embrapa.br/conteudo/irs.htm>

13. Metodologia

13.1 Nomenclatura

Antes de iniciar qualquer tipo de processamento às imagens de satélite, houve a necessidade de uniformizar a legenda (tabela 4), para obtenção das classes de ocupação do solo, uma vez que, o objectivo deste trabalho é classificar a ocupação do solo, para actualização do cadastro rústico. Como base de trabalho teve-se em conta as legendas do CGPR, do CLC2006 e da COS2007 (anexo II).

A principal dificuldade prende-se com o detalhe da legenda do cadastro, ora como já foi referido anteriormente, é tecnicamente impossível classificar todas as parcelas e detectar todos os tipos de culturas, uma vez que, em várias áreas o tamanho do *pixel* vai ser superior ao tamanho da parcela, optou-se então por simplificar a legenda. O resultado

foi uma nomenclatura hierárquica, com detalhe em determinadas culturas e com agregação de outras, como é o caso da classe 1 (urbano). Ao longo de todo o processo de classificação de imagens, houve necessidade de eliminar algumas classes, anteriormente contempladas, isto porque provocavam muitas confusões ao classificador.

Tabela 4 Nomenclatura proposta

Proposta de Legenda		
Classe 1	Urbano	
Classe 2	Cultura de sequeiro	
Classe 3	Cultura de regadio	
Classe 4	Arrozais	
Classe 5	Vinha	
Classe 6	Pomares	
Classe 7	Olival	
Classe 8	Herbácea natural	
Classe 9	Floresta de folhosas	9.1 Eucaliptos
		9.3 Sobreiros
		9.4 Azinheiras
		9.5 Outras folhosas
Classe 10	Floresta de resinosas	10.1 Pinheiros
		10.2 Outras resinosas
Classe 12	Matos	
Classe 13	Praias e areias	
Classe 14	Zonas Húmidas	14.1 Salinas
		14.2 Paus e sapais
Classe 15	Água	
Classe 17	Novas plantações	
Classe 18	Áreas ardidas	

13.2 Extracção da Informação a partir das imagens de satélite

A extracção de informação, a partir das imagens de satélite pode ser conduzida segundo um objectivo final, não é, portanto, um processo rígido. Antes da iniciação de qualquer trabalho nesta área é importante ter em conta os objectivos que se pretendem alcançar de forma a adoptar a metodologia mais correcta. Assim, numa primeira abordagem conceptual ao tema, operador podem escolher entre 2 modelos de processamento: o determinístico e o estocástico (não determinístico). A nível de modelos lógicos o operador pode optar por adoptar métodos lógicos dedutivos ou indutivos. (Jensen, 2007)

Para a realização deste trabalho optou-se pelo método determinístico, com a elaboração de um modelo lógico dedutivo, ou seja o desenvolvimento da metodologia assentou numa série de premissas para confirmar se a metodologia adoptada seria a mais correcta. Para poder confirmar, foram escolhidas metodologias empíricas, como o cálculo do NDVI de forma a obter mais um *input* que destacasse a vegetação.

Em primeiro lugar, optou-se por uma abordagem através de uma classificação não assistida, isto porque pretende-se testar uma metodologia expedita que de alguma forma, se pudesse aplicar em qualquer parte país para actualização da ocupação do solo do CGPR. Em alternativa à primeira hipótese, caso se confirme que não é adequada, testa-se a classificação assistida com recurso a bases geográficas já produzidas como o CLC 2000/2006 e a COS 2007, para produzir uma amostra de treino aleatória e estratificada., uma vez que não houve a recolha manual de amostras de treino. A opção de utilização do CLC em primeiro lugar justifica-se com o facto de não possuir outras bases geográficas disponíveis, a quando da realização deste estágio. A utilização da COS 90 ainda foi ponderada, no entanto, não existia levantamento feito para o concelho de Sintra. A disponibilização da COS 2007, só ocorreu numa fase adiantada deste estágio, justificando-se assim o facto de não ter sido usada desde o início dos trabalhos.

Representação esquemática da metodologia adoptada

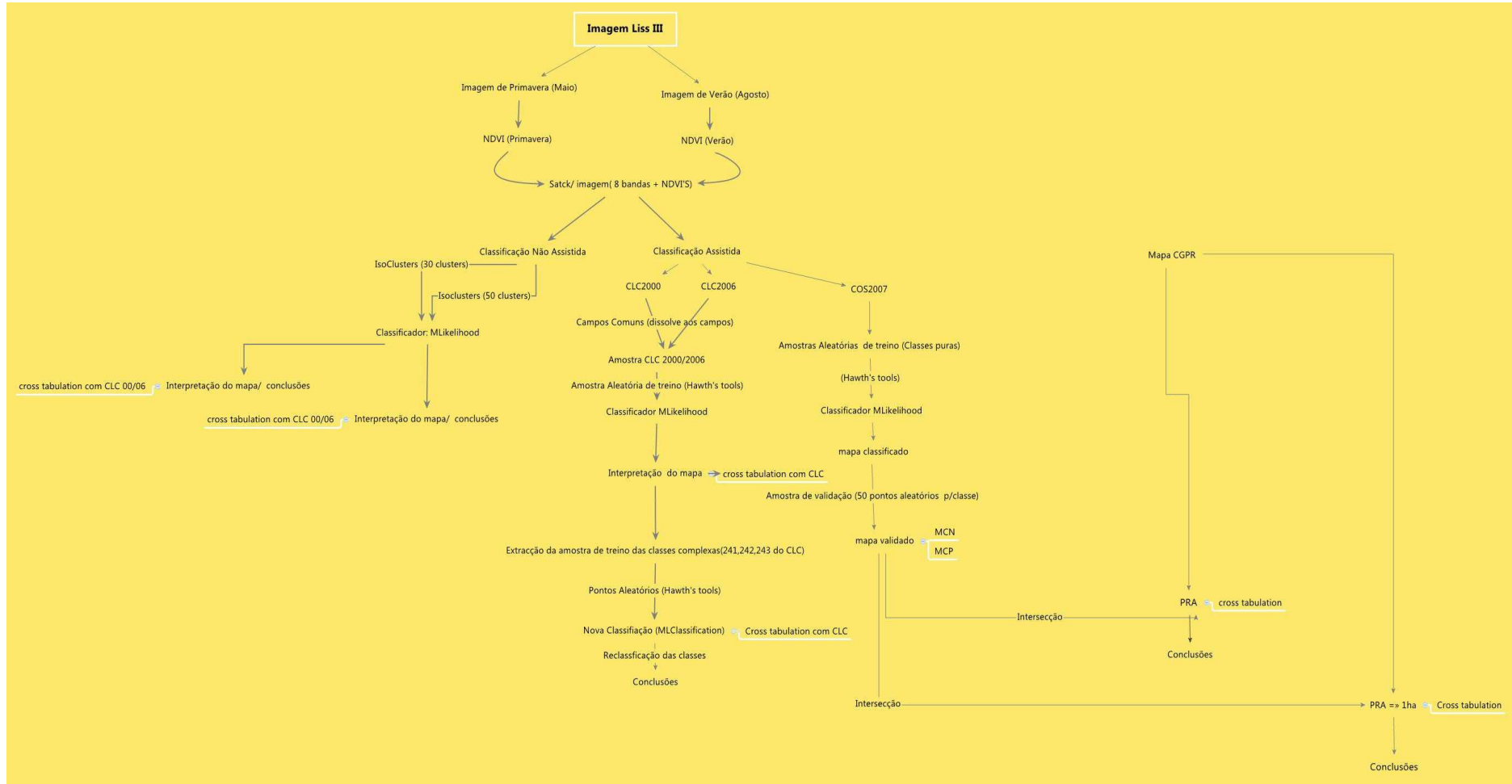


Fig. 23 Esquema metodológico

13.3 NDVI

Segundo Jensen (1996), a transformação de bandas possibilita melhorar a análise das imagens, realçando os objectos que se pretendem ter como estudo, “(...) constituindo um instrumento para melhorar a extracção das imagens” (Caetano, 2005, pág.93).

Para tornar o processo de classificação de imagem mais credível, optou-se por introduzir o cálculo do NDVI. Este índice resulta da combinação de duas bandas: a banda do vermelho e do infravermelho próximo. A combinação destas duas bandas dá-nos a percepção da área ocupada pela vegetação, ou seja, segundo a composição colorida RGB 432, os *pixels* que tiverem mais próximo do vermelho, maior o grau de reflectância emitida pela vegetação. Este índice varia entre [-1; +1], isto é quanto menor for a mancha de vegetação, mais escura vai ser o aspecto da imagem e segundo o intervalo de valores vai-se aproximar mais do -1, estes locais correspondem a espaços urbanos e/ou água. Por lado quanto mais próximo for do +1 maior a concentração de vegetação.

No caso das imagens LISS III, a fórmula é composta por:

$$\text{NDVI} = (\text{banda3} - \text{banda2}) / (\text{banda3} + \text{banda2})$$

13.4 Classificação não supervisionada/não assistida

“As classificações não supervisionadas não utilizam fases de treino para a classificação de imagem. Esta família de classificadores compreende algoritmos que examinam os pixels que posteriormente, os agregam num determinado número de classes, baseados nos agrupamentos naturais (*clusters*) existentes na imagem.” (Rocha e Tenedório, 2005, pág 128).

Assim sendo a classificação não supervisionada compreende 2 etapas:

1. Produção de um mapa de *clusters*
2. Correspondência entre *clusters* e as classes para o estudo.

Este tipo de classificação requer mais tratamento numa fase *a posteriori* ao resultado do mapa, ou seja, o operador tem que identificar os *clusters* e fazer correspondência às classes pretendidas, tal como é referido em Mather (2004), sendo que o “analista tem que identificar a que classe de ocupação pertence cada agrupamento *de pixels*”.

A classificação não supervisionada foi efectuada no ArcGis através do algoritmo ISODATA (*Interactive Self Organising Data Analysis Techniques*), sendo um método iterativo. Cada iteração analisa todos os *pixels* que constituem a imagem em análise, que posteriormente vai criar um ficheiro de assinaturas espectrais para cada classe. Quer o número de classes pretendida, quer o número de iterações são pré-definidos pelo operador, ou seja, quanto maior for o numero de iterações para cada classe maior a probabilidade de se constituir um cluster mais homogéneo.

Todos os *pixels* com uma assinatura espectral semelhante formam os *clusters*. Esta associação dos *pixels* aos *clusters* é calculada segundo uma distância mínima, ou seja, em que para cada iteração, é calculada a média mais próxima ao longo de uma linha diagonal, num espaço de amostra. Este processo é repetido até se calcular o valor médio aos pontos centrais de todos os *pixels*, formando assim os *clusters*.

No fim de cada iteração, o algoritmo calcula novamente a média de cada *cluster*, de modo a verificar a entrada e saída de *pixels*, e são definidos os pontos centrais dos novos *clusters* (Santos, 2010). O algoritmo conclui o cálculo quando a distancia aos pontos centrais não altera o número de *pixels* dentro o *cluster*, ou quando o número de iterações definido pelo analista é atingido (Caetano, 2005). A fim de ver qual seria o melhor resultado obtido através deste classificador gerou-se 2 mapas: um com 30 *clusters* e 20 iterações e outro com 50 *clusters*, com um número de interações de 60.

13.5 Classificação supervisionada/assistida

Se numa classificação não assistida, a interacção do operador durante a execução do mapa, é quase reduzida ao mínimo, numa classificação assistida a interacção do operador na executabilidade do mapa aumenta consideravelmente, uma vez que existem uma serie de procedimentos a seguir (Mather, 2005).

- Fase de treino (onde se define o número de amostras de cada classe da nomenclatura)
- Classificador a utilizar

A fase da recolha das amostras é porventura a fase mais importante de todo o processo de execução do mapa. É uma fase demorada, que requer muito treino e perspicácia do

operador, uma vez que, a recolha tem que ser o mais homogénea possível ao nível do *pixel*, quer seja na sua dimensão, quer na sua representatividade.

Neste trabalho, esta etapa foi realizada de forma aleatória através do *Hawth's tools*, do software *Arcgis* em que se lançou de 300 amostras aleatórias por classe. Num primeiro teste, foi feito sobre o CLC e numa segunda fase foi feita sobre a COS. A definição do número de amostras foi estabelecida, segundo a bibliografia, $30.p$ (Mather, 2005), ou seja, 30 *pixels* multiplicados pelo número de bandas que compõe a imagem, que são 10, devido ao *stack* das 2 imagens LISS com o NDVI.

Apesar da multiplicidade de classificadores, a escolha recaiu sobre o mais recomendado na bibliografia pesquisada: o da Máxima Verosimilhança (*Maximum Likelihood*). Segundo Tenedório (2005), este classificador considera que os valores radiométricos de cada classe apresentam uma distribuição gaussiana (distribuição normal). A probabilidade de um pixel pertencer a uma classe é descrita pelo vector médio da classe e pela matriz de co-variância da classe. Para que o algoritmo classifique cada *pixel*, este calcula a probabilidade do pixel pertencer a cada uma das classes criadas pela amostra (Mather, 2005). A classe que apresentar maior probabilidade é onde o pixel se vai “fixar”. A principal desvantagem apresentada deve-se à morosidade deste classificador, quando existe um grande número de bandas e de classes a diferenciar

13.6 Avaliação da exactidão do mapa

Toda e qualquer representação da realidade num mapa carece de erros de representação, por isso é necessário comprovar a fiabilidade de um mapa gerado, através de métodos de validação. É um processo que recorre ao uso de outras cartografias já produzidas e também a dados de referência, que podem ser recolhidos *in situ* (nas áreas de estudo), com fotografias aéreas ou imagens de satélite (Caetano, 2005).

O processo de validação é feito a partir de uma amostra estratificada predefinida pelo operador, neste caso definiu-se com 50 pontos aleatórios (Congalton, 2009), ou seja uma amostra aleatória estratificada. O facto da amostra apresentar esta característica permite ter um igual número de amostras por cada classe, não havendo o perigo de nenhuma classe não ser classificada. No cômputo geral, o mapa vai conter 1050 pontos de amostragem que vão ser verificados deterministicamente, com recurso a imagens de satélite LISS III e aos ortofotomapas de 2005 e 2007.

		j = Columns (Reference)			Row Total
		1	2	k	n_{i+}
i = Rows (Classification)	1	n_{11}	n_{12}	n_{1k}	n_{1+}
	2	n_{21}	n_{22}	n_{2k}	n_{2+}
	k	n_{k1}	n_{k2}	n_{kk}	n_{k+}
Column Total $n_{.j}$		n_{+1}	n_{+2}	n_{+k}	n

Fig. 24 Esquema de matriz de confusão, Congalton, 2009

Feita a validação do mapa é necessário interpretar de forma expedita os resultados obtidos. Para fazer esta análise recorre-se á elaboração de matrizes de confusão/erro. Estas matrizes baseiam-se na amostragem de validação, ou seja resulta na frequência de ocorrência de observações de uma determinada classe, comparado com o número de ocorrências da classe derivada dos dados de referência

A elaboração destas matrizes permitem avaliar 2 tipos de erros: os de omissão e os de comissão. Os de omissão indicam “(...) para uma determinada classe, o número de observações que não foram atribuídas a uma determinada classe”, enquanto que os erros

de comissão “correspondem ao número das classificações incorrectamente atribuídas a uma determinada classe”. (Caetano, 2005).

A partir da elaboração desta matriz é possível calcular 3 tipos de índices:

- Exactidão global (EG);
- Exactidão do Produtor (EP) e a Exactidão do Utilizador (EU). Estes dois últimos são índices mais específicos, isto porque calculam as exactidões para cada classe.

A exactidão global do mapa é obtida através do quociente da soma dos *pixels* correctamente classificados por classe, pelo número total de amostras.

$$\text{overall accuracy} = \frac{\sum_{i=1}^k n_{ii}}{n}$$

A exactidão do produtor calcula o quociente entre número de amostras correctamente atribuídas a uma classe, pelo número de amostras dessa classe.

$$\text{producer's accuracy } j = \frac{n_{jj}}{n_{+j}}$$

A exactidão do utilizador calcula o quociente entre o número de amostras correctamente atribuídas a uma classe pelo número total de amostras que foram lançadas para essa classe.

$$\text{user's accuracy } i = \frac{n_{ii}}{n_{i+}}$$

in Congalton, 2009

Estes cálculos só têm em conta o número de *pixels* correctamente classificados pelo total de amostras lançadas, contudo é possível determinar um “peso” á área que cada área ocupa no mapa. Ao ter-se em consideração a área das classes ocupadas no mapa, a exactidão global passa a denominar-se por probabilidade global (PG), enquanto que, a matriz, propriamente dita, passa a chamar-se de matriz de confusão probabilística (MCP). A EU e a EP passam a chamar-se por probabilidade condicionada pelo mapa (PCM) e probabilidade condicionada pela referência (PCR).

13.7 Cruzamento do mapa final ocupação do solo com o mapa do CGPR

Finalizado o processo de validação do mapa final de ocupação do solo, e de forma a responder à pergunta de partida, fez-se o cruzamento com o mapa obtido através da vectorização do CGPR. Deste último mapa foram apenas tidos as parcelas actualizadas (PRA), até 2006, sendo a data coincidente com as imagens de satélite.

No universo dos 4 concelhos, só foi possível obter o cadastro vectorizado de Sintra, Moita e Barreiro, o concelho de Loures apresenta vários problemas, até à data, dos quais não foram possíveis de resolver, a tempo da conclusão do relatório.

Dos 3 concelhos só se obteve 1590 parcelas actualizadas, tendo sido feito o levantamento das culturas a partir das fichas dos proprietários, uma vez que essa informação não é tida em conta durante a vectorização. Posteriormente reconverteu-se as culturas para a nomenclatura proposta de forma a obter uma correspondência entre os mapas. Nem sempre foi possível, obter uma correspondência entre as culturas do cadastro e a nomenclatura, ficando por classificar muitas parcelas, principalmente as parcelas que apresentavam 2 tipos distintos de culturas, (e.g. urbano e pomar), nestas situações foi-lhes atribuído o código 0. Outra situação foi ter sido considerada no CGPR, a classe de floresta mista. Esta classe não aparece no mapa gerado a partir da COS, uma vez que, foi considerada com uma classe heterogénea, que durante o processo de recolha da amostra de validação é sempre possível distinguir as classes florestais. Com a intersecção dos mapas, deixa de fazer sentido análise ponto a ponto, sendo a mais correcta, a análise ao nível do polígono, justificando-se assim a presença da classe da floresta mista.

Numa primeira abordagem, todas as parcelas foram intersectadas com o mapa de ocupação do solo, numa segunda abordagem foram apenas analisadas as parcelas com tamanho superior ou igual a 1 ha.

14. Discussão e análise dos resultados

Foram testadas várias metodologias, resultante da extracção da informação das Imagens LISS, dos quais resultaram diferentes mapas que serão alvo de discussão. A extracção foi feita através de 3 métodos e com diferentes informações de base: cálculo do NDVI,

classificação não assistida com CLC00/06, classificação assistida com CLC00/06 e COS2007 e todos eles foram produzidos com um pixel de 20m. Posteriormente, serão apresentados os resultados obtidos através da intersecção do mapa final de ocupação do solo com o mapa vectorizado dos PRA (CGPR).

14.1 NDVI

Como já foi referido anteriormente calculou-se o NDVI de forma a obter um elemento que reforçasse a presença de vegetação na área de estudo. Conforme pode-se observar na imagem, foram calculados os NDVI para alturas do ano diferentes, Maio (fig.26) e Agosto (fig.25), respectivamente. Numa análise mais detalhada observa-se que a imagem do NDVI de Maio varia entre $[-0.58, +0.75]$, sendo que as manchas vermelhas apresentam maior índice de vegetação. Geograficamente localizam-se com maior incidência nos fundos de vale, na Serra de Sintra e também algumas áreas mais acidentadas no concelho de Loures, enquanto na margem sul do Tejo, existem pontualmente pequenas manchas, muito pouco significativas. Na imagem de verão, o índice do NDVI varia entre $[-0.60, +0.71]$, as manchas apresentam um enrubescimento maior com maior destaque na serra de Sintra, vale do Rio Trancão e lezíria de Loures, a maior diferença apresenta-se no concelho da Moita com a presença de *pivot* de rega junto ao rio Tejo. As áreas a verde correspondem às áreas construídas e estuário do rio Tejo.

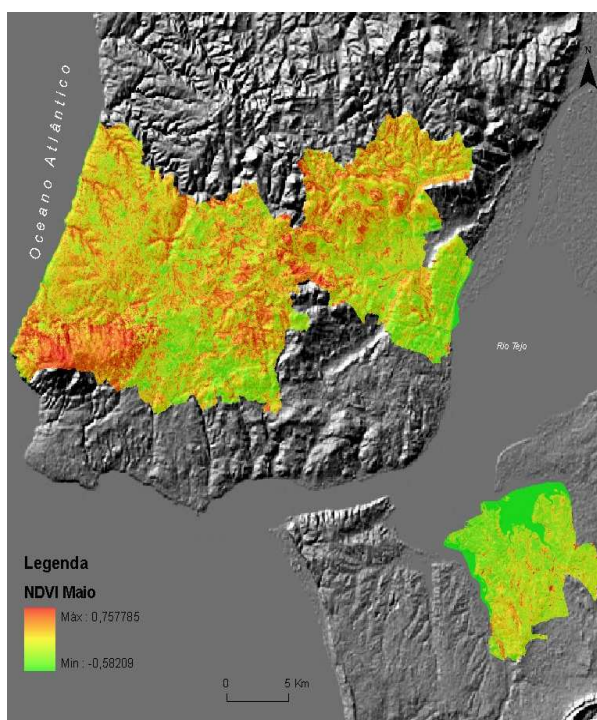


Fig. 25 NDVI Maio de 2006, Imagens LISS III

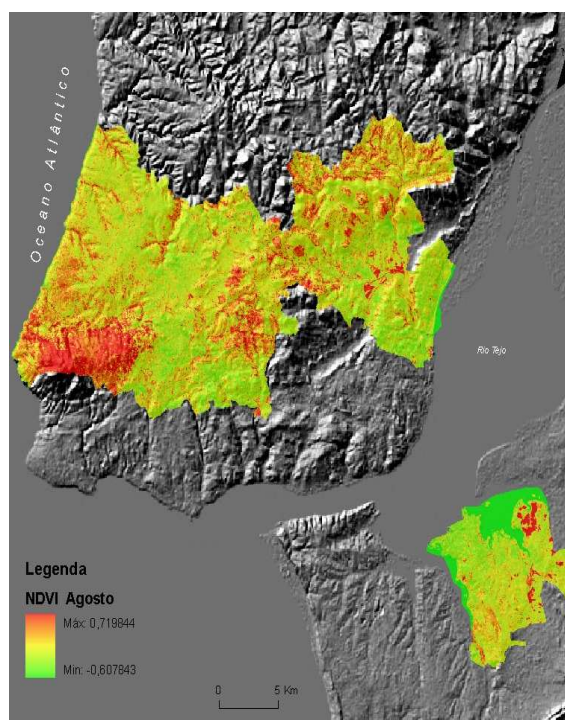


Fig. 26 NDVI Agosto de 2006, Imagens LISS III

14.2 Classificação não assistida CLC

Sendo um dos principais problemas do cadastro o grau de desactualização da ocupação do solo, começou-se por aferir os resultados obtidos através do método automático (*isoclusters*) com a respectiva classificação através do classificador *Mlikelihood*.

A utilização deste método deve-se ao facto de se querer testar se é possível classificar de forma relativamente rápida e sem grande intervenção humana, a área de estudo.

Foi feita a experiência com 30 *clusters* e 20 iterações (fig.27), isto porque, o objectivo final é de se aproximar o mais possível da nomenclatura final.

Após análise visual do mapa e à respectiva *tabulate area* (anexo IV, quadro I) constatou-se que existe uma grande fragmentação de manchas. A confusão entre determinadas classes é relativamente elevada e frequente, como por exemplo: a classe correspondente no CLC aos arrozais e ao regadio encontra-se com elevada percentagem no cluster 20. No caso das pastagens encontrava-se dividido entre 3 *clusters* com cerca de 20 a 30% em cada um, entrando em confusão com a classe do sequeiro, o que é normal durante a Primavera, uma vez que, estas duas classes podem apresentar um comportamento espectral semelhante. Outra confusão detectada é com a classe florestal, sendo complicado atribuir um cluster predominante á classe das folhosas, resinosas e mistas. A única classe que apresenta maior predominância num cluster é a correspondente às desembocaduras fluviais, com 92%, no cluster 1.

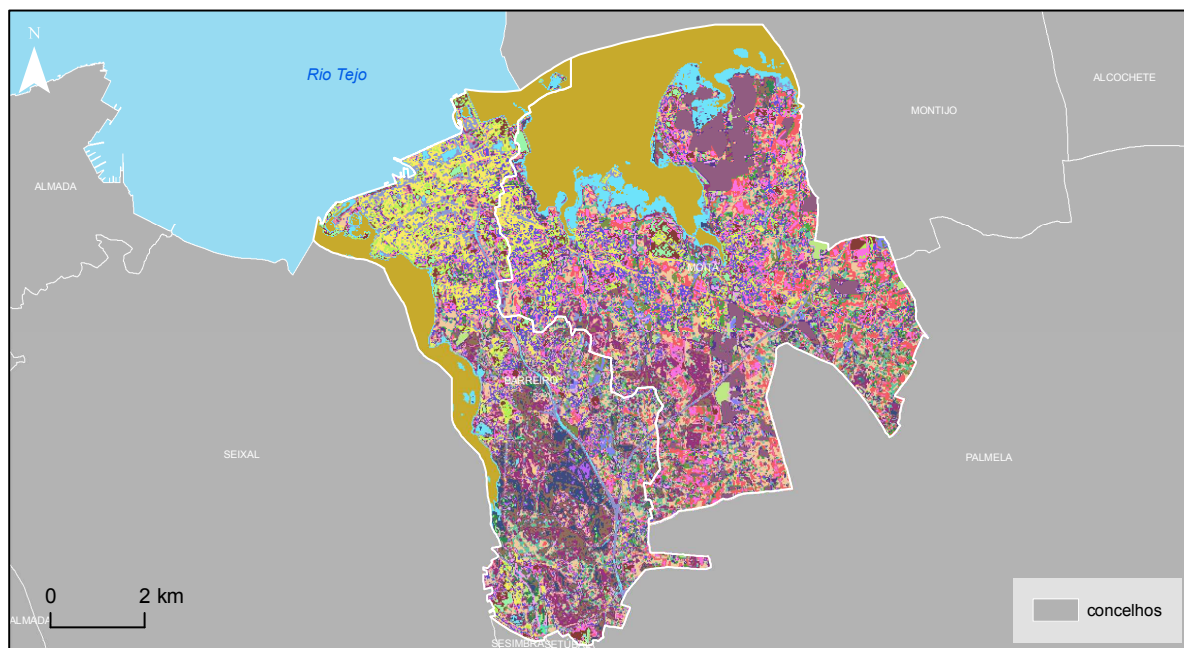
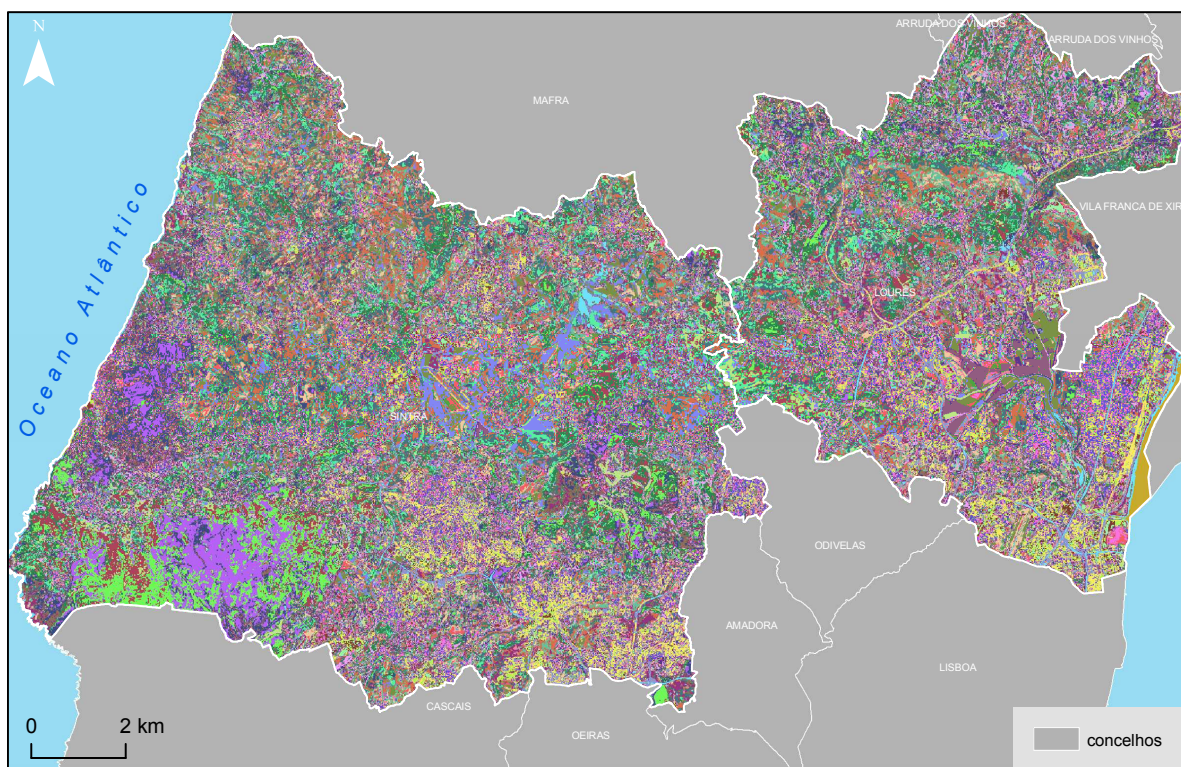


Fig. 27 Mapa 1, classificação não assistida ISODATA, 30 clusters

A fim de verificar a possibilidade de utilizar este método voltou-se a gerar um novo mapa, mas com 50 clusters e 60 iterações (fig.28), ou seja pretendia-se testar se o classificador conseguia individualizar com mais homogeneidade os clusters, para que se fizesse uma reclassificação *a posteriori*.

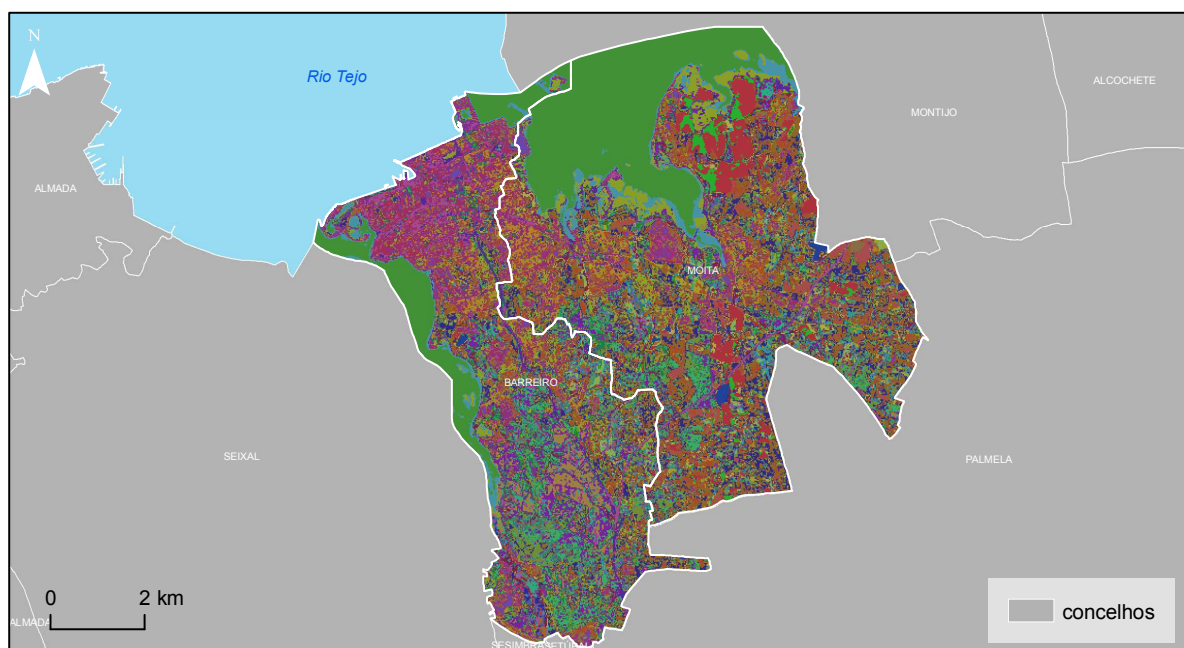
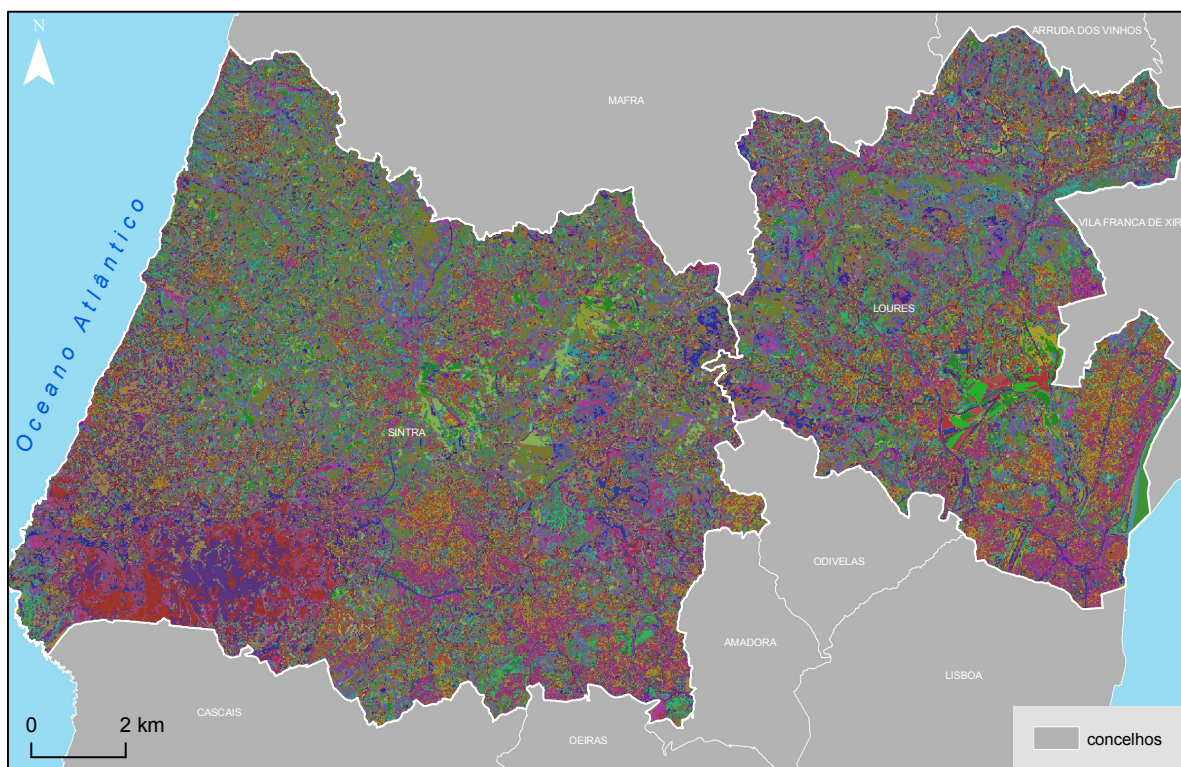


Fig. 28 Mapa 2, classificação não assistida ISODATA, 50 clusters

Através da interpretação visual do mapa constata-se que houve um aumento da fragmentação dos *clusters*, no entanto, o objectivo de verificar se havia mais homogeneidade (percentagem nos *clusters*) não se verificou, antes pelo contrário, o grau de dispersão das classes do CLC pelos *clusters* aumentou. No entanto observa-se alguma homogeneidade no cluster 33, que corresponde às áreas de regadio, tanto no concelho de Loures, como nos *pivots* de rega na Moita. A explicação para este

comportamento deve-se à forte reflectância obtida através do cálculo dos NDVI's. Os restantes *clusters* distribuem-se quase uniformemente pelas classes do CLC, sendo por isso, mais uma vez, difícil proceder a uma reclassificação ou atribuição de uma classe.

Esta hipótese foi abandonada devido à complexidade da paisagem nestes concelhos e também pela generalização apresentada no CLC, uma vez que a unidade mínima cartográfica é de 25ha, o que para o cadastro, e em especial nesta área, é demasiado genérico.

14.3 Classificação Assistida CLC e COS

Uma vez que a classificação não assistida não sortiu os resultados desejados, optou-se por fazer a classificação assistida. O método escolhido foi feito através dos *Hawth's tools* com o lançamento de pontos aleatórios sobre todas as classes do CLC, que compõem a área de estudo. A escolha deste método deve-se sobretudo à forma mais rápida e com menos erro associado, no caso de ser o operador pouco experiente, a recolher as amostras.

Feita a classificação através do classificador do *Mlikelihood*, obteve-se o mapa. Este mapa levantou alguns problemas, nomeadamente, em relação às classes complexas. Ora tendo em conta que o objectivo é ter classes o mais puras possíveis, resolveu-se retirar os polígonos correspondentes às classes 241,242 e 243, gerando um novo mapa, com exactamente os mesmos métodos atrás descritos (fig.29).

Através do *tabulate area*, (anexo IV, quadro II) é possível constatar que as classes correspondentes à classe urbana apresentam uma forte correspondência entre o mapa do CLC e o mapa gerado. A classe do sequeiro apresenta alguma confusão com a classe urbano, o que pode ser explicado pelo facto do solo, sem vegetação, apresentar uma forte reflectância em tons de branco (segundo a composição em RGB 342). A classe do regadio apresenta confusão com a classe dos arrozais (6,3%) dado que possuem um comportamento semelhante.

Já no caso das pastagens tem uma boa correspondência com o CLC, com 79,5%, no entanto, verifica-se confusão para o classificador com a classe do sequeiro, mais uma vez, devido às fases fenológicas em que as culturas se encontram, principalmente durante a Primavera, onde estas classes apresentam um comportamento espectral semelhante.

As classes correspondentes à água apresentam bons resultados devido ao comportamento espectral constante ao longo do ano.

Contudo, apesar dos resultados obtidos, o grau de generalização, mantêm-se demasiado grande, para a sua aplicação ao CGPR, exemplo disso, são as classes florestais que não vão para além da distinção entre floresta de folhosas e resinosas, sem se conseguir distinguir eucaliptos de pinheiros.

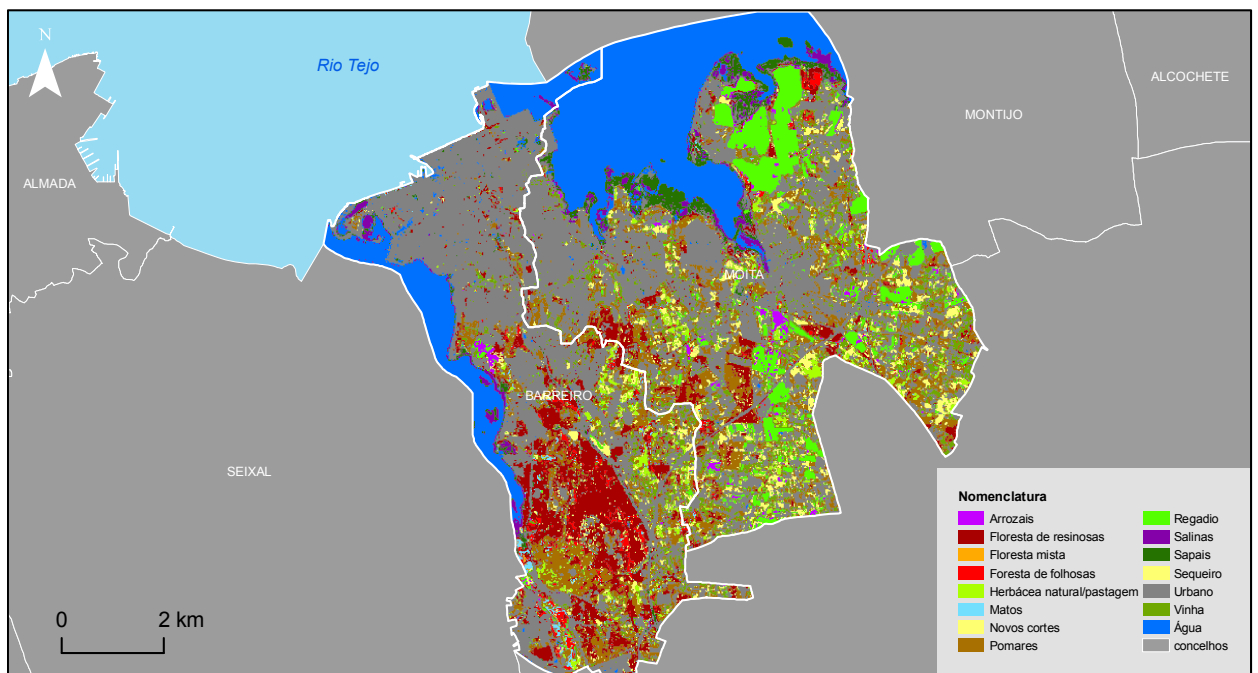
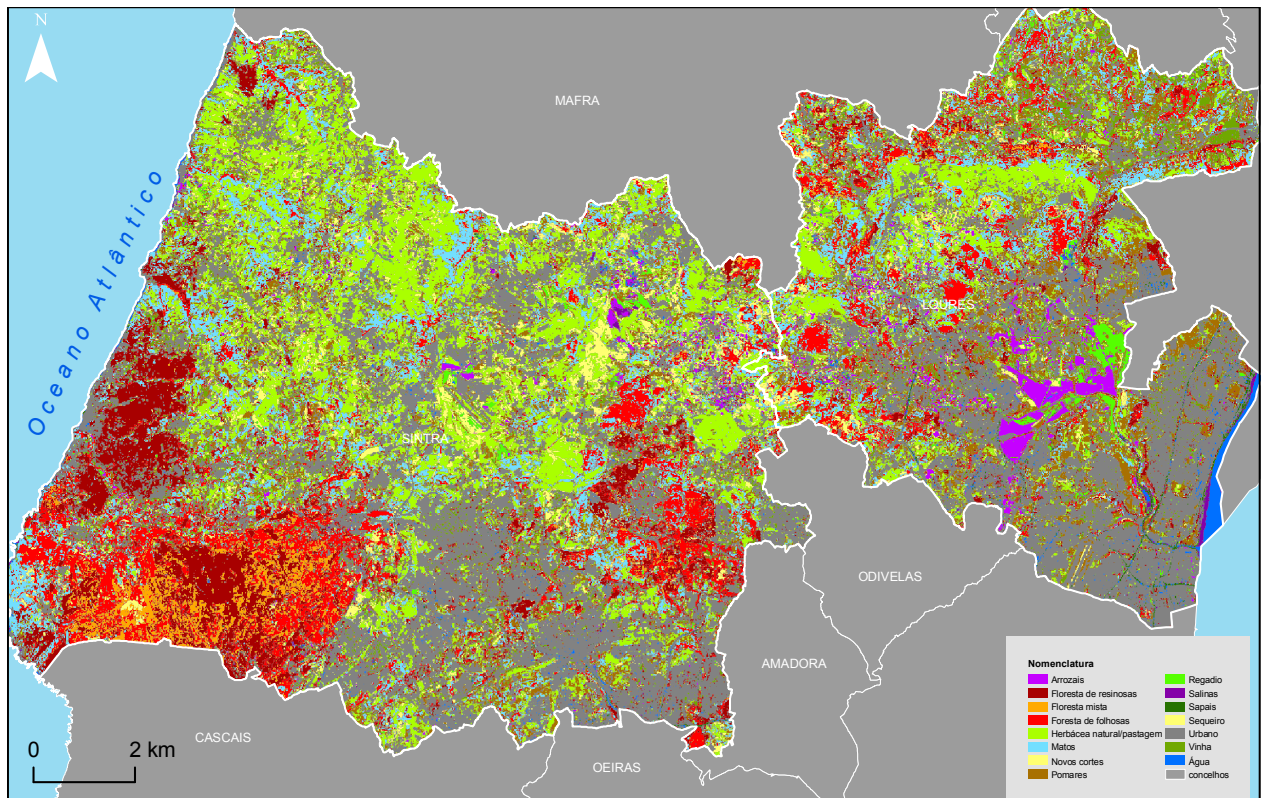


Fig. 29 Mapa 3, classificação assistida, produzido a partir do CLC

Após aplicação da metodologia sobre o CLC, foi possível testar sobre a COS 2007. À partida, o problema da generalização ficaria reduzido, uma vez que a COS apresenta uma unidade mínima cartográfica de 1ha, o que para aplicar à AML, já é mais aceitável para fazer uma classificação.

O mapa foi produzido exactamente com os mesmos métodos do CLC, foram igualmente retirados todos os polígonos que constituam áreas complexas, passíveis de criar confusão ao classificador, todas as áreas classes correspondentes às classes agrícolas heterogéneas, no nível II da COS.

Gerado o mapa final da ocupação do solo (fig.30) e reclassificado, segundo a nomenclatura criada, procedeu-se à validação do mesmo, através da recolha determinística de 1050 pontos de validação e da foto-interpretação das imagens de satélite, ortofotomapas e do *Google Earth*.

Para apurar o nível de exactidão global do mapa foi produzido a matriz de confusão normal (anexo IV, quadro III), onde se apurou que o mapa apresenta uma exactidão global de 69% (anexo IV, quadro IV). Este resultado está directamente relacionado com algumas classes que apresentam valores mais baixos, ou mesmo nulos, quer na exactidão do utilizador, quer na exactidão do produtor. Tendo em conta o referencial proposto por Congalton (2009), de 85% de exactidão global para se distinguir entre bons resultados e maus resultados da extracção da informação do mapa da ocupação do solo, o mapa final de ocupação do solo apresenta alguns problemas a nível de resultados, que mais adiante serão explicados.

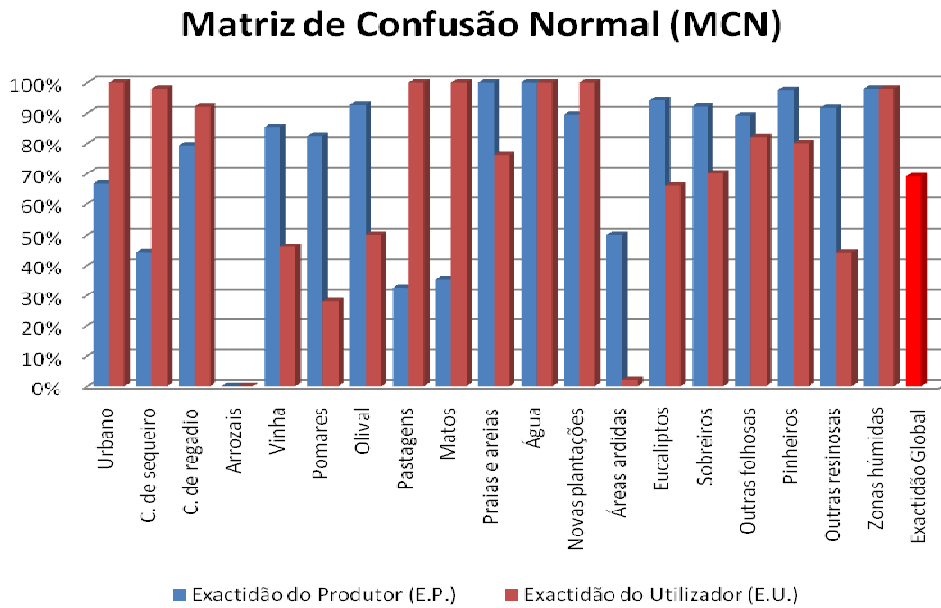


Gráfico 1 Resultados da Matriz de Confusão Normal

No que diz respeito à exactidão do utilizador (erros de comissão) as classes com piores resultados foram as classes dos arrozais com 0%, classe das áreas ardidas com 2% e a classe dos pomares com 28%. As classes com exactidão a 100% são as classes do urbano, pastagens/herbácea natural, matos e água.

Em relação à exactidão do produtor (erros de omissão) as classes que apresentam piores resultados são as dos arrozais 0%, pastagens/herbácea natural com 32%, matos com 35%, e por fim as culturas de sequeiro com 44%.

A classe dos arrozais desde cedo que se revelou problemática. Esta classe encontra-se mal cartografada na COS. Este facto, só foi detectado devido ao conhecimento adquirido em campo, de que não existem arrozais, nem no concelho de Loures, nem no concelho do Barreiro. Ao confrontar as imagens de satélite com estes polígonos mal classificados, entende-se o erro criado pelo classificador, ou seja, estas áreas encontram-se mesmo ao lado de cursos de água, que no seu sector terminal possuem um caudal razoável e que passam grande parte do ano alagados, que conjugados com forte precipitação e adicionando o factor geológico, proporcionam às áreas em questão, o aspecto de solos encharcados. Este erro já tinha sido detectado no CLC, mas com agravante da área ser substancialmente maior. Estas áreas deveriam ser classificadas como sapais ou herbácea natural, já que é possível observar que estes terrenos são limpos durante o Verão. As culturas de sequeiro e herbácea natural são passíveis de criar confusão ao classificador, como aliás já foi explicado neste capítulo. No caso da

classe dos pomares é explicada pela fraca representatividade nas áreas de estudo e pela possível confusão para o utilizador, com outras espécies (e.g. oliveiras). Sendo espectralmente diferentes, alguns pontos de validação coincidiram com a classe urbana, facto explicável com grande parte dos pomares, de pequena dimensão se encontrarem dentro do tecido urbano. A classe das áreas ardidas também apresentaram fraca representatividade que é explicável a quando do momento da foto interpretação, esses solos já se encontravam em regeneração, maioritariamente com a presença de alguns matos rasteiros ou herbáceas. Em suma, as classes que se apresentam constantes entre os erros de omissão e comissão são a água (100%), sapais e pauis (92%) e outras folhosas com 82% e 85%.

Em relação à ponderação pelas áreas de cada classe ocupa, é possível observar (anexo IV, quadro V e VI) que a probabilidade global sobe para 74%, o que já é mais satisfatório, uma vez que o erro associado ao mapa diminui de 31% para 26%.

Observa-se um aumento em relação à matriz anterior, principalmente na Probabilidade Condicionada pela Referência (PCR). A classe do urbano apresenta a maior subida, com 92% facto explicável por ser a classe que apresenta maior peso na área de estudo, com 28%. Seguindo-se as classe das outras folhosas e outras resinosas, com aumentos de 2% e 6% de PCR, devido ao peso que têm na área de estudo. As restantes classes apresentaram ligeiras subidas.

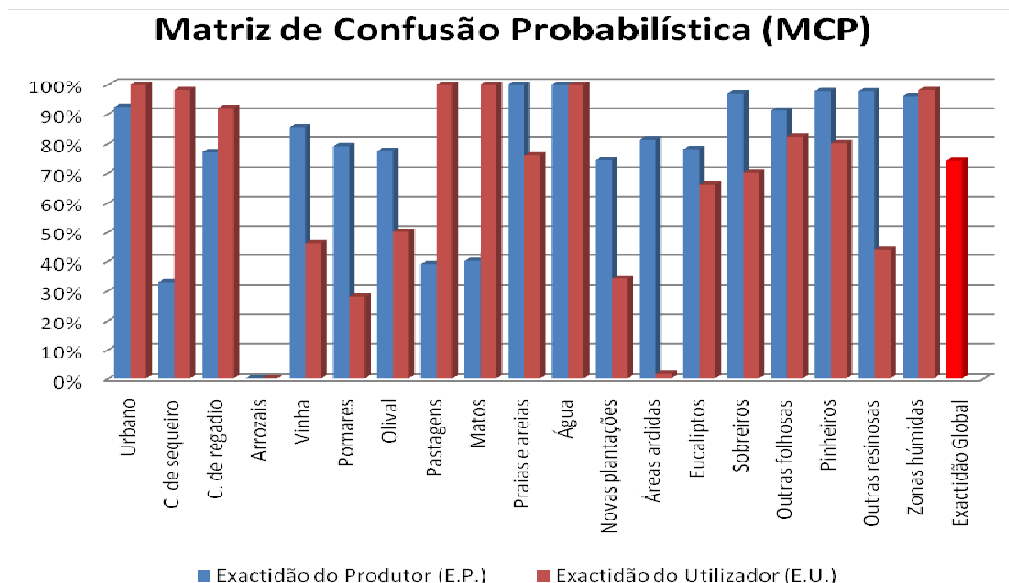


Gráfico 2 Resultados da Matriz de Confusão Probabilística

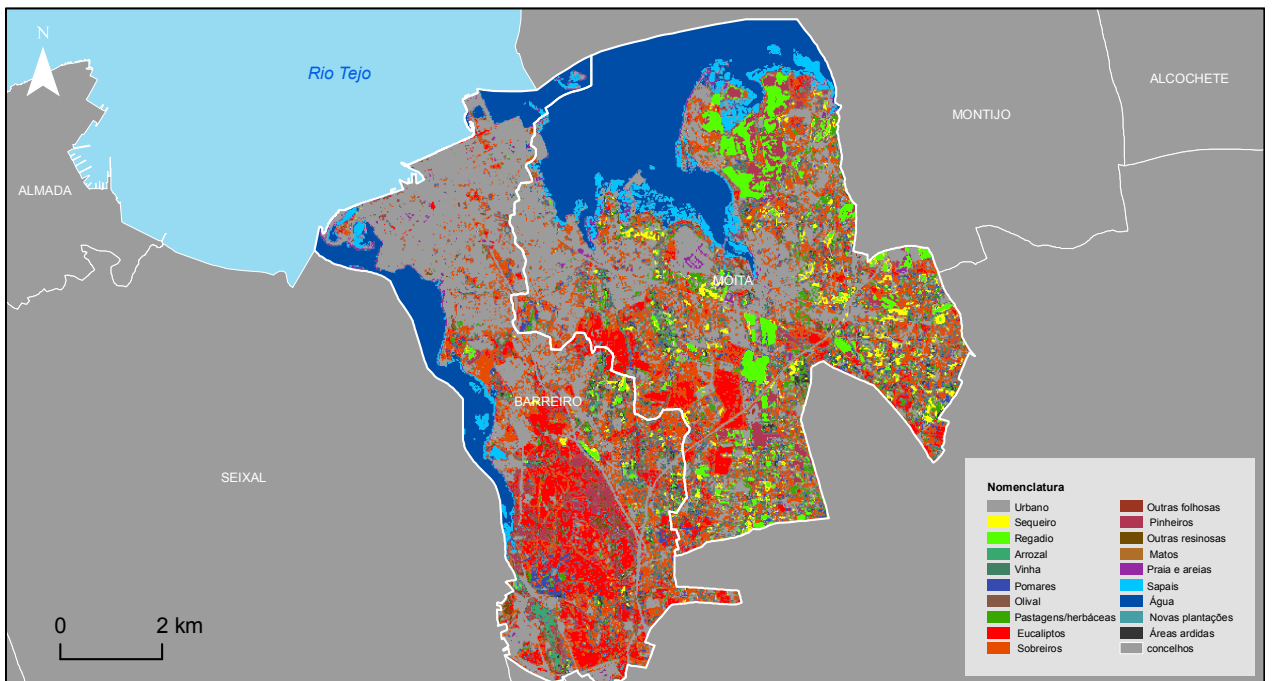
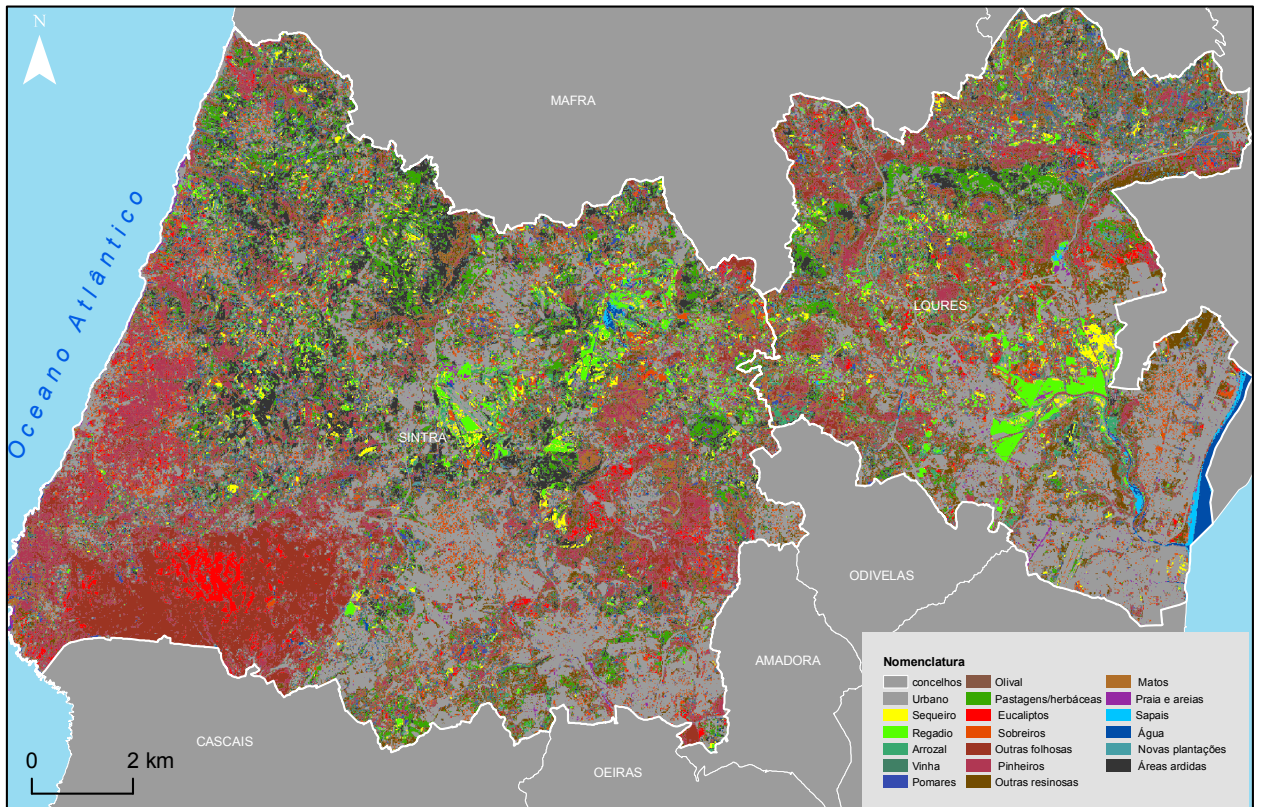


Fig. 30 Mapa final da ocupação do solo, produzido a partir da COS

14.4 Cruzamento mapa final ocupação do solo com o mapa do CGPR

Através da intersecção do mapa do CGPR com o mapa final da ocupação do solo (anexo IV, quadro VI) foi possível constatar que a classe do urbano corresponde em 62% às parcelas do cadastro, o que torna esta classe com melhores resultados a nível de representatividade, seguindo-se a classe dos pinheiros com cerca de 30,6% e a classe do regadio com 19,6%. As restantes classes apresentaram valores muito baixos, em parte devido ao tamanho das parcelas. É de salientar que a maior parte das culturas agrícolas e florestais apresentam valores relativamente elevados na classe urbana, devido à complexidade da paisagem.

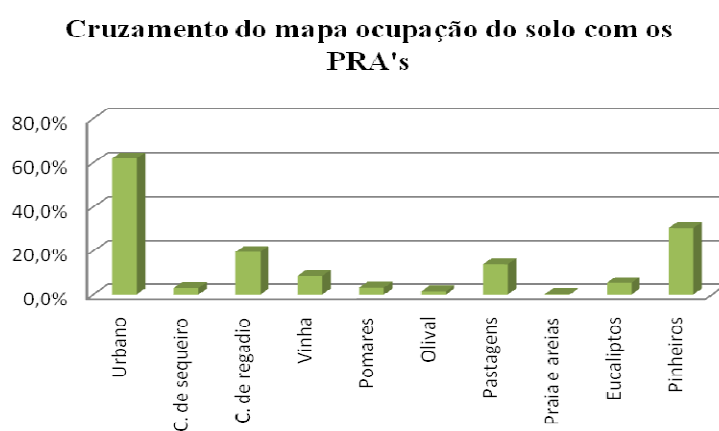


Gráfico 3 Cruzamento mapa final ocupação do solo com os PRA'S

Apesar de não ter sido contemplada na nomenclatura, a classe floresta mista no CGPR, corresponde em 11,3% à classe dos eucaliptos, em 75,9% à classe das outras folhosas, seguindo-se com 7,6% à classe dos pinheiros, o que é satisfatório, porque corresponde correctamente à composição de uma floresta mista.

No que respeita à classe classificada com código 0, apresentou maiores valores na classe urbano, sendo explicável pelo facto serem consideradas como parcelas mista (urbano/cultura agrícola ou florestal).

Durante esta análise ainda se ponderou proceder a uma generalização dos resultados obtidos, com intuito de eliminar alguns *pixels* menos representativos, contudo essa ideia foi abandonada, em parte devido ao tamanho do pixel (20m), escolhido para fazer as classificações orientou-se a análise noutra sentida, ou seja, verificar no caso das

parcelas possuírem área igual ou superior a 1ha se os resultados de correspondência entre classes seria maior.

Apesar da omissão de algumas culturas foi possível constatar (anexo IV, quadro VII) que a classe do urbano continua com maior correspondência (71,6%) entre as parcelas do CGPR e o mapa produzido, seguindo a classe do regadio com 27,3%. A classe das florestas mistas continua com uma correspondência correcta, apesar de ser em proporções diferentes cerca de 87% corresponde a floresta de folhosas e apenas 8,3% a espécies resinosas. Em relação à classe 0, é a que recebe grande parte da percentagem dos *pixels*, o que mais uma vez deixa transparecer um problema de escala e de correspondência.

Cruzamento do mapa ocupação do solo com Pra's com ≥ 1 ha

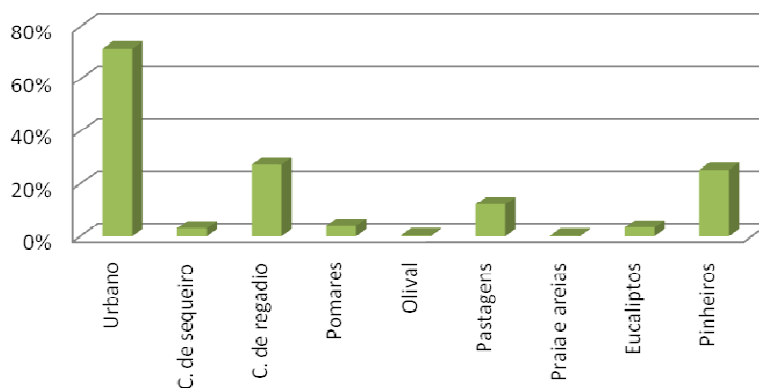


Gráfico 4 Cruzamento do mapa do CGPR \Rightarrow 1ha com mapa final ocupação do solo

Em suma, se de um conjunto de 81271 parcelas, só foi possível fazer correspondência com as mais actualizadas, o que diz respeito a cerca de 2% do território, tendo tido mais sucesso, as parcelas que apresentavam área superior ou igual a 1 ha, então, respondendo à pergunta de partida: qual a percentagem de território correctamente classificado através da imagens de satélite? A resposta é: apenas 0,31% do território foi correctamente classificado, segundo a metodologia escolhida.

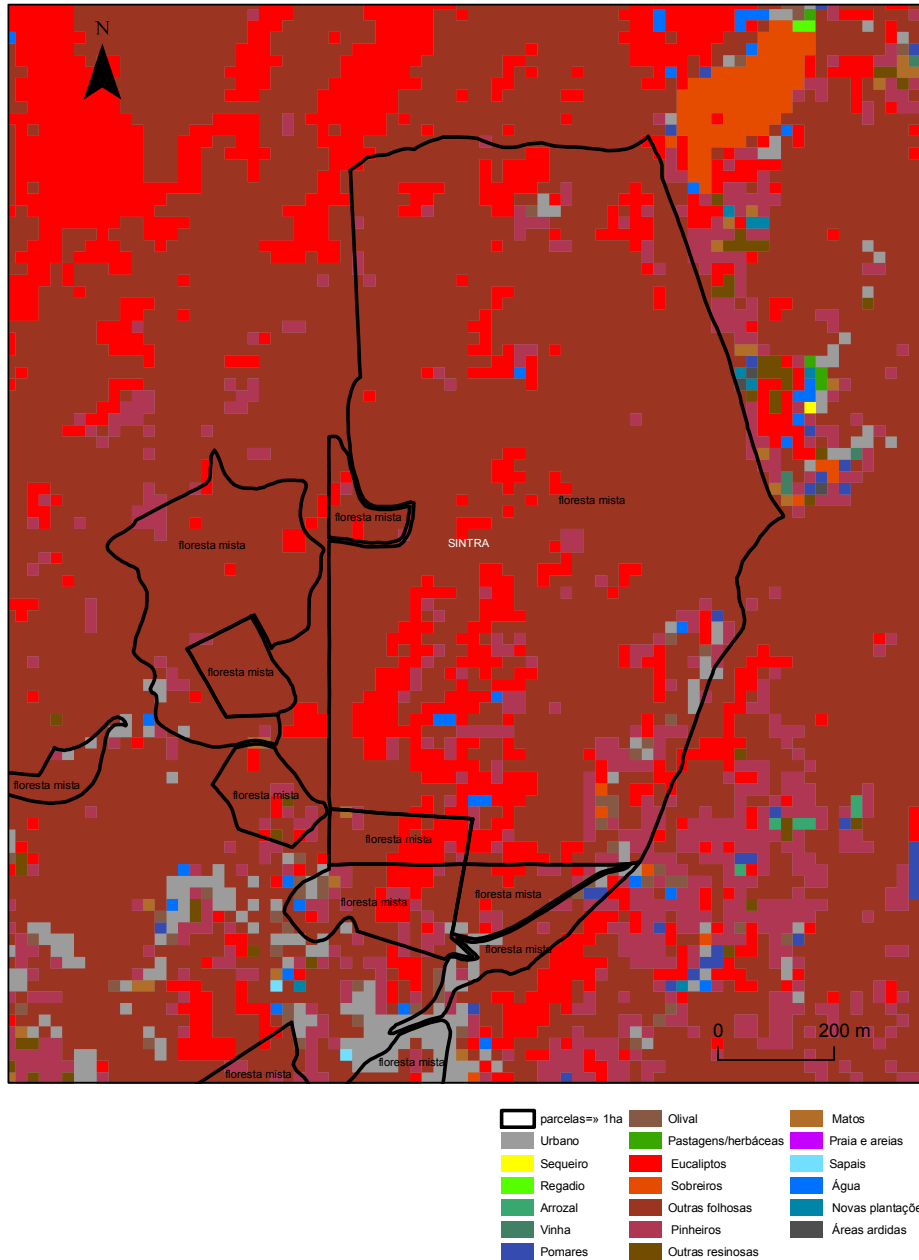


Fig. 31 Exemplo de intersecção com o mapa final da ocupação do solo com as parcelas (≥ 1 ha) do CGPR

15.Considerações finais

No contexto actual é de absoluta importância que as autoridades competentes, como a Administração Central e IGP, enquanto entidade detentora do cadastro, tenham em consideração a importância e a celeridade na execução do SiNErGIC de forma a colmatar a lacuna existente da falta de cobertura cadastral, principalmente no norte do país e também devido à utilidade que o cadastro apresenta para as autarquias, mas sobretudo, em detrimento enquanto serviço público, para a população em geral. A criação de um sistema interoperável com outras instituições públicas, como as finanças, notários apresenta-se como uma mais-valia, para a comunidade em geral.

A importância na informatização do CGPR deve-se, sobretudo, a uma questão de conservação mas também, devido a sua integração futura no SiNErGIC. Apesar de datar do início dos anos 40, é ainda o único registo geométrico das propriedades rústicas, em Portugal.

O seu grau de desactualização deve-se à falta de obrigatoriedade, por parte dos proprietários, de comunicarem ao IGP, qualquer alteração feita nos prédios, quer seja uma venda ou passagem de um prédio de rústico para urbano. Esta desactualização, podia ser evitada, se houvesse mais cooperação entre instituições públicas e privadas, envolvidas nestas questões.

No entanto, quando são abertos processos de reclamação administrativa, são desencadeados uma série de procedimentos, que pode envolver deslocações ao campo. É neste sentido, que se pretende diminuir os custos para o IGP, e conseqüentemente, para os proprietários, promovendo metodologias que permitam classificar correctamente, a ocupação do solo, através de recursos disponíveis como as imagens de satélite ou ortofotomapas.

Foi através das imagens de satélite que se desenvolveu esta metodologia, para proceder à classificação da ocupação do solo. Foi todo um processo que se desenvolveu com base na experimentação de hipóteses, que sofreu algumas alterações ao longo da sua execução.

Muitos foram os problemas que se revelaram durante a execução dos trabalhos, entre os quais destacam-se:

- O nível de detalhe da legenda do CGPR;
- A informação de base, como o caso do CLC onde foram feitos os primeiros testes, que devido à unidade mínima cartográfica se revelou desapropriada para a área de estudo. Poder-se-ia obter melhores resultados, se a área de estudo fosse por exemplo, um concelho no Alentejo, visto que apresenta uma maior homogeneidade na ocupação do solo;
- No caso da COS, apesar de ser mais ajustada à AML, foram detectados alguns polígonos mal classificados que influenciaram os resultados finais no mapa produzido. Os maus resultados devem-se em parte, à complexidade da paisagem na AML;
- Utilização de outras imagens de satélite com maior resolução também podia revelar melhores resultado na exactidão global do mapa, uma vez que o pixel das imagens LISS III é de 23,5m o que por si só, já excede grande parte das parcelas com compõem a paisagem da AML, no entanto não se podia cair no exagero de escolher imagens de grande resolução, uma vez que podem contribuir para o aumento do efeito “*salt and pepper*” nas classificações;
- Um processo que não foi tido em conta, mas que poderia de alguma forma, ter diminuído o erro associado às amostras, era fazer um estudo de separabilidade espectral de forma, a eliminar as amostras que mais se afastavam do comportamento espectral padrão;
- Outro factor, que pode ter contribuído foi o facto das imagens LISS apresentarem pouca variabilidade no período de tempo, ou seja as imagens datam de Maio e de Agosto de 2006, o que se revela um curto período de tempo para se distinguir algumas espécies.

A utilização de outros métodos de classificação, como a segmentação de imagens pode ser mais adequada análise de áreas urbanas e peri-urbanas.

Apesar dos resultados obtidos não terem sido os esperados, uma vez que se pretendia um processo mais automatizado, não deixa de ser importante, apostar em minimizar custos em relação a um serviço público desta natureza. Tal como este estágio, decorreu com intuito na actualização parcelar do cadastro é necessário fomentar o recurso a

ferramentas de detecção remota e SIG, no sentido de promover a partilha da informação de modo a torná-la mais acessível.

BIBLIOGRAFIA / REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAEIRO, Carlos., (2010) “O Cadastro Predial” Acção de formação e sensibilização dos jornalistas para a Informação Geográfica,IGP

CAETANO, M., (2005), Apontamentos da disciplina de Detecção Remota, Pós-Graduação e Mestrado em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica (Lisboa: ISEGI – UNL).

CAETANO, M., Nunes, A., Nunes, V., (2007), Manual de apoio à produção do CLC2006 para Portugal Continental, Instituto Geográfico Português, Lisboa

CONGALTON, R; Green Kass (2009), Assessing the accuracy of remotely sensed data. Principles and practices (2nd edition) CRC press, New York

DGOTUD, 2010 página do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território.

http://www.dgotdu.pt/pnpot/Storage/pdfs/PNPOT_PROGRAMA_DE_ACCAO.pdf,

consulta em: 17/5/2010

ENCARNAÇÃO, Sara, Tenedório José António, Rocha Jorge e Estanqueiro Rossana; “Cartografia de uso do solo à escala regional com recurso a análise orientada ao objecto e segmentação multiresolução.” In V congresso APG

http://www.apgeo.pt/files/docs/CD_V_Congresso_APG/web/_pdf/C2_14Out_Sara%20Encarna%E7%E3o-Tenedorio-Rocha.pdf consultado em: 25/01/2011

FONSECA, A. D.; Fernandes, J. C. (2004) – Detecção Remota. Colecção Geomática. Edições Lidel. Lisboa

GDR, 2010: Página do Grupo de Detecção Remota do Instituto Geográfico Português.

http://www.igeo.pt/gdr/index.php?princ=GDR/index&sessao=m_gdr, consulta em:

24/08/2010

INE, 2010: Página do Instituto Nacional de Estatística. www.ine.pt, consulta em:

02/06/2010

INSPIRE, 2010: Página do Geoportal do INSPIRE. [http://www.inspire-](http://www.inspire-geoportal.eu/index.cfm)

[geoportal.eu/index.cfm](http://www.inspire-geoportal.eu/index.cfm) , consulta em: 07/07/2010

ISRO, 2010: Site da Organização e pesquisa espacial Indiana. <http://www.isro.org/>, consulta em:17/01/2011

JENSEN, J., (2006) *Introductory Digital Processing: A remote sensing perspective* (2nd ED). Prentice Hall, New Jersey

MATHER,P., (2004), *Computer Processing of Remotely Sensed Images: An Introduction* (3ª ed.) England: Wiley

MEDEIROS, C., (2006) Portugal: Território e Planeamento: Gaspar, J, *Geografia de Portugal, Planeamento e Ordenamento do Território*, Circulo de Leitores, Lisboa

NOAA, 2010: Site do Centro dos Serviços Costeiros dos EUA: http://www.csc.noaa.gov/crs/lca/faq_tech.html#q5, consultada em: 7/1/2011

NUNES, A. (2007) Detecção automática de alterações de coberto florestal com imagens de satélite de grande e muito grande resolução espacial, Dissertação de Mestrado, UNL- ISEGI, Lisboa

PÉREZ, J., (2007): El catastro en Europa: Organizaciones supranacionales y armonización europea. *Mapping revista internacional de ciencias de la Terra* nº 117 pág.16-24

RODRIGUES e Luz, (2007), Mapeamento da cobertura vegetal da Área Central do município de Belém PA, através de sensores remotos de base orbital (sensor TM, Landsat 5 e sensor CCD, CBERS 2). In *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, (Florianópolis, Brasil), pp. 1063-1070

SANTOS, M.J., (2009), Utilização da imagem LISS III para análise dos espaços verdes em Lisboa, Dissertação de Mestrado, UNL- ISEGI, Lisboa

SiNErGIC, 2010: Página do projecto Sistema Nacional de Exploração e Gestão de Informação Cadastral.

<http://www.igeo.pt/SiNErGIC/portugues/projectopiloto.html>;

<http://www.igeo.pt/SiNErGIC/documentos/SI-SINERGIC.pdf>;

http://www.igeo.pt/eventos/comunicacoes/Estoril/ICGPR_GisPlanet05.pdf;

http://www.igeo.pt/eventos/comunicacoes/Beja/IVSE_Beja_VMachado.pdf;

http://www.ipg.pt/estg/ficheiros/CatarinaRoque_IGP.pdf. consulta em: 20/05/2010

SNIG, 2010: Página do Sistema Nacional de Informação Geográfica.

<http://snig.igeo.pt/portal/> , consulta em:14/04/2010

TOMÁS, N. (2009): Cadastro e ordenamento do território: A experiência portuguesa. *INGENIUM*, nº109, pág13-17

TENEDÓRIO, J. A.; Rocha, J.; (2005) – Apontamentos de Detecção Remota. Texto não publicado, Lisboa

USGS, 2010: Página do Centro de Pesquisa Geológica dos EUA

<http://landcover.usgs.gov/accuracy/#methods>, consulta em: 14/12/2010

YALE University, http://www.yale.edu/ceo/OEFS/Accuracy_Assessment.pdf, consulta em: 16/02/2011

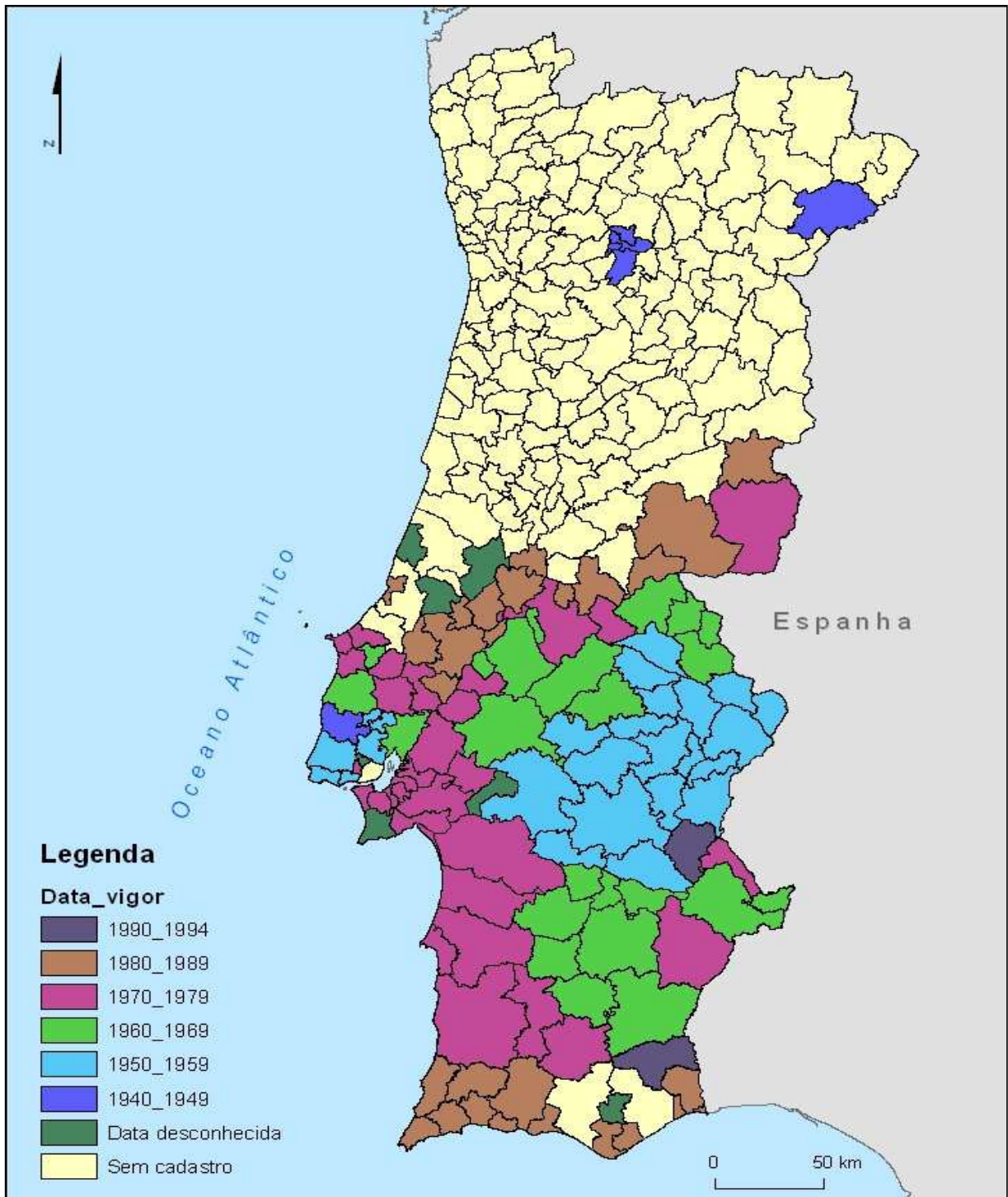
ALBERTA University

<http://www.biology.ualberta.ca/facilities/gis/uploads/instructions/AVErrorMatrix.pdf>

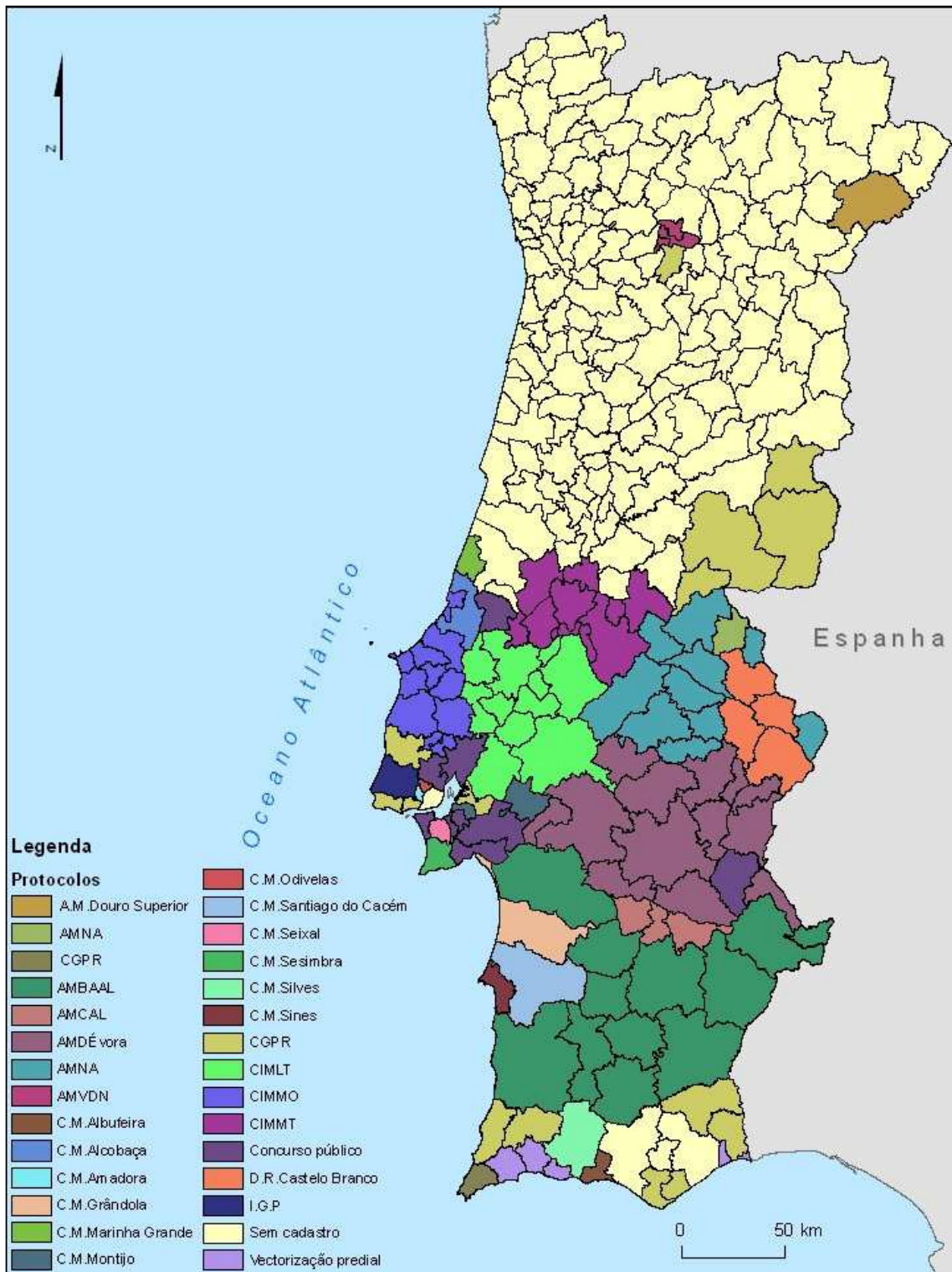
Consulta em: 16/02/2011

Anexos

ANEXO I

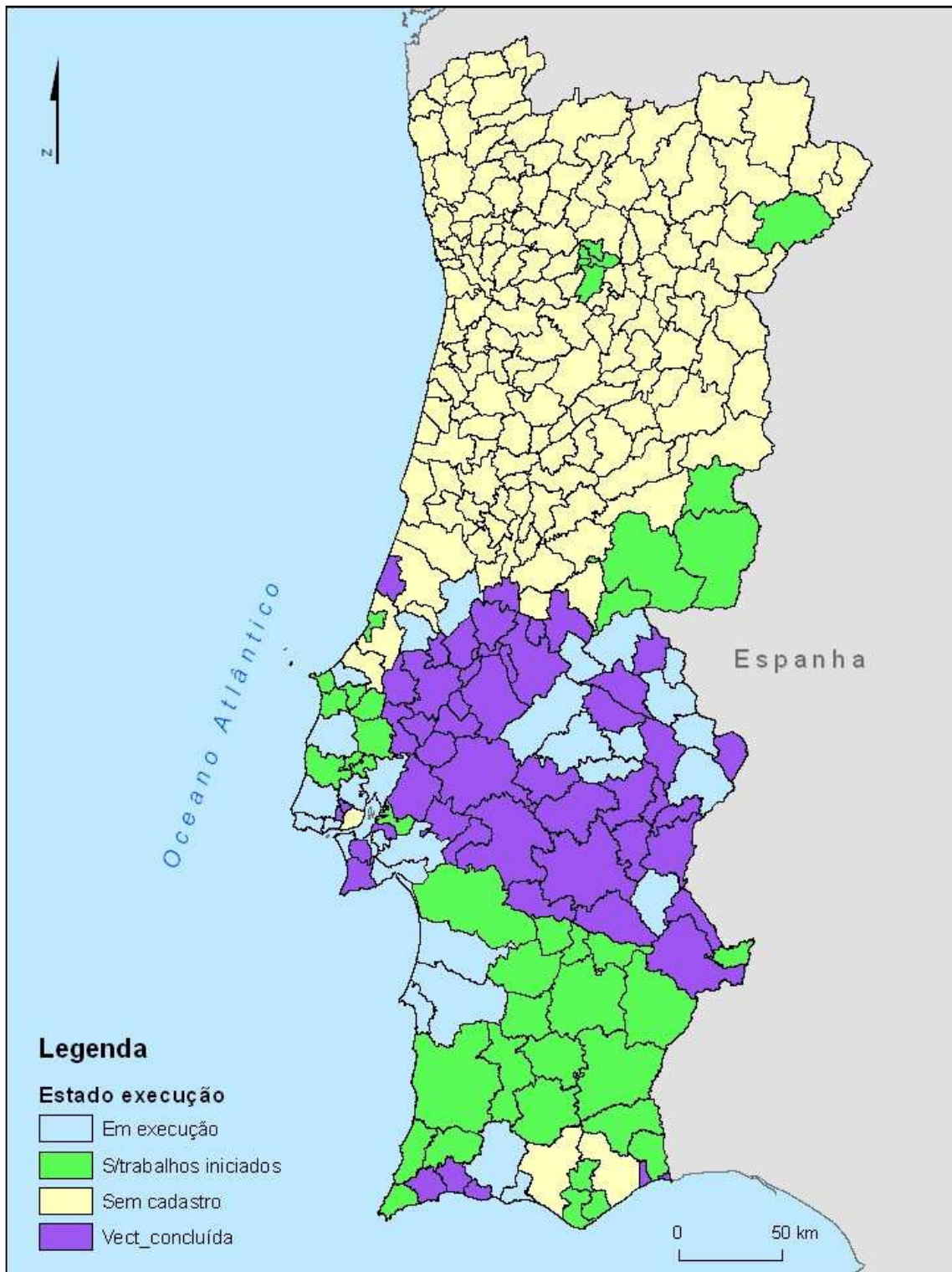


Mapa 1 -Data vigor do CGPR
Fonte dos dados: IGP



Mapa 2- Protocolos com IGP

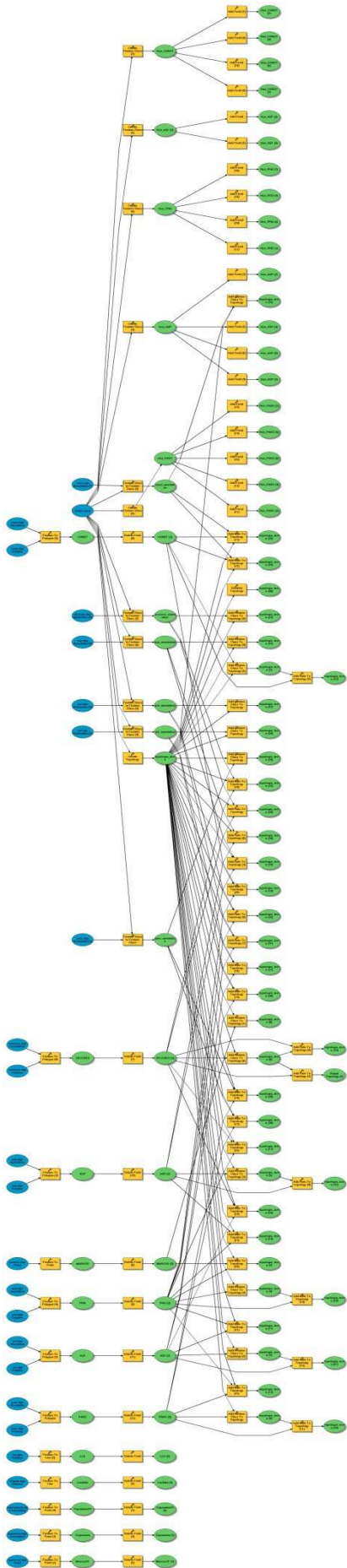
Fonte dos dados: IGP

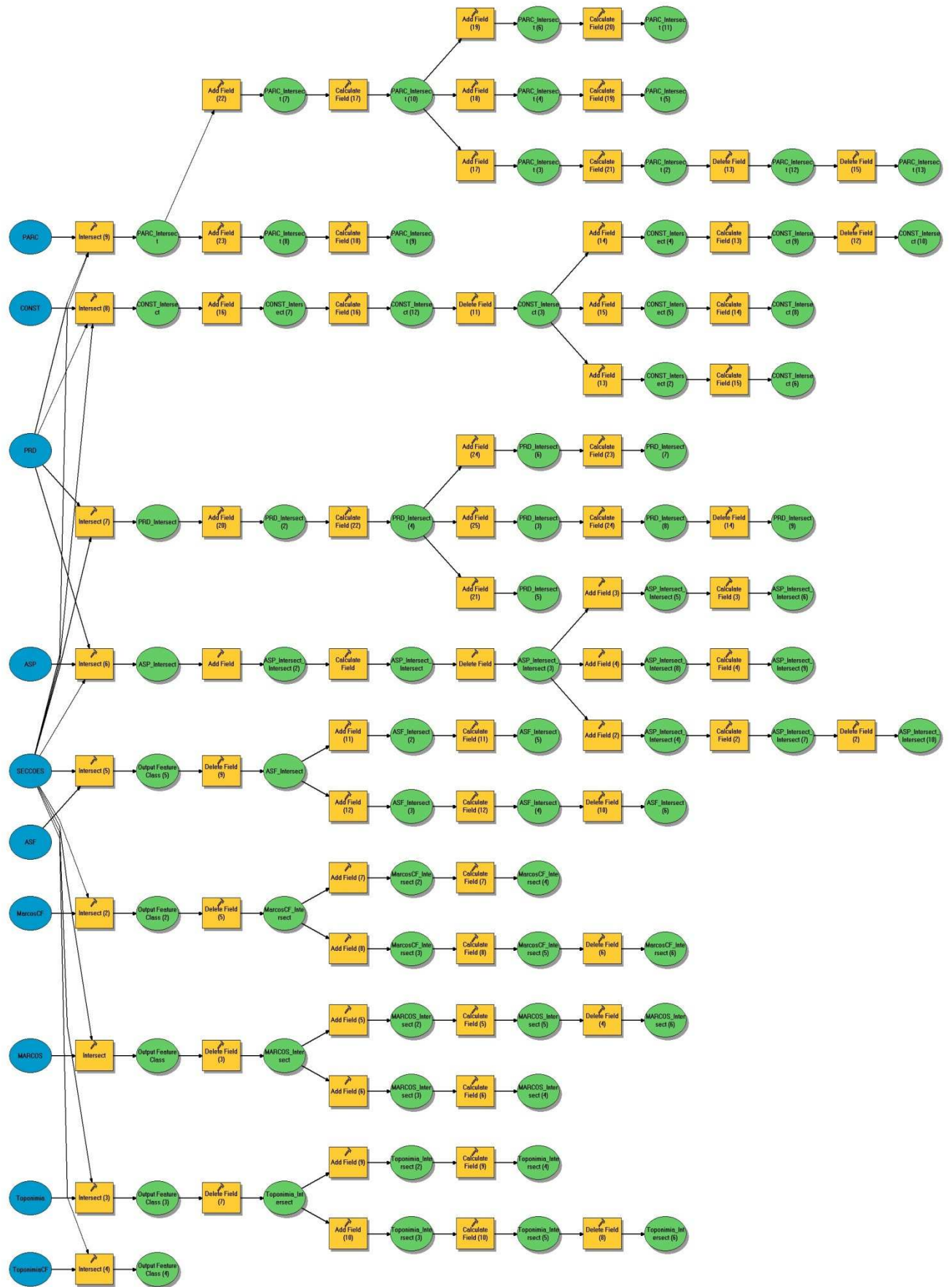


Mapa 3- Estado de execução
Fonte dos dados: IGP

ANEXO II

Modelo de Dados da conversão de DGN's para
Geodatabase, 1ª parte





Modelo de Dados da conversão de DGN's para Geodatabase, 2ª parte

ANEXO III

Classificação de culturas segundo a nomenclatura do CGPR

SÍMBOLOS DE CULTURAS E ÁRVORES DISPERSAS			
Alfarrobal.....	Af	Mata de carvalhos e castanheiros.....	CvCt
Amendoal.....	Am	Mata de cedros.....	Cd
Amoreiras.....	Amrs	Mata de criptomérias.....	Cpt
Ananezes.....	Anz	Mata de incensos.....	Ins
Arrozal.....	Ar	Mata de medronheiros.....	Md
Árvores de fruto.....	AF	Mata mixta.....	MtMx
Avelal.....	Ayl	Mato.....	Mt
Bananal.....	Bñ	Montado de azinho.....	Az
Canavial.....	Cn	Montado mixto.....	MntMx
Chã.....	Cha	Montado com oliveiras.....	MntOls
Choupal.....	Ch	Montado de sobreiro.....	Sb
Criação (inculto para).....	Cri	Morangal.....	Mg
Cultura arvensa de rega e lima.....	CARL	Nogueiral.....	Ngl
Cultura arvensa de regadio.....	CAR	Olival.....	OI
Cultura arvensa de sequeiro.....	CA	Pastagem.....	P
Cultura de cana de açúcar.....	CS	Pinhal.....	Pn
Espadana.....	Ep	Pomar de.....	Pm (*)
Eucaliptal.....	Ec	Prado natural.....	PrN
Figueiral.....	Fg	Souto bravo.....	CIB
Freixial.....	Fx	Souto manso.....	CIM
Horta.....	H	Vimieiro.....	Vm
Horlejo.....	Hj	Vinha.....	V
Inhame de regadio.....	IH	Vinha directa.....	Vd
Leivas.....	Lv	Vinha enxertada.....	Vex
Lenhas.....	Ln	Vinha de região demarcada.....	VRD
Mata de acácias.....	Ac	Vinha com milho.....	VM
Mata de carvalhos.....	Cv	Vinha e olival.....	VOI
Mata de carvalhos e azinheiras.....	CvAz		
		(*) inscrever símbolo das árvores	
Abacateiras.....	Abs	Ginjeiras.....	Ggs
Amendoeiras.....	Ams	Laranjeiras.....	Ljs
Ameixieiras.....	Amx	Limoeiros.....	Lms
Anoeiras.....	Ans	Macieiras.....	Mcs
Árvores dispersas.....	Ars	Marmeleiros.....	Mms
Aveleiras.....	Avs	Nespereiras.....	Nps
Azinheiras.....	Azs	Nogueiras.....	Ngs
Bananeiras.....	Bns	Oliveiras.....	Ols
Castanheiros bravos.....	Clbs	Pessegueiros.....	Pcs
Castanheiros mansos.....	Cllms	Pereiras.....	Prs
Cerejeiras.....	Crs	Romanzeiras.....	Rms
Choupos.....	Chs	Selgueiros.....	Sgs
Citrinos.....	Cits	Sobreiros.....	Sbs
Damasqueiros.....	Dms	Tangerineiras.....	Tgs
Faias.....	Fs	Videiras de enforcado.....	Uvs
Figueiras.....	Fgs	Videiras em latada.....	Uvl
Freixos.....	Fxs		
OUTROS SÍMBOLOS			
Aglomerado de pedras soltas.....	PS	Parque.....	Pq
Baldio.....	B	Pedreira.....	Pd
Campo de Jogos.....	CJ	Quintal.....	Q
Dunas.....	Ds	Saibreira.....	Sbr
Eira.....	Er	Salina.....	Sn
Jardim.....	J	Silo.....	S
Nitreira.....	N	Terreno estéril.....	St

Nomenclatura CORINE *Land Cover* 2006

Nível 1	Nível 2	Nível 3
1 Territórios artificializados	1.1 Tecido urbano	1.1.1 Tecido urbano contínuo 1.1.2 Tecido urbano descontínuo
	1.2 Indústria, comércio e transportes	1.2.1 Indústria, comércio e equipamentos gerais 1.2.2 Redes viárias e ferroviárias e espaços associados 1.2.3 Áreas portuárias 1.2.4 Aeroportos e aeródromos
	1.3 Áreas de extracção de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	1.3.1 Áreas de extracção de inertes 1.3.2 Áreas de deposição de resíduos 1.3.3 Áreas em construção
	1.4 Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer, e zonas históricas	1.4.1 Espaços verdes urbanos 1.4.2 Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas
2 Áreas agrícolas e agro-florestais	2.1 Culturas temporárias	2.1.1 Culturas temporárias de sequeiro 2.1.2 Culturas temporárias de regadio 2.1.3 Arrozais
	2.2 Culturas permanentes	2.2.1 Vinhas 2.2.2 Pomares 2.2.3 Olivais
	2.3 Pastagens permanentes	2.3.1 Pastagens permanentes
	2.4 Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.1 Culturas temporárias e/ou pastagens associadas a culturas permanentes 2.4.2 Sistemas culturais e parcelares complexos 2.4.3 Agricultura com espaços naturais e semi-naturais 2.4.4 Sistemas agro-florestais
3 Florestas e meios naturais e semi-naturais	3.1 Florestas	3.1.1 Florestas de folhosas 3.1.2 Florestas de resinosas 3.1.3 Florestas mistas
	3.2 Florestas abertas, vegetação arbustiva e herbácea	3.2.1 Vegetação herbácea natural 3.2.2 Matos 3.2.3 Vegetação esclerófila 3.2.4 Florestas abertas, cortes e novas plantações
	3.3 Zonas descobertas e com pouca vegetação	3.3.1 Praias, dunas e areais 3.3.2 Rocha nua 3.3.3 Vegetação esparsa 3.3.4 Áreas ardidas 3.3.5 Neves eternas e glaciares
4 Zonas húmidas	4.1 Zonas húmidas interiores	4.1.1 Paúis 4.1.2 Turfeiras
	4.2 Zonas húmidas litorais	4.2.1 Sapais 4.2.2 Salinas e aquicultura litoral 4.2.3 Zonas entre-marés
5 Corpos de água	5.1 Águas interiores	5.1.1 Cursos de água 5.1.2 Planos de água
	5.2 Águas marinhas e costeiras	5.2.1 Lagoas costeiras 5.2.2 Desembocaduras fluviais 5.2.3 Oceano

Fonte: www.igeo.pt/gdr



Nomenclatura da Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2007 (COS2007) - v. 2.15



Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5				
1 Terras artificializadas	1.1 Tecido urbano	1.1.1 Tecido urbano contínuo	1.1.1.1 Tecido urbano contínuo predominantemente vertical 1.1.1.2 Tecido urbano contínuo predominantemente horizontal 1.1.1.3 Áreas de edificação e ocupação	1.1.1.1.1 Tecido urbano contínuo predominantemente vertical 1.1.1.1.2 Tecido urbano contínuo predominantemente horizontal 1.1.1.1.3 Áreas de edificação e ocupação				
		1.1.2 Tecido urbano descontínuo	1.1.2.1 Tecido urbano descontínuo 1.1.2.1.1 Indústria 1.1.2.1.2 Comércio 1.1.2.1.3 Instalações agrícolas 1.1.2.1.4 Equipamentos públicos e privados 1.1.2.1.5 Infra-estruturas de produção de energia renovável 1.1.2.1.6 Infra-estruturas de produção de energia não renovável 1.1.2.1.7 Infra-estruturas de distribuição, tratamento e armazenamento de águas para consumo 1.1.2.1.8 Infra-estruturas de tratamento de resíduos e águas residuais 1.1.2.1.9 Rede viária e espaços associados 1.1.2.1.10 Rede ferroviária e espaços associados 1.1.2.1.11 Terminais portuários de mar e de rio 1.1.2.1.12 Estações ferroviárias e zonas áreas 1.1.2.1.13 Moinhos e zonas áreas	1.1.2.1.1 Tecido urbano descontínuo 1.1.2.1.1.1 Instalações agrícolas 1.1.2.1.1.2 Equipamentos públicos e privados 1.1.2.1.1.3 Infra-estruturas de produção de energia renovável 1.1.2.1.1.4 Infra-estruturas de produção de energia não renovável 1.1.2.1.1.5 Infra-estruturas de distribuição, tratamento e armazenamento de águas para consumo 1.1.2.1.1.6 Infra-estruturas de tratamento de resíduos e águas residuais 1.1.2.1.1.7 Rede viária e espaços associados 1.1.2.1.1.8 Rede ferroviária e espaços associados 1.1.2.1.1.9 Terminais portuários de mar e de rio 1.1.2.1.1.10 Estações ferroviárias e zonas áreas 1.1.2.1.1.11 Moinhos e zonas áreas				
	1.2 Indústria, comércio e transportes	1.2.1 Indústria, comércio e equipamentos gerais	1.2.1.1 Indústria e comércio	1.2.1.1.1 Indústria e comércio associados 1.2.1.1.2 Rede viária e espaços associados 1.2.1.1.3 Terminais portuários de mar e de rio 1.2.1.1.4 Estações ferroviárias e zonas áreas 1.2.1.1.5 Moinhos e zonas áreas	1.2.1.1.1 Rede viária e espaços associados 1.2.1.1.1.1 Rede viária e espaços associados 1.2.1.1.1.2 Terminais portuários de mar e de rio 1.2.1.1.1.3 Estações ferroviárias e zonas áreas 1.2.1.1.1.4 Moinhos e zonas áreas			
			1.2.1.2 Instalações agrícolas	1.2.1.2.1 Instalações agrícolas	1.2.1.2.1.1 Instalações agrícolas			
			1.2.1.3 Equipamentos públicos e privados	1.2.1.3.1 Equipamentos públicos e privados	1.2.1.3.1.1 Equipamentos públicos e privados			
			1.2.1.4 Infra-estruturas de produção de energia	1.2.1.4.1 Infra-estruturas de produção de energia renovável 1.2.1.4.2 Infra-estruturas de produção de energia não renovável	1.2.1.4.1.1 Infra-estruturas de produção de energia renovável 1.2.1.4.1.2 Infra-estruturas de produção de energia não renovável			
	1.3 Áreas de estacionamento de veículos, áreas de deposição de resíduos e espaços de construção	1.3.1 Áreas de estacionamento de veículos	1.3.1.1 Áreas de estacionamento de veículos	1.3.1.1.1 Áreas de estacionamento de veículos 1.3.1.1.2 Áreas de deposição de resíduos 1.3.1.1.3 Áreas em construção	1.3.1.1.1.1 Áreas de estacionamento de veículos 1.3.1.1.1.2 Áreas de deposição de resíduos 1.3.1.1.1.3 Áreas em construção			
			1.3.1.2 Áreas de deposição de resíduos	1.3.1.2.1 Áreas de deposição de resíduos	1.3.1.2.1.1 Áreas de deposição de resíduos			
			1.3.1.3 Áreas em construção	1.3.1.3.1 Áreas em construção	1.3.1.3.1.1 Áreas em construção			
	1.4 Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas	1.4.1 Espaços verdes urbanos	1.4.1.1 Espaços verdes urbanos	1.4.1.1.1 Espaços verdes urbanos 1.4.1.1.2 Campos de jogos 1.4.1.1.3 Outros equipamentos desportivos 1.4.1.1.4 Equipamentos culturais e de lazer e zonas históricas 1.4.1.1.5 Equipamentos culturais e zonas históricas	1.4.1.1.1.1 Espaços verdes urbanos 1.4.1.1.1.2 Campos de jogos 1.4.1.1.1.3 Outros equipamentos desportivos 1.4.1.1.1.4 Equipamentos culturais e de lazer e zonas históricas 1.4.1.1.1.5 Outros equipamentos culturais e zonas históricas			
			1.4.1.2 Campos de jogos	1.4.1.2.1 Campos de jogos	1.4.1.2.1.1 Campos de jogos			
			1.4.1.3 Outros equipamentos desportivos	1.4.1.3.1 Outros equipamentos desportivos	1.4.1.3.1.1 Outros equipamentos desportivos			
	2 Áreas agrícolas e agro-florestais	2.1 Culturas temporárias	2.1.1 Culturas temporárias de sequeiro	2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro	2.1.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro 2.1.1.1.2 Vinhas 2.1.1.1.3 Culturas temporárias de regadio 2.1.1.1.4 Árvores			
				2.1.1.2 Vinhas	2.1.1.2.1 Vinhas 2.1.1.2.2 Vinhas com arvore 2.1.1.2.3 Vinhas com olival			
				2.1.1.3 Árvores	2.1.1.3.1 Árvores	2.1.1.3.1.1 Árvores		
			2.2 Culturas permanentes	2.2.1 Pomares	2.2.1.1 Pomares	2.2.1.1.1 Pomares 2.2.1.1.2 Pomares com vinha 2.2.1.1.3 Pomares com olival	2.2.1.1.1.1 Pomares 2.2.1.1.1.2 Pomares com vinha 2.2.1.1.1.3 Pomares com olival	
						2.2.1.2 Pomares com vinha	2.2.1.2.1 Pomares com vinha	2.2.1.2.1.1 Pomares com vinha
						2.2.1.3 Pomares com olival	2.2.1.3.1 Pomares com olival	2.2.1.3.1.1 Pomares com olival
						2.2.1.4 Pomares com olival	2.2.1.4.1 Pomares com olival	2.2.1.4.1.1 Pomares com olival
						2.2.1.5 Pomares com olival	2.2.1.5.1 Pomares com olival	2.2.1.5.1.1 Pomares com olival
						2.2.1.6 Pomares com olival	2.2.1.6.1 Pomares com olival	2.2.1.6.1.1 Pomares com olival
			2.3 Olivais	2.3.1 Olivais	2.3.1.1 Olivais	2.3.1.1.1 Olivais 2.3.1.1.2 Olivais com vinha 2.3.1.1.3 Olivais com arvore	2.3.1.1.1.1 Olivais 2.3.1.1.1.2 Olivais com vinha 2.3.1.1.1.3 Olivais com arvore	
						2.3.1.2 Olivais com vinha	2.3.1.2.1 Olivais com vinha	2.3.1.2.1.1 Olivais com vinha
						2.3.1.3 Olivais com arvore	2.3.1.3.1 Olivais com arvore	2.3.1.3.1.1 Olivais com arvore
2.2 Pastagens permanentes		2.2.1 Pastagens permanentes	2.2.1.1 Pastagens permanentes	2.2.1.1.1 Pastagens permanentes 2.2.1.1.2 Pastagens associadas a culturas permanentes 2.2.1.1.3 Pastagens associadas a vinha 2.2.1.1.4 Pastagens associadas a pomar 2.2.1.1.5 Pastagens associadas a olival 2.2.1.1.6 Pastagens culturais e pecuárias complexas 2.2.1.1.7 Pastagens culturais e pecuárias complexas	2.2.1.1.1.1 Pastagens permanentes 2.2.1.1.1.2 Pastagens associadas a culturas permanentes 2.2.1.1.1.3 Pastagens associadas a vinha 2.2.1.1.1.4 Pastagens associadas a pomar 2.2.1.1.1.5 Pastagens associadas a olival 2.2.1.1.1.6 Pastagens culturais e pecuárias complexas 2.2.1.1.1.7 Pastagens culturais e pecuárias complexas			
				2.2.1.2 Pastagens associadas a culturas permanentes	2.2.1.2.1 Pastagens associadas a culturas permanentes	2.2.1.2.1.1 Pastagens associadas a culturas permanentes		
				2.2.1.3 Pastagens associadas a vinha	2.2.1.3.1 Pastagens associadas a vinha	2.2.1.3.1.1 Pastagens associadas a vinha		
				2.2.1.4 Pastagens associadas a pomar	2.2.1.4.1 Pastagens associadas a pomar	2.2.1.4.1.1 Pastagens associadas a pomar		
				2.2.1.5 Pastagens associadas a olival	2.2.1.5.1 Pastagens associadas a olival	2.2.1.5.1.1 Pastagens associadas a olival		
				2.2.1.6 Pastagens culturais e pecuárias complexas	2.2.1.6.1 Pastagens culturais e pecuárias complexas	2.2.1.6.1.1 Pastagens culturais e pecuárias complexas		
				2.2.1.7 Pastagens culturais e pecuárias complexas	2.2.1.7.1 Pastagens culturais e pecuárias complexas	2.2.1.7.1.1 Pastagens culturais e pecuárias complexas		
				2.2.1.8 Pastagens culturais e pecuárias complexas	2.2.1.8.1 Pastagens culturais e pecuárias complexas	2.2.1.8.1.1 Pastagens culturais e pecuárias complexas		
				2.2.1.9 Pastagens culturais e pecuárias complexas	2.2.1.9.1 Pastagens culturais e pecuárias complexas	2.2.1.9.1.1 Pastagens culturais e pecuárias complexas		
				2.2.1.10 Pastagens culturais e pecuárias complexas	2.2.1.10.1 Pastagens culturais e pecuárias complexas	2.2.1.10.1.1 Pastagens culturais e pecuárias complexas		
				2.2.1.11 Pastagens culturais e pecuárias complexas	2.2.1.11.1 Pastagens culturais e pecuárias complexas	2.2.1.11.1.1 Pastagens culturais e pecuárias complexas		
				2.2.1.12 Pastagens culturais e pecuárias complexas	2.2.1.12.1 Pastagens culturais e pecuárias complexas	2.2.1.12.1.1 Pastagens culturais e pecuárias complexas		
2.4 Áreas agrícolas heterogêneas	2.4.1 Sistemas agro-florestais (SAF)	2.4.1.1 SAF	2.4.1.1.1 SAF de sequeiro com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.2 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.3 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.4 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.5 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.6 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.7 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.8 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.9 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.10 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.11 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.12 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro	2.4.1.1.1.1 SAF de sequeiro com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.1.2 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.1.3 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.1.4 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.1.5 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.1.6 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.1.7 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.1.8 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.1.9 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.1.10 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.1.11 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro 2.4.1.1.1.12 SAF de culturas permanentes com culturas temporárias de sequeiro				
			2.4.1.2 SAF com culturas temporárias de sequeiro	2.4.1.2.1 SAF com culturas temporárias de sequeiro	2.4.1.2.1.1 SAF com culturas temporárias de sequeiro			
			2.4.1.3 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.3.1 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.3.1.1 SAF com culturas temporárias de regadio			
			2.4.1.4 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.4.1 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.4.1.1 SAF com culturas temporárias de regadio			
			2.4.1.5 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.5.1 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.5.1.1 SAF com culturas temporárias de regadio			
			2.4.1.6 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.6.1 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.6.1.1 SAF com culturas temporárias de regadio			
			2.4.1.7 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.7.1 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.7.1.1 SAF com culturas temporárias de regadio			
			2.4.1.8 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.8.1 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.8.1.1 SAF com culturas temporárias de regadio			
			2.4.1.9 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.9.1 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.9.1.1 SAF com culturas temporárias de regadio			
			2.4.1.10 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.10.1 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.10.1.1 SAF com culturas temporárias de regadio			
			2.4.1.11 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.11.1 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.11.1.1 SAF com culturas temporárias de regadio			
			2.4.1.12 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.12.1 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.1.12.1.1 SAF com culturas temporárias de regadio			

1 Floresta	1.1 Floresta de folhosos	1.1.1 Floresta pura de folhosos	1.1.1.1 Floresta de azinho	1.1.1.1 Floresta de azinho	
			1.1.1.2 Floresta de azinhão	1.1.1.2 Floresta de azinhão	
		1.1.1.3 Floresta de outras carvalhas	1.1.1.3 Floresta de outras carvalhas		
		1.1.1.4 Floresta de castanheiros	1.1.1.4 Floresta de castanheiros		
		1.1.1.5 Floresta de eucalipto	1.1.1.5 Floresta de eucalipto		
		1.1.1.6 Floresta de espécies mistas	1.1.1.6 Floresta de espécies mistas		
	1.1.2 Floresta de misturas de folhosos	1.1.2.1 Floresta de pinheiro bravo	1.1.2.1 Floresta de pinheiro bravo	1.1.2.1 Floresta de pinheiro bravo	
			1.1.2.2 Floresta de pinheiro bravo com folhosos	1.1.2.2 Floresta de pinheiro bravo com folhosos	
		1.1.2.3 Floresta de outras carvalhas com folhosos	1.1.2.3 Floresta de outras carvalhas com folhosos	1.1.2.3 Floresta de outras carvalhas com folhosos	
			1.1.2.4 Floresta de castanheiros com folhosos	1.1.2.4 Floresta de castanheiros com folhosos	
		1.1.2.5 Floresta de eucalipto com folhosos	1.1.2.5 Floresta de eucalipto com folhosos	1.1.2.5 Floresta de eucalipto com folhosos	
			1.1.2.6 Floresta de espécies mistas com folhosos	1.1.2.6 Floresta de espécies mistas com folhosos	
	1.2 Floresta de resinosas	1.2.1 Floresta pura de resinosas	1.2.1.1 Floresta de pinheiro bravo	1.2.1.1 Floresta de pinheiro bravo	
			1.2.1.2 Floresta de pinheiro manso	1.2.1.2 Floresta de pinheiro manso	
		1.2.2 Floresta de misturas de resinosas	1.2.2.1 Floresta de pinheiro bravo com resinosas	1.2.2.1 Floresta de pinheiro bravo com resinosas	
			1.2.2.2 Floresta de pinheiro manso com resinosas	1.2.2.2 Floresta de pinheiro manso com resinosas	
		1.3 Floresta mista	1.3.1 Floresta mista de folhosos com resinosas	1.3.1.1 Floresta de azinho com resinosas	1.3.1.1 Floresta de azinho com resinosas
				1.3.1.2 Floresta de azinhão com resinosas	1.3.1.2 Floresta de azinhão com resinosas
1.3.1.3 Floresta de outras carvalhas com resinosas	1.3.1.3.1 Floresta de pinheiro bravo com resinosas		1.3.1.3.1 Floresta de pinheiro bravo com resinosas		
	1.3.1.3.2 Floresta de pinheiro manso com resinosas		1.3.1.3.2 Floresta de pinheiro manso com resinosas		
1.3.1.4 Floresta de castanheiros com resinosas	1.3.1.4.1 Floresta de pinheiro bravo com resinosas		1.3.1.4.1 Floresta de pinheiro bravo com resinosas		
	1.3.1.4.2 Floresta de pinheiro manso com resinosas		1.3.1.4.2 Floresta de pinheiro manso com resinosas		
1.3.2 Floresta mista de resinosas com folhosos	1.3.2.1 Floresta de pinheiro bravo com folhosos	1.3.2.1 Floresta de pinheiro bravo com folhosos			
	1.3.2.2 Floresta de pinheiro manso com folhosos	1.3.2.2 Floresta de pinheiro manso com folhosos			
2 Floresta e mata natural e semi-natural	2.1 Floresta aberta e vegetação arbustiva e herbácea	2.1.1 Floresta aberta pura de folhosos	2.1.1.1 Floresta aberta de azinho	2.1.1.1 Floresta aberta de azinho	
			2.1.1.2 Floresta aberta de azinhão	2.1.1.2 Floresta aberta de azinhão	
		2.1.1.3 Floresta aberta de outras carvalhas	2.1.1.3.1 Floresta aberta de castanheiros	2.1.1.3.1 Floresta aberta de castanheiros	
			2.1.1.3.2 Floresta aberta de eucalipto	2.1.1.3.2 Floresta aberta de eucalipto	
		2.1.1.4 Floresta aberta de espécies mistas	2.1.1.4.1 Floresta aberta de pinheiro bravo com folhosos	2.1.1.4.1 Floresta aberta de pinheiro bravo com folhosos	
			2.1.1.4.2 Floresta aberta de pinheiro manso com folhosos	2.1.1.4.2 Floresta aberta de pinheiro manso com folhosos	
	2.2 Floresta aberta, com e sem partes altas	2.2.1 Floresta aberta de pinheiro bravo	2.2.1.1 Floresta aberta de pinheiro bravo	2.2.1.1 Floresta aberta de pinheiro bravo	
			2.2.1.2 Floresta aberta de pinheiro manso	2.2.1.2 Floresta aberta de pinheiro manso	
		2.2.2 Floresta aberta de outras resinosas	2.2.2.1 Floresta aberta de pinheiro bravo com resinosas	2.2.2.1 Floresta aberta de pinheiro bravo com resinosas	
			2.2.2.2 Floresta aberta de pinheiro manso com resinosas	2.2.2.2 Floresta aberta de pinheiro manso com resinosas	
		2.2.3 Floresta aberta de outras misturas	2.2.3.1 Floresta aberta de pinheiro bravo com resinosas	2.2.3.1 Floresta aberta de pinheiro bravo com resinosas	
			2.2.3.2 Floresta aberta de pinheiro manso com resinosas	2.2.3.2 Floresta aberta de pinheiro manso com resinosas	
	2.3 Zonas decedentes e com pouca vegetação	2.3.1 Pântano, charco e áreas húmidas	2.3.1.1 Pântano, charco e áreas húmidas	2.3.1.1 Pântano, charco e áreas húmidas	
			2.3.1.2 Pântano, charco e áreas húmidas costeiras	2.3.1.2 Pântano, charco e áreas húmidas costeiras	
		2.3.2 Matorral	2.3.2.1 Matorral	2.3.2.1 Matorral	
			2.3.2.2 Matorral húmido	2.3.2.2 Matorral húmido	
		2.3.3 Zonas abertas	2.3.3.1 Zonas abertas	2.3.3.1 Zonas abertas	
			2.3.3.2 Zonas abertas costeiras	2.3.3.2 Zonas abertas costeiras	
4 Zonas húmidas	4.1 Zonas húmidas interiores	4.1.1 Pântano	4.1.1 Pântano		
		4.1.2 Charco	4.1.2 Charco		
	4.2 Zonas húmidas costeiras	4.2.1 Pântano e vegetação flutuante	4.2.1 Pântano		
		4.2.2 Pântano e vegetação flutuante	4.2.2 Pântano e vegetação flutuante		
	4.3 Zonas entre-marés	4.3.1 Zonas entre-marés	4.3.1 Zonas entre-marés		
		4.3.2 Zonas entre-marés	4.3.2 Zonas entre-marés		
5 Cursos de água	5.1 Águas interiores	5.1.1 Cursos de água naturais	5.1.1.1 Cursos de água naturais	5.1.1.1 Cursos de água naturais	
			5.1.1.2 Cursos artificiais	5.1.1.2 Cursos artificiais	
	5.1.2 Lagoa e lagoas interiores	5.1.2.1 Lagoa e lagoas interiores	5.1.2.1 Lagoa e lagoas interiores		
		5.1.2.2 Reservatório de detritos	5.1.2.2 Reservatório de detritos		
	5.1.3 Cursos de água artificiais	5.1.3.1 Reservatório de normal ou de regular	5.1.3.1 Reservatório de normal ou de regular		
		5.1.3.2 Canal	5.1.3.2 Canal		
5.2 Águas marítimas e costeiras	5.2.1 Lagoas costeiras	5.2.1 Lagoas costeiras			
	5.2.2 Desembocadura fluvial	5.2.2 Desembocadura fluvial			
5.2.3 Canais	5.2.3 Canais				

Fonte: www.igeo.pt/gdr

ANEXO IV

Tabulate area Isodata 30 classes –Quadro I

Clusters	CORINE 00/06																												
	COD111	COD112	COD121	COD122	COD124	COD131	COD133	COD141	COD142	COD211	COD212	COD213	COD221	COD222	COD231	COD241	COD242	COD243	COD311	COD312	COD313	COD321	COD322	COD324	COD421	COD422	COD522	COD523	
1	0,02	0,04	0,43	0,00	0,00	0,81	0,00	0,05	0,19	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,16	0,01	0,00	7,01	9,49	92,04	6,44	
2	0,01	0,13	0,07	0,15	0,00	0,00	0,00	2,98	2,49	0,03	0,04	0,00	0,05	0,00	0,02	0,00	0,05	0,62	8,26	34,78	14,51	0,02	0,67	5,80	0,00	0,00	0,01	0,00	
3	0,33	0,64	2,59	4,92	0,66	1,61	0,17	7,78	0,90	0,51	2,22	0,65	0,01	0,22	0,05	0,05	0,94	0,44	0,10	0,67	0,30	0,59	0,98	0,40	36,77	48,87	5,24	41,95	
4	0,00	0,12	0,04	0,22	0,00	0,00	0,00	1,46	2,87	0,17	0,12	0,00	1,30	0,01	0,02	0,36	0,18	1,52	23,83	6,31	21,59	0,07	3,66	6,73	0,00	0,00	0,00	0,00	
5	0,02	0,12	0,05	0,11	0,00	0,09	0,03	0,71	4,59	0,24	0,39	0,04	0,98	0,02	0,02	0,79	0,37	2,20	13,88	0,53	10,75	0,28	8,09	5,97	0,03	0,00	0,00	0,00	
6	0,18	0,79	0,28	1,10	0,00	0,48	0,00	11,87	2,79	0,32	1,77	0,65	0,86	1,31	0,10	1,70	0,81	3,13	8,18	22,25	8,45	0,35	4,06	10,10	4,49	2,60	0,23	0,22	
7	0,13	0,97	0,54	1,08	0,02	0,52	1,76	4,95	10,56	1,75	2,64	1,29	4,74	2,38	0,45	5,97	2,66	8,12	14,85	2,63	12,12	2,07	19,39	11,50	3,16	0,11	0,02	0,09	
8	0,43	1,99	1,18	3,83	0,05	1,29	0,86	10,61	3,39	1,87	3,97	2,01	2,82	8,09	0,42	15,38	3,14	5,41	6,54	12,20	5,94	2,34	7,77	11,78	7,01	4,13	0,22	1,52	
9	0,10	0,49	0,27	0,19	0,24	0,16	0,07	9,75	16,26	1,19	4,75	3,04	1,44	0,57	0,15	0,18	1,49	2,89	4,01	0,20	3,51	0,75	2,32	3,53	0,76	0,33	0,00	0,00	
10	0,48	3,28	1,24	1,49	0,88	2,12	2,31	10,10	10,34	3,27	6,43	4,42	12,58	7,40	2,16	5,66	4,86	7,70	6,69	1,74	5,36	3,30	6,99	4,61	1,28	1,08	0,00	0,04	
11	0,17	1,01	0,62	0,74	0,07	1,31	1,83	0,71	2,36	5,92	1,34	0,06	3,11	2,83	6,54	5,23	5,23	6,98	2,23	0,55	2,83	3,61	9,61	6,28	0,10	0,00	0,00	0,00	
12	0,22	1,98	1,53	1,93	0,31	2,85	4,34	2,12	1,93	11,70	1,59	0,06	4,02	9,44	21,10	9,60	10,37	11,19	1,38	0,96	2,19	10,67	12,78	4,93	0,42	0,01	0,00	0,09	
13	0,02	0,84	0,51	0,09	3,88	1,06	2,38	0,10	0,85	14,11	3,04	1,43	1,13	3,66	22,14	1,09	4,54	3,19	0,24	0,06	0,64	2,91	0,80	0,94	0,00	0,05	0,00	0,00	
14	0,34	2,99	2,16	2,30	4,65	3,93	5,76	1,72	1,31	14,23	2,73	0,33	3,97	14,53	32,03	7,97	11,13	9,78	0,81	0,42	1,17	23,39	6,65	2,32	1,46	0,35	0,00	0,00	
15	1,10	5,22	1,73	1,34	1,56	1,63	3,34	7,37	9,33	2,82	7,87	7,03	23,41	4,64	0,72	3,43	4,93	4,83	2,62	1,65	2,57	1,78	1,98	2,41	1,90	2,64	0,01	0,09	
16	2,20	4,36	4,56	14,88	1,30	2,82	3,58	8,99	1,99	4,93	2,79	3,74	2,16	7,71	1,51	12,06	4,86	5,82	2,10	7,50	2,25	5,15	4,22	8,96	8,50	5,40	0,11	2,74	
17	0,16	0,89	0,68	0,93	12,85	1,09	2,55	0,30	0,43	5,13	14,18	2,39	1,19	5,85	1,49	1,27	4,09	2,02	0,10	0,27	0,20	2,90	0,43	0,21	1,41	0,26	0,00	0,00	
18	9,67	3,01	12,00	29,63	3,32	1,76	3,83	2,22	0,12	1,20	0,76	5,49	0,04	0,07	0,10	0,03	0,81	0,89	0,16	1,05	0,40	1,66	0,65	0,90	7,48	5,97	0,80	25,81	
19	0,90	5,16	2,28	1,45	4,49	5,94	6,27	1,41	1,87	9,82	3,43	1,69	7,70	13,20	4,59	9,49	9,15	6,78	0,58	0,96	1,27	18,31	3,47	2,67	3,47	1,24	0,00	0,00	
20	0,02	0,07	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,02	0,26	20,31	46,69	0,37	0,00	0,00	0,00	1,62	0,34	0,01	0,00	0,05	0,08	0,02	0,14	0,00	0,57	0,00	0,00	
21	7,56	8,97	6,72	7,88	4,62	4,23	5,65	3,28	2,30	3,29	3,11	8,58	3,31	2,34	1,04	2,26	3,67	3,26	0,80	1,94	0,93	3,66	1,45	2,85	3,36	3,59	0,09	1,44	
22	1,13	5,96	1,82	0,61	3,87	3,10	5,93	2,68	6,48	3,47	3,95	3,65	12,64	3,06	1,24	3,73	4,72	2,97	0,77	0,75	0,98	2,01	0,78	0,99	0,60	0,90	0,01	0,13	
23	2,39	5,83	2,13	1,06	16,93	5,04	3,38	0,91	0,76	5,22	3,24	2,30	2,59	7,10	0,62	6,30	7,58	3,55	0,24	0,97	0,41	6,85	0,91	2,10	2,71	2,51	0,00	0,00	
24	36,64	8,16	17,43	11,00	8,67	4,70	3,52	0,81	0,27	0,60	0,58	0,29	0,27	0,50	0,57	0,25	0,74	0,80	0,14	0,17	0,19	0,85	0,41	0,45	2,66	2,27	0,30	4,70	
25	14,52	15,65	6,16	3,12	10,43	5,83	7,24	1,87	2,98	1,69	1,44	0,64	3,17	1,60	0,84	1,93	2,68	1,71	0,38	0,62	0,46	1,58	0,62	1,19	1,43	1,72	0,12	0,65	
26	0,47	3,11	1,23	0,24	5,37	3,34	3,27	2,63	2,28	3,56	4,09	2,22	3,25	1,85	0,30	2,79	5,30	1,69	0,20	0,30	0,24	2,16	0,31	0,53	0,34	0,82	0,01	0,00	
27	12,37	4,64	11,87	6,63	5,96	3,86	4,69	0,45	0,56	0,38	0,45	0,22	0,68	0,16	0,62	0,28	0,46	0,42	0,09	0,03	0,12	0,46	0,21	0,24	1,10	1,73	0,39	9,09	
28	4,41	8,37	4,68	1,52	4,84	9,63	9,07	1,57	6,13	1,40	1,96	1,01	1,79	1,20	0,50	1,47	2,57	1,10	0,46	0,34	0,36	1,22	0,45	0,99	1,25	1,52	0,11	0,22	
29	3,32	4,00	9,23	1,23	3,99	17,34	12,03	0,40	3,34	0,63	0,53	0,07	0,37	0,25	0,67	0,48	0,80	0,50	0,32	0,12	0,18	0,59	0,24	0,39	1,12	1,46	0,21	4,35	
30	0,67	1,22	5,93	0,32	1,04	13,48	6,14	0,10	0,33	0,29	0,09	0,00	0,04	0,02	0,00	0,25	0,24	0,14	0,03	0,02	0,04	0,21	0,08	0,11	0,18	0,37	0,06	0,44	
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabulate area CLC Mlikelihood –Quadro II

VALUE	CLC																								
	COD111	COD112	COD121	COD122	COD124	COD131	COD133	COD141	COD142	COD211	COD212	COD213	COD221	COD222	COD231	COD311	COD312	COD313	COD321	COD322	COD324	COD421	COD422	COD522	COD523
111	76,2%	34,6%	30,2%	16,1%	13,0%	16,5%	14,2%	4,2%	4,8%	3,0%	3,3%	2,1%	4,0%	2,4%	1,2%	0,9%	1,7%	1,1%	3,2%	1,6%	3,0%	5,5%	4,9%	0,5%	5,9%
112	2,1%	7,6%	2,8%	1,0%	1,1%	4,6%	5,3%	1,7%	5,6%	1,2%	1,8%	1,2%	2,6%	1,6%	0,6%	0,8%	1,0%	0,9%	0,9%	0,9%	1,2%	1,1%	1,3%	0,1%	0,4%
121	3,5%	2,7%	13,1%	3,0%	3,6%	5,6%	3,8%	0,7%	0,6%	0,4%	0,4%	0,2%	0,2%	0,1%	0,6%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,4%	0,4%	0,8%	1,2%	0,2%	2,7%
122	4,7%	3,9%	12,5%	40,5%	4,6%	2,9%	6,9%	4,3%	0,7%	2,1%	1,5%	1,9%	0,3%	0,6%	0,4%	0,6%	1,0%	0,8%	2,8%	1,6%	1,1%	6,2%	3,6%	0,4%	16,0%
124	2,3%	5,7%	7,0%	4,2%	37,9%	9,1%	7,0%	0,9%	1,0%	5,0%	2,8%	0,2%	3,5%	4,9%	1,2%	0,2%	0,7%	0,4%	5,9%	1,0%	1,5%	2,7%	2,6%	0,1%	1,0%
131	1,2%	2,5%	6,6%	0,6%	1,6%	21,0%	10,4%	0,5%	2,1%	0,8%	0,7%	0,2%	0,3%	0,1%	0,3%	0,2%	0,1%	0,2%	0,6%	0,3%	0,3%	0,3%	0,9%	0,1%	1,2%
133	0,8%	2,2%	3,0%	0,9%	1,7%	6,7%	12,6%	1,2%	1,8%	1,3%	0,7%	0,2%	0,9%	0,5%	0,8%	0,2%	0,1%	0,2%	1,0%	0,4%	0,3%	0,5%	0,6%	0,0%	0,6%
141	0,9%	3,4%	2,1%	1,9%	0,3%	0,7%	1,3%	20,6%	5,0%	1,1%	4,9%	4,9%	1,9%	1,0%	0,1%	1,9%	2,2%	1,8%	1,1%	1,2%	1,3%	8,9%	9,4%	0,5%	0,9%
142	0,4%	1,7%	0,8%	0,4%	0,4%	0,5%	1,2%	1,5%	21,6%	0,4%	0,8%	0,2%	1,5%	0,4%	0,0%	1,0%	0,5%	0,9%	0,3%	0,4%	0,4%	0,1%	0,9%	0,0%	0,0%
211	0,3%	2,4%	1,1%	0,8%	7,2%	3,1%	5,0%	1,1%	1,3%	16,2%	4,0%	2,3%	1,5%	3,3%	4,1%	0,6%	0,6%	1,2%	3,3%	1,8%	1,9%	0,2%	1,0%	0,0%	0,0%
212	0,1%	0,6%	0,4%	0,2%	1,5%	0,8%	0,6%	0,6%	0,6%	2,2%	33,2%	6,3%	1,6%	2,2%	0,2%	0,3%	0,2%	0,3%	0,9%	0,3%	0,6%	1,2%	1,3%	0,0%	0,0%
213	0,1%	0,5%	0,2%	0,3%	0,4%	0,3%	0,2%	1,4%	0,4%	1,4%	9,9%	68,0%	0,7%	0,1%	0,5%	0,3%	0,1%	0,2%	1,0%	0,2%	0,3%	0,1%	0,9%	0,0%	0,0%
221	1,8%	7,5%	1,7%	1,3%	3,6%	2,7%	3,6%	4,2%	9,0%	4,1%	5,3%	2,6%	39,8%	6,3%	1,4%	3,4%	1,1%	2,8%	2,2%	2,9%	3,2%	0,9%	2,1%	0,0%	0,0%
222	1,2%	6,5%	3,7%	5,7%	14,6%	6,0%	5,4%	4,9%	3,3%	12,5%	12,7%	3,8%	12,6%	52,4%	4,4%	2,5%	3,9%	3,6%	18,1%	12,0%	11,5%	8,8%	2,9%	0,0%	0,1%
231	0,4%	5,3%	3,3%	1,6%	5,3%	8,5%	11,1%	1,0%	2,8%	33,8%	3,2%	1,0%	7,7%	9,1%	79,5%	1,2%	0,6%	2,2%	36,3%	12,9%	4,5%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%
311	0,5%	2,8%	0,9%	2,1%	0,1%	1,3%	1,2%	12,6%	21,9%	2,1%	4,2%	1,6%	8,1%	2,8%	0,2%	49,4%	7,1%	34,7%	2,8%	22,3%	20,8%	1,5%	0,3%	0,0%	0,0%
312	1,5%	4,5%	2,1%	5,5%	0,2%	1,8%	0,3%	25,8%	6,9%	1,5%	2,8%	1,4%	3,0%	4,5%	0,2%	18,3%	69,6%	22,1%	2,5%	6,3%	23,8%	8,2%	4,4%	0,2%	0,3%
313	0,0%	0,3%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,3%	0,6%	1,7%	0,2%	0,6%	0,7%	1,1%	0,4%	0,1%	8,7%	5,8%	14,9%	0,2%	1,8%	5,2%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%
321	0,4%	1,6%	1,5%	2,9%	2,2%	2,2%	3,6%	1,2%	0,6%	2,9%	0,8%	0,2%	1,1%	1,1%	1,1%	0,4%	0,2%	0,3%	8,7%	1,7%	0,8%	1,0%	0,5%	0,0%	0,8%
322	0,3%	2,3%	1,7%	4,6%	0,2%	2,2%	4,3%	3,7%	6,5%	6,9%	2,9%	0,2%	7,3%	5,5%	2,8%	6,2%	2,1%	8,0%	6,4%	27,5%	12,5%	3,8%	0,1%	0,0%	1,7%
324	0,1%	0,4%	0,2%	0,2%	0,0%	0,5%	0,7%	0,2%	1,0%	0,6%	1,0%	0,1%	0,3%	0,3%	0,1%	2,6%	0,9%	2,9%	0,4%	1,7%	4,9%	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%
421	0,2%	0,4%	1,6%	3,1%	0,2%	0,2%	0,0%	5,4%	0,3%	0,0%	1,0%	0,5%	0,0%	0,3%	0,0%	0,1%	0,2%	0,1%	0,3%	0,2%	0,2%	30,8%	30,1%	2,2%	7,0%
422	0,1%	0,1%	0,4%	0,1%	0,1%	1,0%	0,0%	0,5%	0,4%	0,0%	1,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	8,8%	19,7%	4,5%	4,9%
522	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	5,3%	5,7%	89,8%	0,8%
523	0,9%	0,5%	2,7%	2,9%	0,2%	1,6%	1,0%	1,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,3%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,5%	0,2%	2,5%	5,3%	1,4%	55,5%

Matriz de Confusão Normal do mapa da COS 07- Quadro III

		Label Final dos Pontos de Validação																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	12	13	15	17	18	91	93	95	101	102	142	Total Geral	
Nomenclatura	1	50																			50	
	2	1	49																		50	
	3		3	46					1												50	
	4		22	4	0				5	13			1			1	4				50	
	5	4	6			23	2	1	4	10											50	
	6	5	7			1	14		15	7							1				50	
	7		1	3		1			25	14	6										50	
	8									50												50
	12										50											50
	13	5	3							1	38					1				2		50
	15												50									50
	17		3	1					9	17			17	1	1		1				50	
	18	1	5						35	6			1	1			1				50	
	91		1						8	5						33	1	1		1	50	
	93	5	3			2			3	2							35					50
	95		1	2					2	11							1	82		1	100	
	101		1	2					6								1	40			50	
	102	4	6				1	1	8	7									1	22	50	
	142									1								1			98	100
Total Geral	75	111	58	0	27	17	27	154	142	38	50	19	2	35	38	92	41	24	100	1050		

Resultados obtidos a partir da Matriz de Confusão Normal – Quadro

IV

	Exactidão do Produtor (E.P.)	Exactidão do Utilizador (E.U.)
1-Urbano	67%	100%
2-C. de sequeiro	44%	98%
3-C. de regadio	79%	92%
4-Arozais	0%	0%
5-Vinha	85%	46%
6-Pomares	82%	28%
7-Olival	93%	50%
8-Pastagens/herbáceas	32%	100%
12-Matos	35%	100%
13-Praias e areias	100%	76%
15-Água	100%	100%
17-Novas plantações	89%	100%
18-Áreas ardidas	50%	2%
9.1-Eucaliptos	94%	66%
9.3-Sobreiros	92%	70%
9.5-Outras folhosas	89%	82%
10.1Pinheiros	98%	80%
10.2-Outras resinosas	92%	44%
14.2-Sapais/pauis	98%	98%
Exactidão Global	69%	

Matriz de Confusão Probabilística- Quadro V

		Label Final dos Pontos de Validação																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	12	13	15	17	18	91	93	95	101	102	142	Total Geral	
Nomenclatura	1	0,278	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,2778189	
	2	0,000	0,023	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0239228	
	3	0,000	0,002	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0297579
	4	0,000	0,011	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,0245909
	5	0,004	0,006	0,000	0,000	0,021	0,002	0,001	0,004	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0465849
	6	0,005	0,006	0,000	0,000	0,001	0,013	0,000	0,014	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,0462326
	7	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,009	0,005	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0171421
	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,059	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0586786
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,046	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0463239
	13	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0062953
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0355865
	17	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,005	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0152687
	18	0,001	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,046	0,008	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0654249
	91	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0023257
	93	0,006	0,004	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,004	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,041	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0590943
	95	0,000	0,001	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,064	0,000	0,001	0,000	0,0784024
	101	0,000	0,002	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,066	0,000	0,000	0,082116
	102	0,006	0,009	0,000	0,000	0,000	0,002	0,002	0,013	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,034	0,000	0,0782334
142	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,0062004	
Total Geral (%)	0,301	0,072	0,036	0,000	0,025	0,016	0,011	0,151	0,116	0,005	0,036	0,007	0,002	0,002	0,043	0,071	0,067	0,035	0,006	1		

Resultados obtidos a partir da Matriz de Confusão Probabilística- Quadro VI

	Probabilidade condicionada pela referência (PCR)	Probabilidade condicionada pelo mapa (PCM)
1-Urbano	92%	100%
2-C. de sequeiro	33%	98%
3-C. de regadio	77%	92%
4-Arozais	0%	0%
5-Vinha	86%	46%
6-Pomares	79%	28%
7-Olival	77%	50%
8-Pastagens/herbáceas	39%	100%
12-Matos	40%	100%
13-Praias e areias	100%	76%
15-Água	100%	100%
17-Novas plantações	74%	34%
18-Áreas ardidas	81%	2%
9.1-Eucaliptos	78%	66%
9.3-Sobreiros	97%	70%
9.5-Outras folhosas	91%	82%
10.1-Pinheiros	98%	80%
10.2-Outras resinosas	98%	44%
14.2-Sapais/pauis	96%	98%
Exactidão Global	74%	

Tabulate area com o mapa do CGPR- Quadro VI

		Códigos PRAS												
		COD_0	COD_1	COD_2	COD_3	COD_5	COD_6	COD_7	COD_8	COD_11	COD_13	COD_15	COD_91	COD_101
Nomenclatura	1	14,8%	62,0%	26,7%	21,5%	15,7%	10,0%	19,3%	22,2%	2,8%	28,8%	20,9%	44,4%	4,8%
	2	5,9%	0,5%	2,9%	6,0%	1,8%	0,2%	10,5%	0,3%	0,0%	0,8%	1,2%	0,0%	0,3%
	3	1,5%	0,2%	9,3%	19,6%	0,9%	0,3%	1,2%	0,5%	0,0%	0,2%	1,2%	0,2%	0,3%
	4	1,8%	0,3%	2,5%	1,3%	1,3%	1,0%	0,5%	1,1%	0,2%	1,3%	2,3%	0,4%	1,0%
	5	6,8%	4,9%	5,5%	4,8%	8,5%	5,1%	4,2%	8,1%	0,0%	3,7%	3,5%	3,6%	0,9%
	6	5,5%	2,4%	6,3%	3,5%	9,9%	3,0%	3,5%	8,2%	0,2%	4,3%	4,7%	2,2%	2,6%
	7	1,6%	1,3%	1,0%	2,0%	0,9%	3,0%	1,4%	1,0%	0,7%	0,8%	4,7%	1,1%	0,5%
	8	5,7%	1,8%	9,1%	6,4%	9,9%	2,4%	7,7%	13,6%	0,0%	3,7%	2,3%	0,4%	1,1%
	12	5,3%	2,8%	3,2%	7,4%	1,8%	3,0%	4,7%	3,4%	0,4%	6,3%	8,1%	3,0%	5,8%
	13	0,0%	0,5%	0,6%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,2%	3,5%	0,2%	0,1%
	15	0,6%	0,0%	0,6%	0,6%	0,0%	0,2%	0,0%	0,3%	0,2%	0,4%	0,0%	1,1%	0,0%
	17	1,1%	1,4%	1,3%	0,4%	0,0%	0,7%	0,9%	1,8%	0,1%	2,7%	0,0%	2,2%	3,1%
	18	8,6%	1,6%	11,0%	3,2%	14,8%	16,4%	32,6%	17,5%	0,0%	9,1%	3,5%	1,3%	3,8%
	91	1,6%	1,6%	2,2%	1,1%	12,6%	9,3%	0,0%	2,4%	11,3%	2,2%	1,2%	5,2%	19,8%
	93	5,0%	4,4%	5,2%	5,5%	5,4%	2,5%	0,7%	2,4%	0,1%	1,7%	3,5%	7,7%	1,9%
	95	16,0%	4,1%	2,8%	7,2%	2,2%	14,9%	2,1%	3,6%	75,9%	6,8%	11,6%	7,7%	14,5%
101	8,7%	4,2%	4,3%	5,5%	8,5%	24,5%	3,3%	5,9%	7,7%	11,6%	16,3%	10,6%	30,6%	
102	9,3%	6,0%	5,6%	1,9%	5,8%	3,4%	7,2%	7,6%	0,4%	15,4%	11,6%	9,0%	8,9%	
142	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	

Tabulate area com o mapa do CGPR com parcelas \geq a 1ha- Quadro VII

		Códigos PRAS										
		CODIG_0	CODIG_1	CODIG_2	CODIG_3	CODIG_6	CODIG_7	CODIG_8	CODIG_11	CODIG_13	CODIG_91	CODIG_101
Nomenclatura	1	10,0%	71,6%	28,1%	19,5%	3,4%	21,1%	20,8%	2,4%	31,5%	48,3%	3,8%
	2	6,7%	0,1%	3,1%	7,6%	0,3%	12,5%	0,1%	0,0%	0,9%	0,0%	0,3%
	3	1,6%	0,0%	12,5%	27,3%	0,0%	0,3%	0,7%	0,0%	0,2%	0,2%	0,4%
	4	1,4%	0,4%	2,6%	0,4%	0,3%	0,3%	1,2%	0,2%	1,3%	0,2%	1,0%
	5	5,8%	1,4%	4,8%	2,5%	0,7%	4,6%	9,3%	0,0%	4,1%	3,4%	0,6%
	6	5,8%	1,1%	5,6%	2,2%	4,1%	1,7%	9,4%	0,1%	3,9%	2,8%	2,5%
	7	1,2%	1,3%	0,8%	1,6%	3,4%	0,3%	1,2%	0,6%	0,7%	1,5%	0,3%
	8	6,9%	1,7%	8,7%	6,5%	1,7%	8,9%	12,2%	0,0%	3,4%	0,2%	1,0%
	12	3,8%	1,4%	2,7%	6,8%	0,3%	2,0%	4,1%	0,3%	5,4%	2,5%	7,1%
	13	0,0%	0,7%	0,8%	2,2%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,2%	0,2%	0,1%
	15	0,2%	0,0%	0,5%	0,7%	0,0%	0,0%	0,1%	0,3%	0,4%	0,8%	0,1%
	17	1,2%	2,3%	1,2%	0,0%	0,7%	1,0%	2,0%	0,1%	2,5%	2,3%	3,5%
	18	8,1%	1,2%	10,2%	1,8%	22,0%	38,9%	16,4%	0,0%	9,6%	1,1%	3,9%
	91	2,1%	1,3%	1,8%	0,6%	14,4%	0,0%	2,1%	11,6%	1,9%	3,4%	24,2%
	93	4,0%	0,8%	5,2%	4,3%	0,7%	0,7%	2,6%	0,1%	1,6%	8,1%	1,0%
	95	22,5%	4,3%	2,1%	7,9%	13,7%	0,3%	3,8%	75,8%	5,9%	8,1%	16,5%
101	9,4%	4,0%	4,1%	5,8%	31,6%	1,7%	5,8%	8,3%	10,4%	8,7%	25,4%	
102	9,3%	6,3%	5,4%	1,0%	2,4%	5,6%	8,1%	0,2%	16,0%	8,3%	8,3%	
142	0,0%	0,1%	0,1%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	