Inventário Florestal Nacional

IFN 1965-78

Memória Descritiva

Projecto FIRELAND – Primeira fase

Efeitos do fogo sobre a dinâmica da vegetação à escala da paisagem em Portugal

Direcção Geral do Território (DGT)

Centro de Ecologia Aplicada Prof. Baeta Neves (CEABN/ISA/UTL)

Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)

2013

RESUMO

O Fireland, é um projecto de investigação, que visa estudar a dinâmica da vegetação imposta pelos incêndios florestais que se tornaram frequentes em Portugal Continental desde há cerca de 30 anos até ao presente. Para o efeito, e tendo em vista analisar as alterações ao uso do solo e sua correlação com ocorrências de incêndios e, nomeadamente, verificar as espécies florestais mais sensíveis ao fogo, recorreu-se a cartografia de ocupação do solo antiga do Inventário Florestal Nacional (1965-78), elaborada no período imediatamente anterior à vaga de incêndios que se verificou posteriormente. Para ser utilizável de forma funcional, esta cartografia em papel passou por um processo de digitalização para poder ser introduzida num sistema de informação geográfica (SIG) mais abrangente. Levantaram-se então diferentes problemas relativos a este processo, desde a organização das folhas (originalmente à escala 1:25000), aos problemas de deformação do papel e georreferenciação, ao processo de rasterização, edição e recodificação, verificação e correcção de relações de adjacência entre folhas, até à versão final. Este relatório mostra os passos e dificuldades deste processo aparentemente simples, mas complexo, do qual muitos outros investigadores que recorram a esta metodologia poderão retirar algumas ilações.

ÍNDICE

a) INTRODUÇÃO

b) MATERIAIS

c) METODOLOGIA

d) PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS

e) DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

f) REFERÊNCIAS

g) ANEXOS

a) INTRODUÇÃO

Este relatório refere-se à primeira fase do projecto FIRELAND que visa estudar a dinâmica da vegetação imposta pelos incêndios florestais que se tornaram frequentes em Portugal Continental desde há cerca de 30 anos até ao presente. Hoje em dia floresta e incêndios são termos quase indissociáveis. Mas foi apenas a partir dos anos 70 que o fogo se tornou um elemento frequente e de elevado perigo na nossa Paisagem, tendo um papel muito importante na sua evolução e apresentando grandes impactes ao nível social, ambiental e económico (Tavares, 2011). Sendo Portugal um dos países, do sul da Europa, mais afectado pelos fogos, tendo em conta a razão áreas ardidas/área territorial (Pereira et al, 2006) torna-se relevante alargar o estudo da sua influência nas dinâmicas da paisagem portuguesa.

Deste modo torna-se relevante aliar a este projecto o poder computacional dos Sistemas de informação geográfica. Estes tendem a ser um meio mais fácil para organizar a informação, podendo preparar melhor e mais rapidamente processos normalmente feitos de forma tradicional, sendo que a sua manipulação poderá ainda ser feita com um maior nível de detalhe, integrando assim numa base de dados espacial os 638 mapas do antigo Inventário Florestal Nacional (IFN'70), para posterior análise. Com esta integração pretende-se recolher informação sobre a ocupação florestal do território anterior à fase de incêndios, bem como garantir durante o processo, a preservação da integridade original dos mapas para que não sejam introduzidos erros de análise nem se perca nenhuma informação relativamente aos originais, garantido para isso o enquadramento com a carta militar a que corresponde, e tanto quanto possível a continuidade geométrica dos elementos representados, bem como as suas designações. Uma base bem construída é o ponto de partida para o sucesso de um projecto baseado num SIG (Nero, 2000).

Para a persecução adequada do projecto, a fase de conversão analógico-digital das cartas do Inventário Florestal Nacional foi dividida nas seguintes partes: inventariação de todas as cartas existentes; digitalização das cartas e georreferênciação; conversão para formato binário; vectorização das cartas; edição; codificação e por fim a sua validação.

Este processo deve permitir a passagem às fases seguintes do projecto: caracterização e análise de padrões espacio-temporais de alterações da floresta até 2007 e verificação da importância das alterações ocorridas e a sua relação com os incêndios florestais tendo como objectivo final o desenvolvimento e validação de modelos de previsão do comportamento da dinâmica florestal em função da ocorrência de incêndios.

b) MATERIAIS

Os materiais utilizados consistiram em 636 cartas do Inventário Florestal Nacional de 1965-1978 (IFN70), do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), à escala 1:25000 em papel, um scanner, e um suporte informático com os softwares ArcGIS® 9.3, Geomedia® 6.1, QGIS"Lisboa"1.8.0. e *IrfanView*®.

- **Estado da cartografia**

Após organização da cartografia em papel, foi possível percepcionar algumas falhas, tais como cartografia inexistente, incompleta, complementar e duplicada. Listam-se em seguida os casos registados para cada falha:

I. Cartografia em falta: 9A, 66, 67, 121A, 453, 464, 612A

II. Cartografia incompleta: 125, 134, 144, 301 (Fig.1)

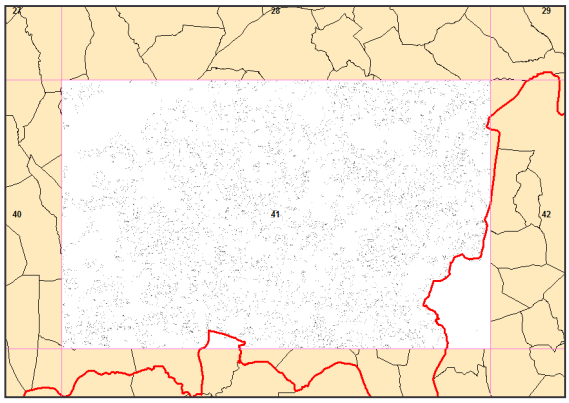


Fig.1 Exemplo de carta incompleta (41_1)

III. Cartas complementares, onde tivemos a necessidade de usar as duas cartas: 29 e 29_1, 30 e 30_1, 31 e 31_1, 41 e 41_1, 42 e 42_1, 44 e 44_1, 54 e 54_1, 55 e 55_1, 58 e 58_1, 59 e 59_1, 73 e 73_1, 86 e 86_1, 87 e 87_1, 100 e 100_1, 101 e 101_1, 114 e 114_1, 116 e 116_2, 126 e 126_1 e 126_2, 127 e 127_1, 128 e 128_2, 129 e 129_1, 130 e 130_1, 133 e 133_1, 134_1 e 134_2, 135_1 e 135_2, 136 e 136_2, 141 e 141_1, 142 e 142_1, 143_1 e 143_2, 144 e 144_1, 248B e 248B_1, 249 e 249_1, 252 e 252_1, 261 e 261_1, 262 e 262_1, 263 e 263_1 (Fig.3), 264 e 264_1, 265 e 265_1, 275 e 275_1, 276 e 276_1, 277 e 277_1, 288 e 288_1, 300 e 300_1, 311 e 311_1, 312 e 312_1, 313 e 313_1, 314 e 314_1, 315 e 315_1, 323 e 323_1, 431 e 431_1, 441A e 441A_1.

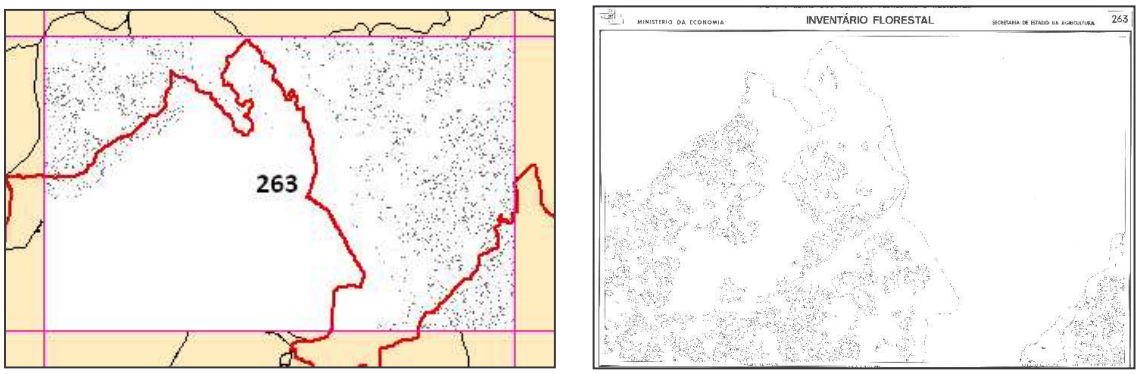


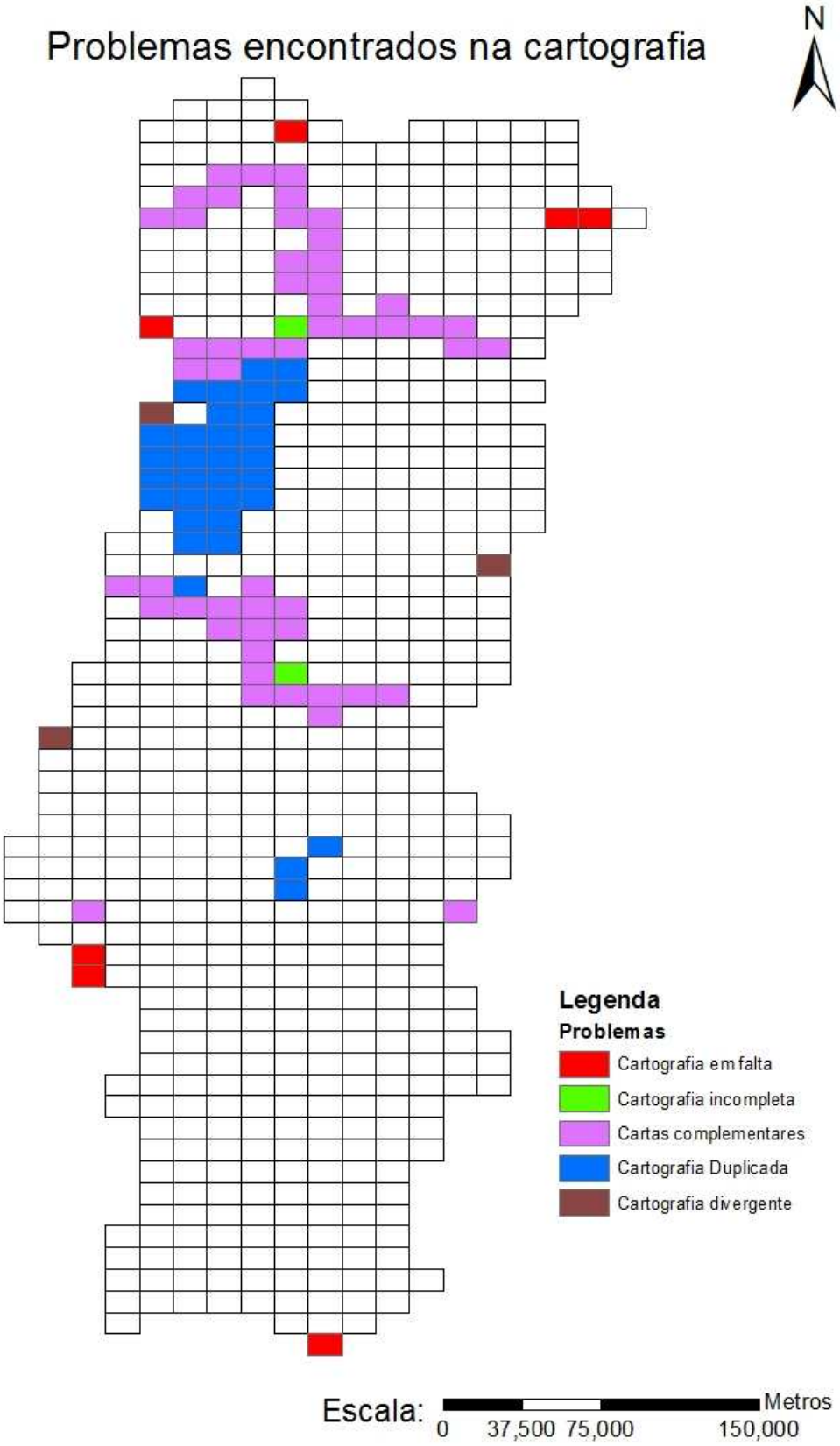
Fig.2 Exemplo de cartas complementares (263 e 263_1)

IV. Cartografia duplicada: 116_1, 128_1, 134, 135, 143, 144_2, 145, 146, 153_1, 154, 155, 156_1, 164, 165, 173, 174_1, 175_1, 176, 184_1, 185_1, 186_1, 187_1, 195, 196, 197, 198, 206, 207_1, 208_1, 209_1, 218_1, 219, 229_1, 230, 248B_1, 250. 396, 409, 423.

Para a escolha destas cartas, usaram-se dois critérios. Primeiro escolheu-se a carta mais completa, para os casos em que uma das cartas se encontrava incompleta; Nos casos em que ambas as cartas se encontravam completas a escolha recaiu sobre as cartas com data correspondente às cartas adjacentes de modo a haver uma maior coerência no resultado final.

V. Cartografia com a numeração do cartograma Militar do IgeoE e do cartograma do IFN70 divergentes: 162A para 162B, 248A para 248B, 325AB para 325B.

Problemas encontrados na cartografia



c) METODOLOGIA

A metodologia usada para a conversão das cartas em papel do IFN70 foi definida nas 6 etapas seguintes:

i. Digitalização por rasterização em *scanner;*
ii. Georreferenciação e armazenamento;
iii. Vectorização de imagens *raster;*
iv. Edição: correcção e verificação topológica de polígonos vectoriais;
v. Codificação;
vi. Verificação.
vii. Especificações técnicas

Relativamente ao software utilizado, nos passos 2 e 3 é utilizado apenas o programa ArcGIS® 9.3 e, nos passos 2 a 6, o programa ArcGIS® 9.3, Geomedia® 6.1, QGIS"Lisboa"1.8.0.

Ano		2011	**2012**												**2013**
Etapas	**Mês**		**Jan**	**Fev**	**Mar**	**Abr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Out**	**Nov**	**Dez**	**Jan**
i.															
ii.															
iii.															
iv.															
v.															
vi.															

Quadro 1 – Cronograma seguido para realização do trabalho é apresentado no Quadro

i. Digitalização por rasterização em *scanner*

No total existiam 734 peças cartográficas a digitalizar por rasterização usando um *scanner*. De forma a garantir que os ficheiros resultantes tivessem um nível de qualidade aceitável para os propósitos do projecto decidiu-se usar uma resolução de 300 *dpi* (*dots per inch* ou pontos por polegada) e 8 *bits* por *pixel*. Com uma resolução espacial de 300 *dpi* garantia-se que linhas separadas no original em papel se mantinham separadas no ficheiro *raster* resultante e os 8 *bits* por *pixel* garantiam a manutenção do traçado das linhas a preto nos ficheiros resultantes das cartas em papel e que se possuía algum controlo na fase de conversão para 1 *bit* por *pixel*, necessária para a vectorização automática e que se constituiu no passo seguinte do processo. Por outro lado a utilização destes parâmetros na rasterização deu origem a

ficheiros com uma dimensão aceitável (com cerca de 50MB cada) facilitando a sua utilização.

Fig.4 Digitalização em scanner

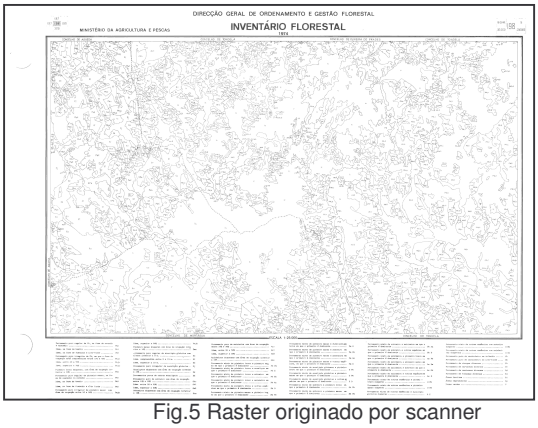


Fig.5 Raster originado por scanner

ii. Georreferenciação e armazenamento

Na fase de georreferenciação, isto é, de atribuição de um sistema de coordenadas a cada um dos ficheiros *raster*. Dado que a cartografia do IFN70 cobre Portugal continental e segue o seccionamento da carta militar 1/25 000 (série M888) é relativamente fácil saber, com base no número da folha, as coordenadas dos quatro cantos e usar esta informação na georreferenciação. O Sistema usado foi o PT-TM06/ETRS89. Este sistema usa o *European Terrestrial Reference System 1989* (ETRS89) que é o sistema global de referência recomendado pela EUREF[1], com elipsóide de referência o *Geodetic Reference System 1980* (GRS80) sendo a projecção cartográfica a Transversa de Mercator.

Elipsoide de referência:	GRS80	Semi-eixo maior: a = 6 378 137 m Achatamento: f = 1 / 298,257 222 101
Projeção cartográfica:	Transversa de Mercator	
Latitude da origem das coordenadas retangulares:	39º 40' 05'',73 N	
Longitude da origem das coordenadas retangulares:	08º 07' 59'',19 W	
Falsa origem das coordenadas retangulares:	Em M (distância à Meridiana): 0 m Em P (distância à Perpendicular): 0 m	
Coeficiente de redução de escala no meridiano central:	1,0	

Fig.6 Sistema de Coordenadas

[1] Subcomissão da Associação Internacional de Geodesia (IAG) responsável pelo quadro de referência das infra-estruturas geodésicas europeias

iii. Vectorização de imagens *raster*

O processo adoptado nesta fase resultou de um teste a três alternativas efectuado previamente. As três alternativas analisadas para a vectorização consistiram em:

1. Processo manual: digitalização manual dos limites dos polígonos sobre o *raster* usando software de SIG apropriado seguido da colocação manual de códigos nos polígonos.
2. Processo baseado em processamento do *raster*: preenchimento manual dos polígonos adjacentes com cores diferentes usando uma opção de preenchimento automático no ficheiro *raster* monocromático convertido para cor RGB. Posterior conversão destes polígonos para vector usando uma função específica para este fim na plataforma *ArcMap*®.
3. Processo baseado na vectorização automática: conversão do ficheiro *raster* em binário (1 *bit* por *pixel*) testando para cada caso os níveis da tabela de cores a transformar para preto (Fig.7). O programa usado neste passo do processo foi o *IrfanView*®. Posterior vectorização automática em *ArcScan*® com parâmetros estudados à priori para esta cartografia especificamente (Fig.8).

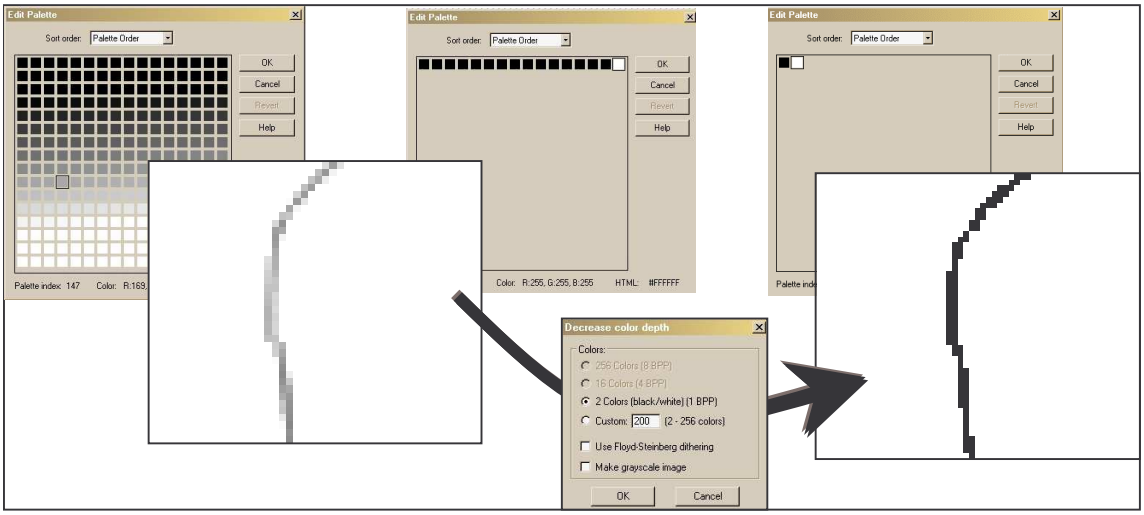


Fig.7 Ajustamento dos níveis da tabela de cores em *IrfanView*®

Tendo por objectivo a maximização do tempo, a simplificação do trabalho necessário e o rigor pretendido, optou-se pela última alternativa. Não foi no entanto, para alguns casos, um processo inteiramente fiável, tendo sido necessário efectuar alguns reajustamentos nos parâmetros definidos para o processamento automático e posteriores correcções manuais.

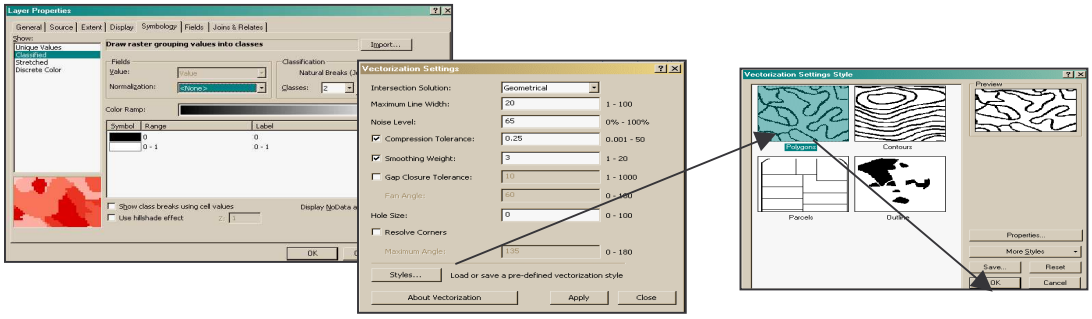


Fig.8 Vectorização automática em *ArcScan*®

iv. <u>Edição: correcção e verificação topológica de polígonos vectoriais</u>

Depois de vectorizados os limites dos polígonos seguiu-se o seu processo de edição, correcção e validação topológica. Os passos envolvidos incluíram a eliminação de ruído (elementos gráficos desnecessários ou residuais), a criação automática de áreas e a verificação topológica. A eliminação de ruído aplicou-se sobretudo aos vectores resultantes da rasterização de letras dos códigos de tipos de ocupação florestal (entretanto também transformadas em vectores durante o processo); às linhas de ligação dos códigos a polígonos (nos casos em que o tamanho do polígono era demasiado pequeno para conter o código) e a pontos e linhas isoladas.

Outros problemas que foram corrigidos nesta fase, embora aparecessem em muito menor quantidade foram os resultantes de polígonos abertos, excessos (*overshots*) e defeitos (*undershots*). Por facilidade de treino de operadores e dada a existência de funções de edição específicas que facilitam sobremaneira o trabalho usou-se nesta fase a plataforma SIG *GeoMedia Professional*®. Por exemplo a edição de polígonos é muito facilitada se se utilizar o processo automático do Geomedia Professional "*Area by face*" (Fig.10). Esta rotina permite o preenchimento automático com cor de todos os polígonos fechados permitindo assim assinalar todos os que ficaram abertos. Este programa dispõe também de um processo para a identificação e correcção semi-automática de erros topológicos.

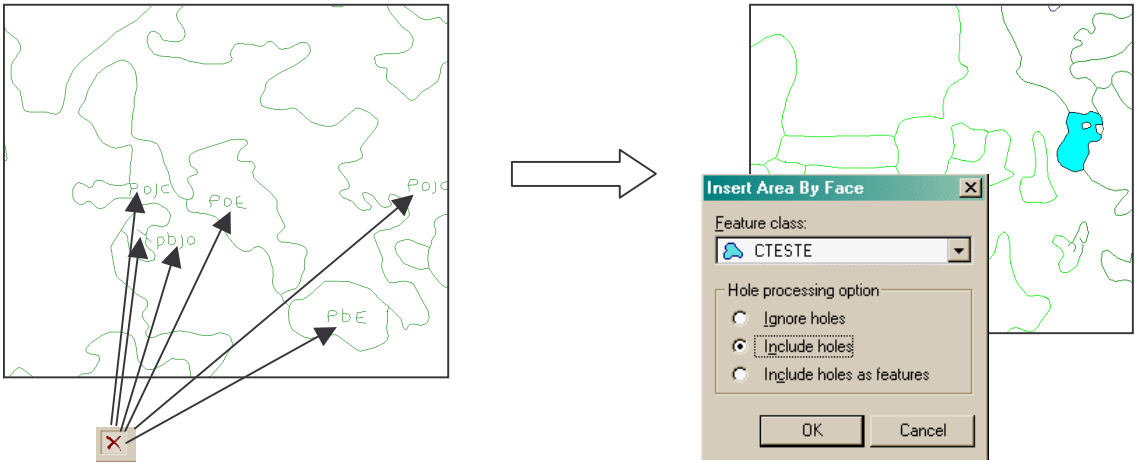


Fig.10 Processo automático "área by face" do *GeoMedia Professional*®

v. Codificação

A codificação consistiu no registo manual de códigos de tipos de ocupação florestal nos polígonos digitalizados. Fez-se corresponder a cada polígono uma linha na tabela de atributos de caracterização da ocupação florestal, de modo a que para cada polígono houvesse uma correspondência exclusiva, que permitisse determinar de forma automática os restantes atributos. Assim, cada código continha a informação relativa a designação, tipo de floresta, tipo de espécie dominante, espécie e povoamento. Esta fase iniciou-se por uma homogeneização da legenda seguida da criação da lista de códigos definitiva a usar, já que, sendo uma cartografia que não foi feita toda na mesma altura, a legenda utilizada não era totalmente homogénea.

- Homogeneização da legenda

Devido à continuidade temporal da produção do IFN70, muitos dos códigos que eram apresentados nas cartas não estavam na legenda das mesmas nem na memória descritiva relativa ao produto. A lista de todos os códigos existentes na memória descritiva é apresentada no Anexo I e II. Ao longo de todo o processo de codificação foram aparecendo novos códigos. Deste modo reuniram-se todos os códigos não identificados, (Anexo III) de modo a que nos fosse possível a resolução conjunta destes problemas ou então caso a caso. Alguns dos casos eram fáceis de identificar como erros, sendo substituídos ou eliminados. Em outros houve a necessidade de recorrer a bibliografia mais antiga ou então à Carta agrícola e Florestal, que coincidiu em parte com a elaboração do inventário florestal, estes códigos depois de identificados foram preenchidos devidamente. Em casos mais extremos foi necessário recorrer a fotografias aéreas da década de 80 para identificar estes códigos e para verificar se eram erros, sendo que a cobertura destas fotografias abrangia apenas pequenas amostras do território, foi necessário recorrer ainda a ortofotomapas dos anos 90. Reunida toda esta informação foi possível chegar a uma legenda final que é apresentada no Anexo IV.

Para a análise dos códigos teve-se em atenção várias bases de informação, visto a memória descritiva e legenda das cartas se mostrar insuficiente para o entendimento total destes. Assim sendo, usou-se como bases:

- Memória descritiva do Inventário Florestal Nacional de 68, em anexo.
- Legendas das cartas.
- Carta Agrícola Florestal de 1950-1978 (CAF60).
- Amostras das fotos aéreas de 80's

- Ortos de 1995, 2005 e 2007

Considerou-se pertinente o uso da CAF60 porque o levantamento para ambas as cartografias foi realizado quase ao mesmo tempo e pelas mesmas pessoas o que pode ter levado à migração de códigos entre as cartografias. De seguida listam-se as designações e códigos retirados da CAF60.

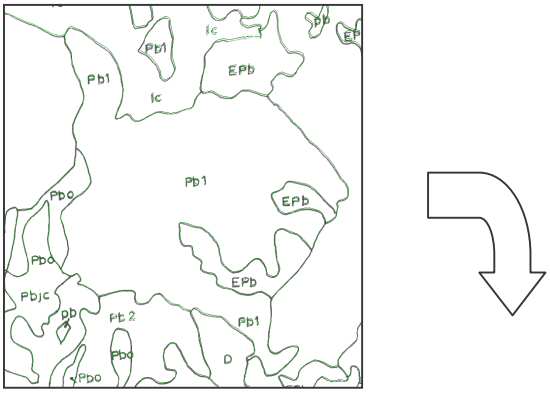
- Ac → Acácia
- / → Culturas com árvores dispersas
- Md → Medronheiro
- ^ → Plantações ou sementeiras recentes
- Ol → Oliveira

Uma vez descortinado o significado de todos os códigos procedeu-se à uniformização dos códigos visto haver códigos diferentes com o mesmo significado. Assim:

- / → s (Exemplo: Az/Sb→ Azs Sbs)
- O x a seguir a um Povoamento tem o mesmo significado que d ptt deixa de haver x (Exemplo: Px → Pd)

Nos códigos em que não se conseguiu perceber parte deles ou que consistiam em incongruências optou-se pelo código mais geral (Exemplo: D1 → D; Pbj0 → Pb)
Nos Caso em que o Ic aparecia em conjunto com uma espécie e esta estava dispersa considerou-se que esta ultima não tinha relevância para ser representada e por isso o código ficou apenas Ic (Exemplo: Ic/Md ou Ic Mds → Ic).

Para o operador não se enganar usou-se uma aplicação para criar uma lista automática de códigos possíveis desenvolvida para correr sobre Geomedia® 6.1 chamada *PickListMgr*. A configuração desta aplicação envolve a criação de atributos específicos no SGDB e respectiva tabela, seguida da selecção de códigos para preencher o campo “código”correspondendo à legenda da cartografia em causa, isto é, os diferentes códigos de polígono. (Fig. 11 e 12)



CODIGO	DESIGNACAO	TIPO_DE_FLORESTA	TIPO_DE_ESPECIE_DOMINANTE	ESPECIE	POVOAMENTO
Pbo	Povoamento puro regular de pinheiro bravo na fase de novedio e nascedio	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO BRAVO	puro regular
Pb1	Povoamento puro regular de pinheiro bravo na fase de bastio	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO BRAVO	puro regular
Pb2	Povoamento puro regular de pinheiro bravo na fase de fustadio e alto-fuste	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO BRAVO	puro regular
Pbja	Povoamento puro irregular de pinheiro bravo com área de ocupação entre 10 e 40%	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO BRAVO	puro irregular
Pbjb	Povoamento puro irregular de pinheiro bravo com área de ocupação entre 40% a 70%	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO BRAVO	puro irregular
Pbjc	Povoamento puro irregular de pinheiro bravo com área de ocupação superior a 70%	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO BRAVO	puro irregular
Pbs	Pinheiro bravo disperso com área de ocupação inferior a 10%	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO BRAVO	disperso
Pb 1.0	Povoamento puro irregular por bosquete de pinheiro bravo - fases de bastio e novedio	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO BRAVO	puro irregular
Pb 2.0	Povoamento puro irregular por bosquete de pinheiro bravo - exceptuando as fases fustadio e novedio	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO BRAVO	puro irregular
Pb 2.1	Povoamento puro irregular por bosquete de pinheiro bravo - exceptuando as fases fustadio e bastio	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO BRAVO	puro irregular
Pmo	Povoamento puro regular de pinheiro manso na fase de novedio e nascedio	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO MANSO	puro regular
Pm1	Povoamento puro regular de pinheiro manso na fase de bastio	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO MANSO	puro regular
Pm2	Povoamento puro regular de pinheiro manso na fase de fustadio e alto-fuste	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO MANSO	puro regular
Pmja	Povoamento puro irregular de pinheiro manso com área de ocupação entre 10 e 50%	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO MANSO	puro irregular
Pmjb	Povoamento puro irregular de pinheiro manso com área de ocupação superior a 50%	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO MANSO	puro irregular
Pms	Pinheiro manso disperso com área de ocupação inferior a 10%	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO MANSO	disperso
Ps	Pinheiro Silvestre	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO MANSO	puro regular
Pss	Pinheiro Silvestre com área de ocupação inferior a 10%	PINHAL	PINHEIRO	PINHEIRO MANSO	disperso
E	Povoamento puro regular de Eucalipto globulus	EUCALIPTAL	EUCALIPTO	EUCALIPTO GLOBULUS	puro regular

Fig. 11 Correspondência entre códigos no ficheiro vectorial e a legenda no Excel

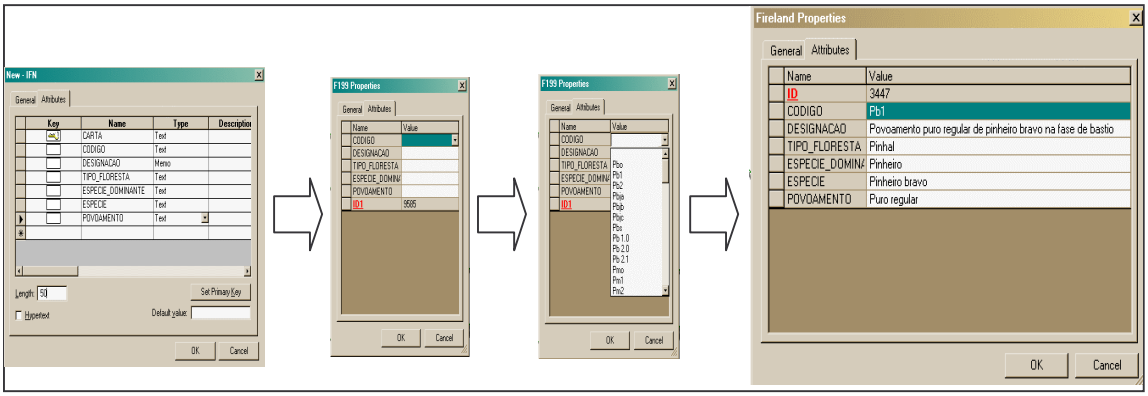


Fig. 12 Criação dos campos na warehouse e posterior ligação com picklist manager

vi. Verificação

Inicial

Após a edição e codificação de todos as cartas, procedemos a uma primeira revisão visual de todas as cartas, de modo a podermos verificar a existência de códigos errados, lapsos e esquecimentos na edição de polígono e erros topológicos visíveis, bem como a verificação da área total de cada folha. Esta verificação foi feita tendo em conta uma posterior verificação topológica mais exaustiva.

Final

Para um despiste exaustivo de todos os erros existentes e respectiva correcção foram feitos uma série de testes de cariz topológico recorrendo a ArcGIS® 9.3 que passamos a enumerar.

1. Preenchimento do campo "CARTA" com os respectivos números das folhas em que se enquadram os polígonos. Na tabela de atributos, seleccionamos a coluna carta carregando no botão direito do rato e seleccionando "*field calculator*", colocando o n.º da carta (ex: "001"). Colocar as aspas para garantir que permanecem os zeros.

   b. Fazer "merge" de todas as cartas. *"Arctollbox» Data Management Tools» Merge"*. (Fig 13)

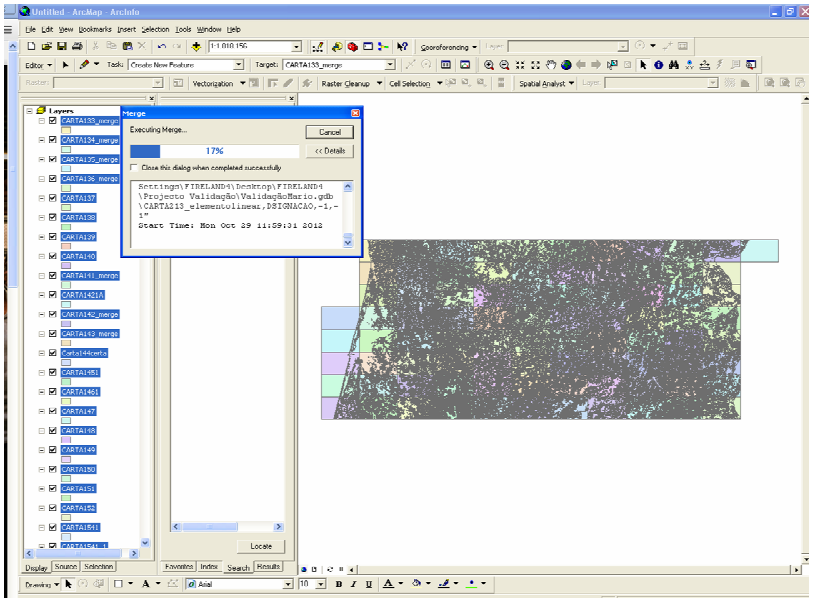


Fig 13 Execução do *Merge*

   c. Passamos a camada anterior de "*multipart to singlepart*". *"Arctollbox» Data Management Tools»Multipart to Singlepart"*. (Fig 14)

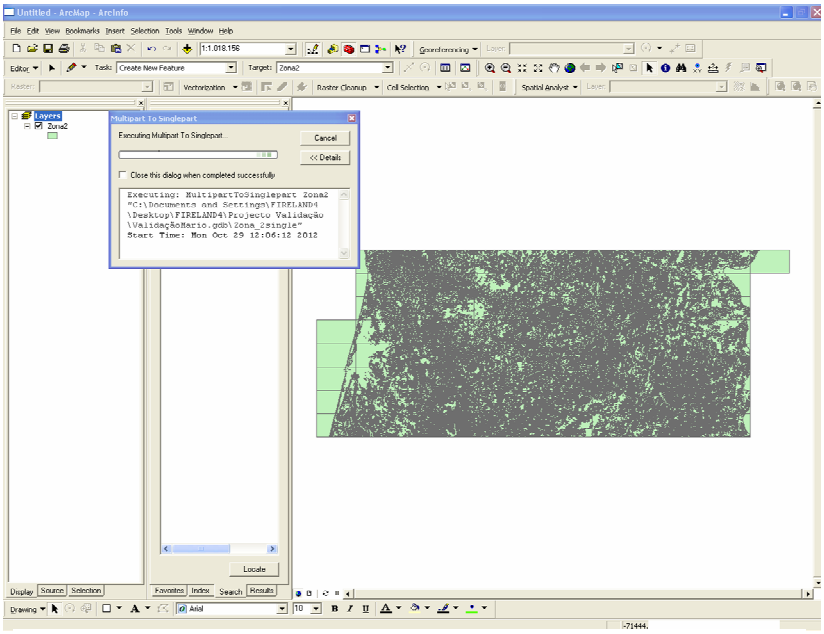


Fig 14 Execução do "*multipart to singlepart*"

d. Verificação de sobreposições – numa "*geodatabase*" importámos o "merge" criado anteriormente para uma "feature dataset" de modo a podermos criar regras de topologia com "must not overlap". Carregando com o botão direito na *"feature dataset"* fazem *"new topology"*, escolhemos a camada na qual vai ser definida a regra (neste caso o *merge* de todas as cartas) e então adicionamos a regra de topologia que queremos aplicar neste caso *"Must Not Overlap"*. (Fig 15)

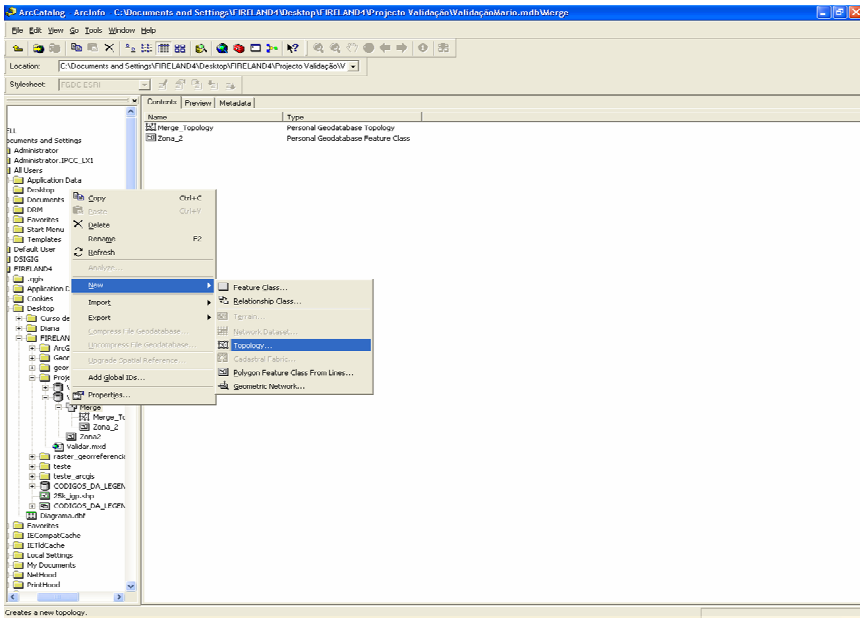
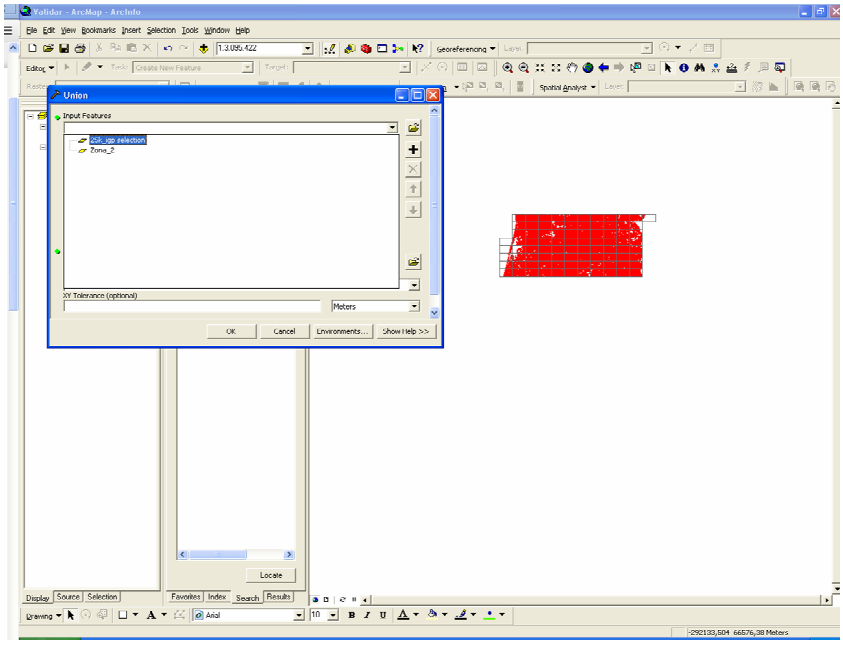
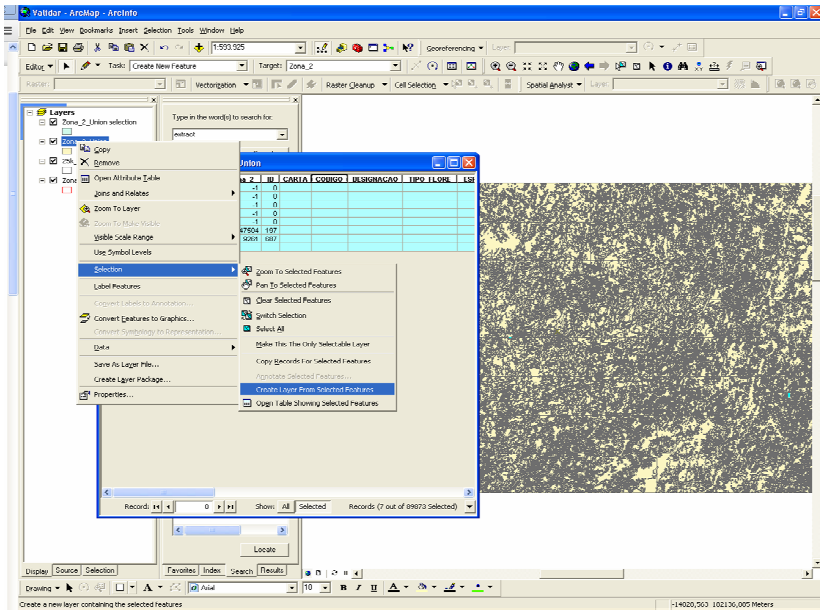


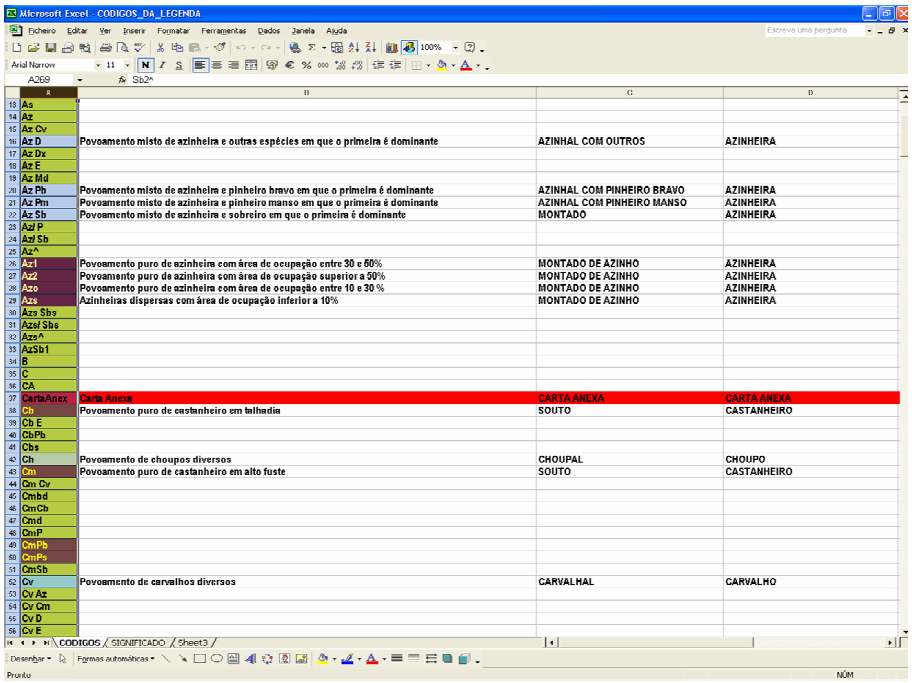
Fig 15 Criação de regras Topológicas

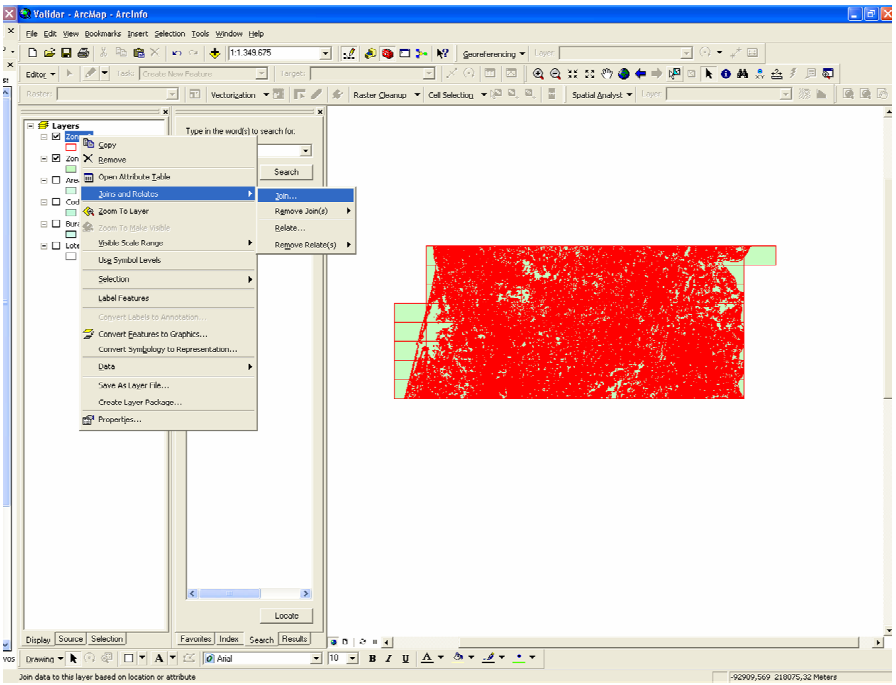
e. Verificação da existência de buracos – Fazendo uma união "*union*" entre o "*merge*" das cartas e o conjunto de quadrículas 1/25.000 que as enquadram *"Arctollbox» Analysis Tools» Overlay» Union"*, resulta numa nova camada em que na tabela de atributos resultante ordenamos por ordem ascendente o campo "CODIGO" e os registos que não contiverem código, poderão representar os "buracos", ou então podem ainda resultar em casos em que este campo não foi preenchido. (Fig 16)





f. Verificação da classificação de todos os polígonos – Realizar o Join (No Arcmap, botão direito em cima do tema seguido de *Join & Relates» Join*) com a tabela *Excel* onde se encontram todos os códigos, e ordenar a tabela resultante por ordem ascendente no campo “CODIGO” e verificar a existência de registos vazios. Estes registos vazios indicam-nos que existiu enganos na inserção do código, pois este não se encontra da tabela *Excel* com que fizemos a junção. (Fig 17)





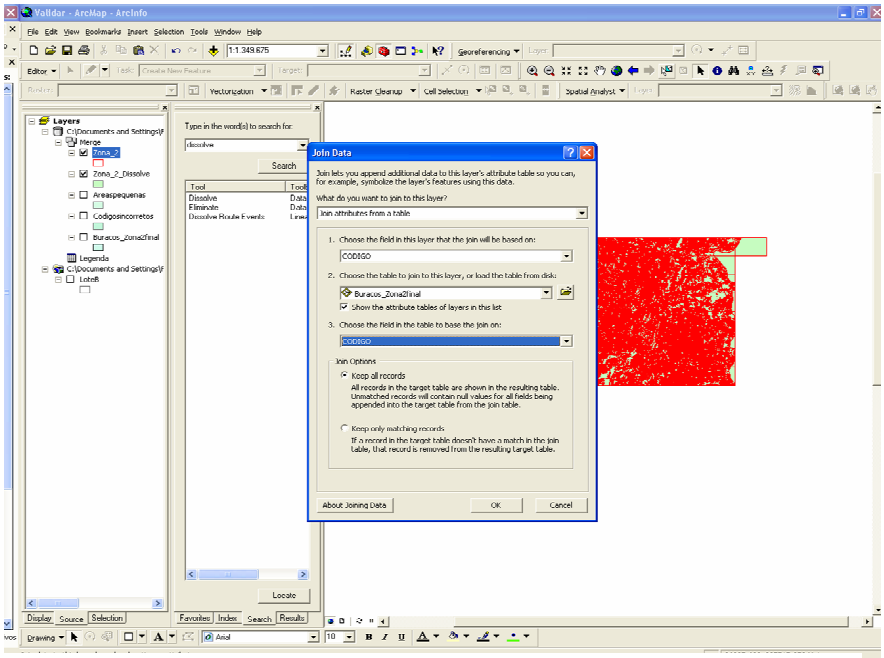


Fig 17 Procedimento para verificação de todos os códigos

g. Verificação da existência de pequenas áreas não correspondentes a polígonos (ruído resultante da edição e não identificável a olho nu) – criando um novo campo na camada "*merge*" de modo a calcular a área de todos os polígonos. Recorrendo a ferramenta de selecção por atributos vamos seleccionar todos os polígonos menores a uma área por nós definida (neste caso 200m^2). Seguindo-se a análise de cada uma destas áreas anormalmente pequenas para verificar se consistem em erros de edição. (Fig 18) A maioria destas áreas tem que ser verificada visualmente, visto não existir nesta cartografia uma área mínima cartográfica, podendo estes polígonos ser apenas pequenos.

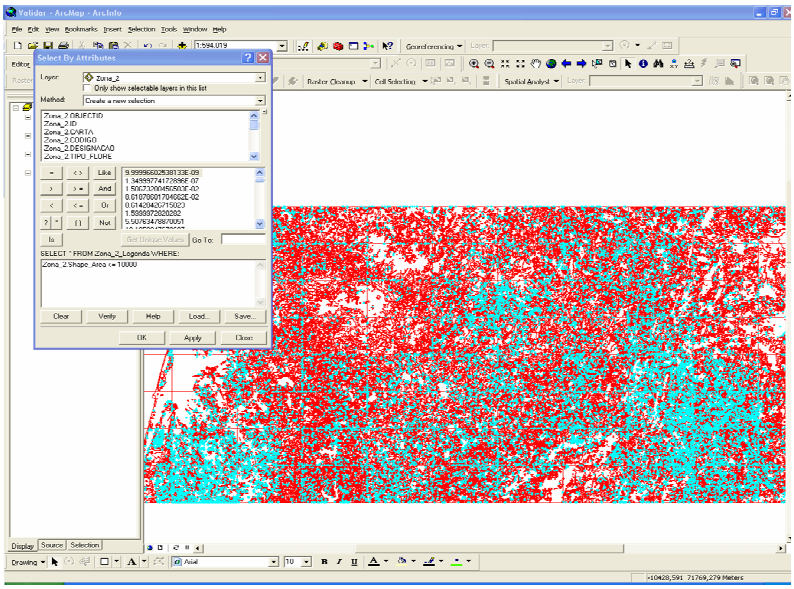


Fig 18 Verificação da existência de pequenas áreas não correspondentes a polígonos

h. Harmonização dos campos e atribuição de sistema de projecção – apagou-se os campos a mais e alterou-se o nome “ESPECIE_DO” para “ESP_DOMINA”. Definiu-se ainda o sistema de projecção “*define projection – ArcCatalog*” para este “*merge*”.

i. Harmonização do campo Notas – Através da ferramenta “find and replace” na tabela de atributos, harmonizamos as notas todas da seguinte forma:

   i. Elemento linear;
   ii. Classificação deduzida pela carta adjacente;
   iii. Classificação discordante com a da carta adjacente;

j. Verificação e correcção da geometria dos polígonos – Utilizando a camada “*merge*” existente corremos a ferramenta “*check geometry*”, de modo a detectar erros geométricos. (Fig 19)

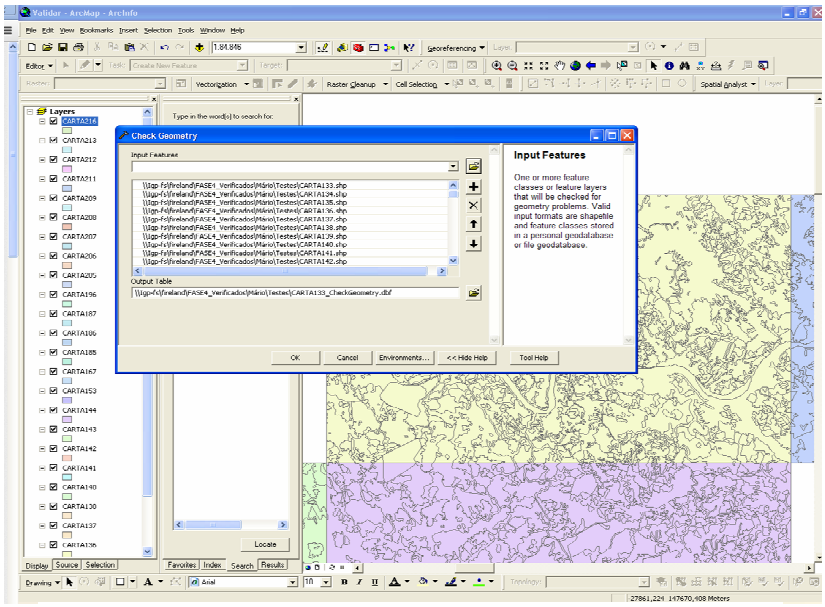


Fig 19 Verificação de erros na geometria dos polígono

Caso existam erros no ficheiro originado pela operação anterior corremos a operação “*repair geometry*”.(Fig 20)

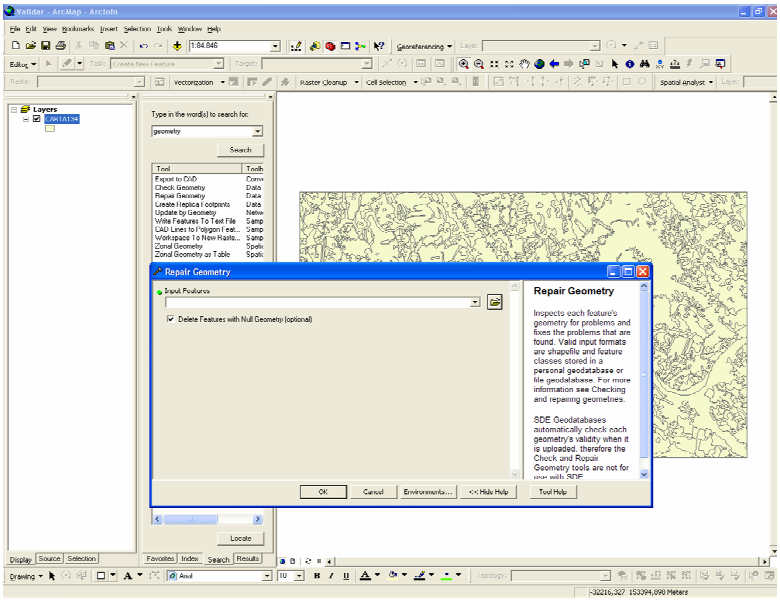


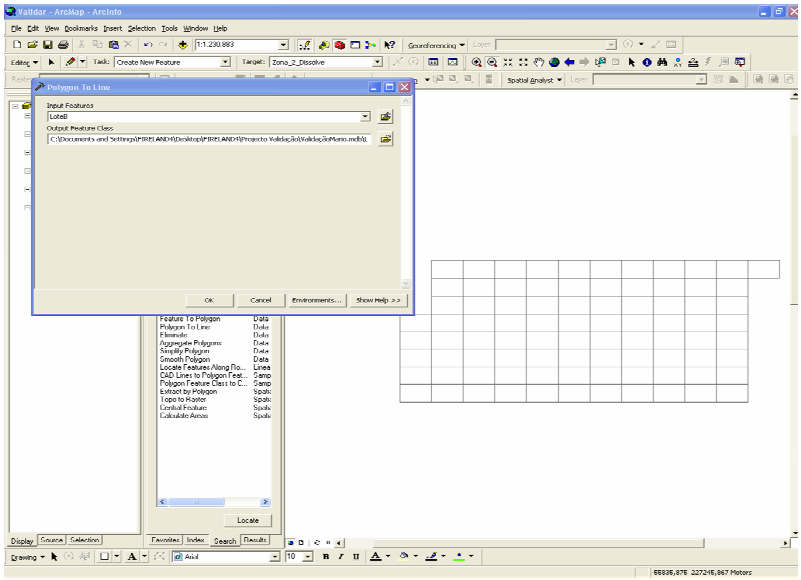
Fig 20 Correcção de erros geométricos

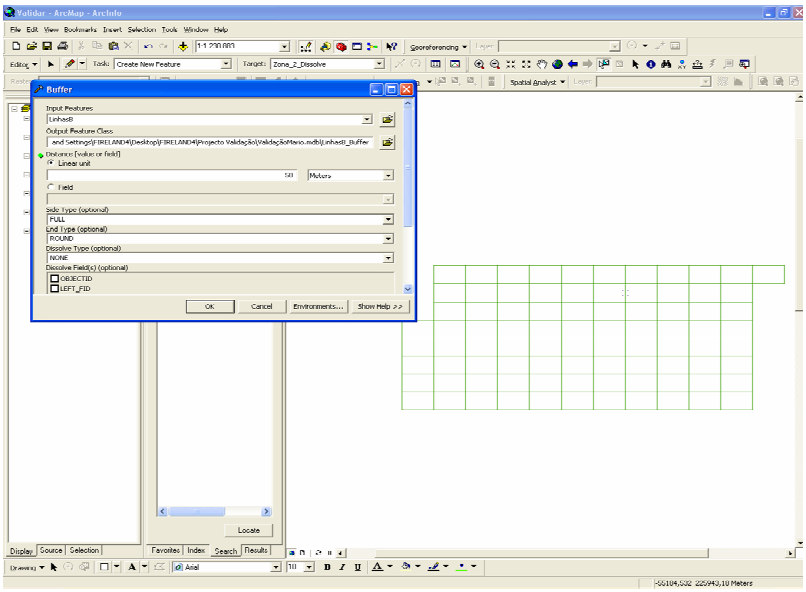
k. Verificação da adjacência entre as cartas

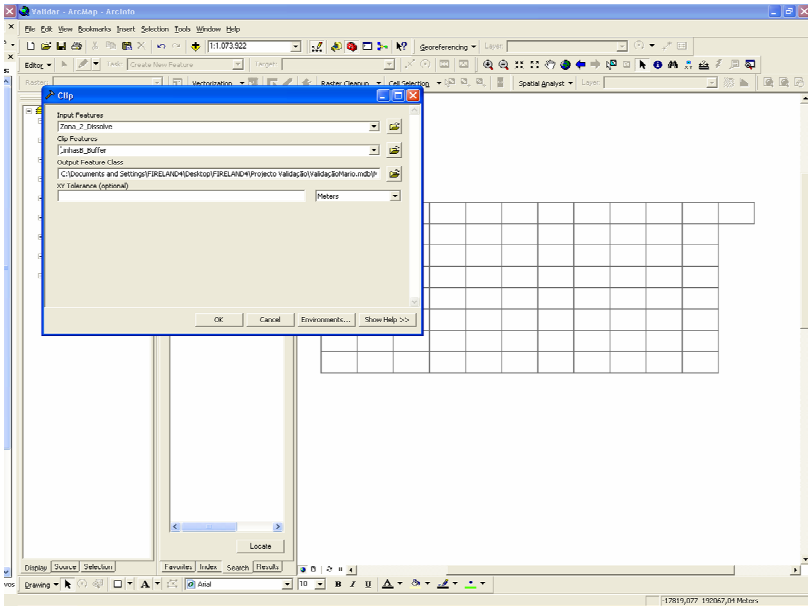
O objectivo deste teste é localizar as discordâncias de classificação entre cartas adjacentes e os casos de ligações mal concretizadas entre polígonos que se estendem por folhas adjacentes. O primeiro passo foi a passagem da grelha 1/25000 para linhas "*polygon to line*"e eliminar as secções exteriores (linhas) da área a analisar, ou seja, todos os limites que não fazem fronteira com outras folhas. Após gravarmos este tema de linhas criámos um buffer (50 metros) ao longo das mesmas. Posteriormente, foi realizado um "*clip*" com o *merge* das cartas (*input*) e a área do *buffer* (*clip feature*). No tema originado por este corte, fizemos um *dissolve* tendo por base o campo "CODIGO". Após estar feito o *dissolve* é necessário transformá-lo também num tema de linhas.

Tendo este tema e conjuntamente com o tema de linhas correspondente a grelha 1/25000, podemos identificar e seleccionar os eventuais erros.

Segue-se a identificação/selecção dos eventuais erros. Faz-se um "select by location" "select by location" com as seguintes ordens: "I want to" "select features from" "nova novo tema criado" that "share a lign segment with" "tema 1/25000 em formato linha". Como resultado (Fig 21) ficaram seleccionadas todas as linhas que poderão, ou não, representar qualquer um dos erros descritos inicialmente.


Validar - ArcMap - ArcInfo
File Edit View Bookmarks Insert Selection Tools Window Help
Polygon To Line
Input Features
Lotes8
Output Feature Class
OK
Cancel
Environments...
Show Help >>
Feature To Polygon
Polygon To Line
Flemmate
Aggregate Polygons
Simplify Polygon
Smooth Polygon
Locate Features Along Ro...
CAD Lines to Polygon Feat...
Polygon Feature Class to C...
Extract by Polygon
Topo to Raster
Central Feature
Calculate Areas
Locate
Display
Source
Selection
Favorites
Index
Search
Results


Validar - ArcMap - ArcInfo
File Edit View Bookmarks Insert Selection Tools Window Help
Buffer
Input Features
Linhas8
Output Feature Class
Linear unit
50
Meters
Field
Side Type (optional)
FULL
End Type (optional)
ROUND
Dissolve Type (optional)
NONE
Dissolve Field(s) (optional)
OBJECTID
LEFT_FID
OK
Cancel
Environments...
Show Help >>
Locate
Display
Source
Selection
Favorites
Index
Search
Results


Validar - ArcMap - ArcInfo
File Edit View Bookmarks Insert Selection Tools Window Help
Clip
Input Features
Zona_2_Dissolve
Clip Features
Linhas8_Buffer
Output Feature Class
XY Tolerance (optional)
Meters
OK
Cancel
Environments...
Show Help >>
Locate
Display
Source
Selection
Favorites
Index
Search
Results

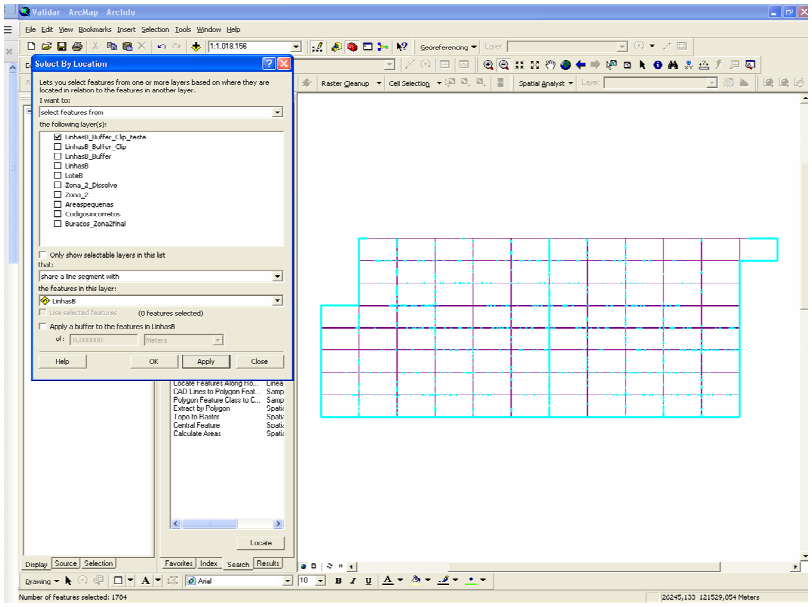


Fig 21 Operações para verificação de erros nas adjacencias

Após a realização de todos estes testes e da sua correcção, achamos prudente voltar a correr novamente todos os testes, de modo a podermos despistar qualquer erro que tenha ficado esquecido ou mesmo originado por edições na correcção.

Foi durante a fase final da verificação do trabalho que procedemos ao restante preenchimento de todos os campos da tabela de atributos, visto que na fase de codificação apenas foi preenchido o campo código. Pareceu-nos apropriado o preenchimento dos restantes registos nesta fase, pois já tínhamos uma legenda final, totalmente homogeneizada e tínhamos uma só tabela de atributos (onde estavam juntas todas as cartas) que estava inserida numa *personal geodatabase.* Como sabemos o formato em que fica gravada a *personal geodatabse* é em "*mdb*", correspondente ao Microsoft Access. Posto isto e de modo a agilizar o processo pareceu-nos mais fácil proceder ao preenchimento dos restantes registos neste ultimo software, com recurso a uma linha "SQL". Para este processo foi apenas necessário importar a tabela Excel que continha todos os registos para o Microsoft Access, visto que podíamos abrir a *geodatabase* directamente no software. Deste modo a expressão dada para o preenchimento automático dos campos foi:

```
UPDATE merge INNER JOIN CODIGOS ON
merge.CODIGO=CODIGOS.CODIGO_ORIGINAL SET
merge.DESIGNACAO=CODIGOS.DESIGNACAO,
merge.TIPO_FLORE=CODIGOS.TIPO_DE_FLORESTA,
merge.ESP_DOMINA=CODIGOS.ESPECIE_DOMINANTE,
merge.POVOAMENTO=CODIGOS.POVOAMENTO
WHERE (merge.CODIGO=CODIGOS.CODIGO_ORIGINAL)
```

Onde “merge” é o nome da tabela de atributos onde queremos preencher os campos e “CODIGOS” é o noé da tabela onde temos todos os registos.

Com a tabela de atributos totalmente preenchida, procedemos por fim a separação total das cartas. Para isso recorremos ao site da ESRI, de onde fizemos download do “*script*” *“Split Layer by Attributes”*. Adicionando está nova ferramenta ao Arctoolbox foi possível separar todas as cartas com base no campo “CARTA”.
Este processo originou todos os ficheiros que pretendíamos no final do nome dos mesmos. Deste modo em Arccatalog procedeu-se também a uma harmonização dos mesmos, completando assim esta fase do trabalho.

Especificações técnicas

Modelo de Dados		Vectorial
Estrutura dos Dados		Polígonos, Linhas
Unidade Mínima Cartográfica (UMC)		
Distância Mínima entre linhas		
Largura mínima de polígonos		
Sistema de coordenadas de referência		ETRS89
Elipsóide		GRS80
Projecção		Transversa de Mercator
	Latitude da origem das coordenadas rectangulares	39º 40’ 05’’,73 N
	Longitude da origem das coordenadas rectangulares	08º 07’ 59’’,19 W
	Falsa origem das coordenadas rectangulares	Em M (distância à Meridiana): 0 m Em P (distância à Perpendicular): 0 m
	Factor de escala no meridiano central	1
Nomenclatura		178 Classes
Dados de base		Cartografia em papel IFN’70
Referência de delimitação administrativa		Carta IFN’70 e Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP), versão 2010, nos casos em que não o limite não estava definido na primeira

d) PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS

Apresenta-se uma lista das situações mais frequentemente encontradas, bem como da resolução adoptada para cada uma.

1. Actualizações: Não foram consideradas as actualizações ou correcções constantes das cartas, de forma à reprodução do original ser o mais fiel possível ao original (Fig. 22)

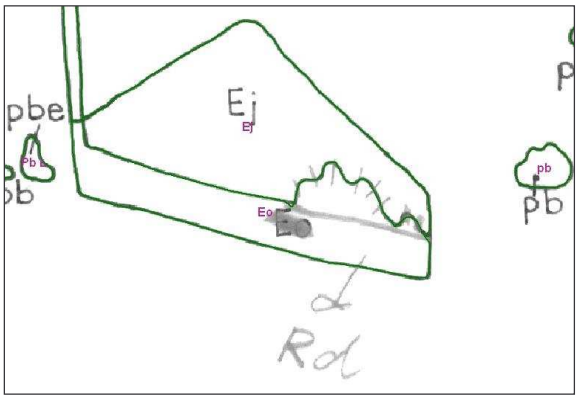


Fig.22 Exemplo de actualizações na cartografia

2. Polígonos abertos: Fecharam-se os polígonos abertos de acordo com o desenho que mais se aproximaria do original. (Fig. 23)

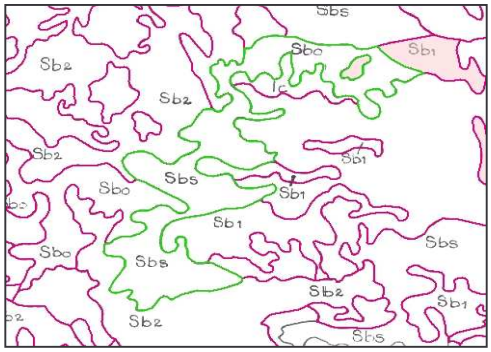


Fig. 23 Exemplo de polígono aberto

3. Continuidade entre cartas: Fez-se coincidir os lados do mesmo polígono entre cartas adjacentes, excepto quando as discrepâncias não o permitiram (Fig. 24 e Fig. 25)

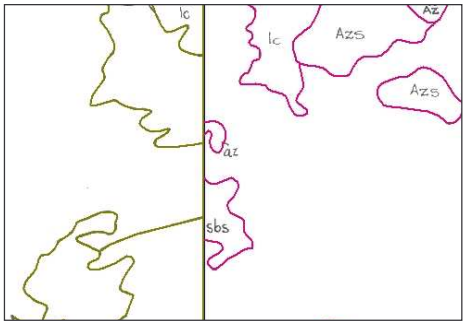


Fig.13 Exemplo de discrepância entre polígonos de cartas adjacentes

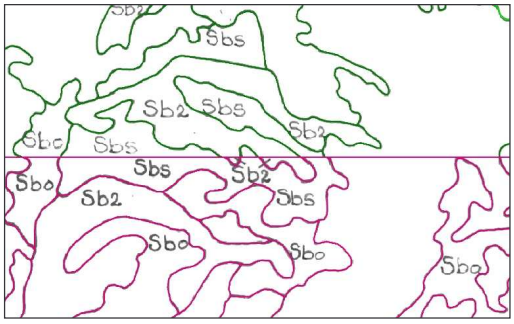


Fig.14 Exemplo de coincidência entre polígonos de cartas adjacentes

4. Classificação diferente em polígonos contíguos: Manteve-se a classificação da carta adjacente nos casos de partilha do mesmo polígono entre 2 cartas, quando a classificação era diferente em cada uma delas (Fig. 26)

Fig. 26 Exemplo de classificação de polígonos adjacentes e com classificações diferentes

5. Ausência de seta de classificação: Analisou-se a envolvente para ponderar classificar os polígonos aparentemente classificados, mas com seta de classificação ausente. (Fig. 27)

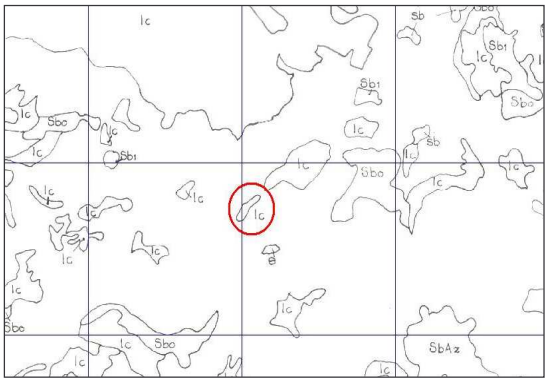


Fig. 27 Exemplo de polígono sem seta se classificação

6. Polígonos não totalmente delimitados: Assumiu-se o limite do concelho como limite dos polígonos nos casos em que estes estavam classificados mas o limite não estava desenhado (Fig.28)

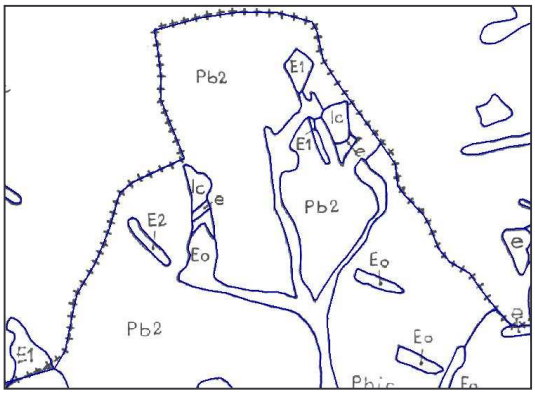


Fig.28 Exemplo de polígonos delimitados pelo limite do concelho

7. Cartas sem fronteira: Assumiu-se como limites de Portugal os limites desenhados na IFN70, excepto nos casos em que estes não estavam definidos. Nessas situações recorreu-se à CAOP 2010. (Fig.29)

8. Elementos lineares:

A cartografia IFN70 usa dois tipos de representação: polígonos e linhas. Uma vez que a camada final é do tipo polígonos e visto que numa escala de 1:25000 a distância mínima visível representada é de 10m, que a olho nu se assemelha a uma linha, estipulou-se que os elementos lineares seriam representados por um "*buffer*" à linha de 5m de raio. No entanto ao criar-se este "*buffer*" à volta dos elementos lineares retira-se área aos polígonos existentes, o que não será o mais certo numa representação fidedigna das cartas originais. Pelas razões referidas decidiu-se produzir duas versões finais distintas, dando ao utilizador desta cartografia a liberdade de usar a versão que melhor se adequa às suas necessidades:

- Cartas do tipo polígono, em que os elementos lineares estão representados por "*buffers*" de 5m de raio.

- Cartas do tipo polígono sem representação dos elementos lineares e com uma camada anexa em formato "*polyline*" com as representações lineares.

Metodologia para a transformação de Elementos Lineares

Foram usadas duas metodologias distintas mas que produziram o mesmo resultado.

Metodologia 1:

1 – Em Geomedia® 6.1 desenharam-se as linhas correspondentes aos elementos lineares, fazendo uso da ferramenta "*insert feature*". Com a ferramenta "*buffer zone*" converteram-se as linhas em polígonos com as seguintes características: raio constante de 5m, finalização redonda e opção de "*merge touching zones*" activada" (Fig. 30). Por último, sobrepuseram-se os "*buffers*" às camadas de polígonos representativos das cartas e mantendo as duas e edição desenharam-se os "*buffers*" através da ferramenta "*split feature*".

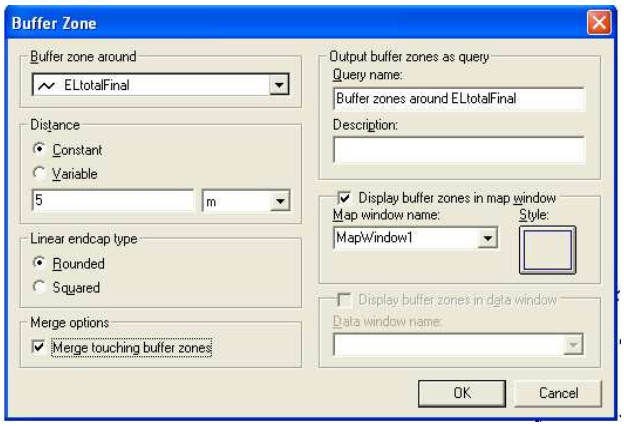


Figura 30: Opções para a realização dos buffers

Metodologia 2:

1- Em ArcGIS® 9.3 seleccionou-se e uniu-se as linhas a converter em polígono na carta vectorizada de linhas, através da ferramenta "select". Criou-se uma nova "*shapefile*" apenas com as linhas seleccionadas e juntou-se as mesmas pela ferramenta "*merge*". Converteu-se a camada anterior em polígonos através da ferramenta "*buffer*", atribuindo o valor de 5m ao raio e exportou-se em formato shapefile.

2- Em Geomedia abriu-se a camada obtida no passo anterior e sobrepôs-se à carta de polígonos. Editou-se a mesma através da ferramenta "*merge features*"e "*split features*", de forma a desenhar o polígono na carta pré-existente

No desenho dos "*buffers*" teve-se em atenção duas situações distintas:

- No caso de haver sobreposição do "*buffer*" com algum polígono estabeleceu-se que o "*buffer*" prevalece sobre o polígono. (Fig. 31).
- No caso de o elemento linear acabar no limite da carta estabeleceu-se que, apesar de o "*buffer*" correspondente ao elemento linear passar para a carta adjacente, este não seria desenhado nessa carta pois na carta original este não tem continuidade. (Fig. 32).

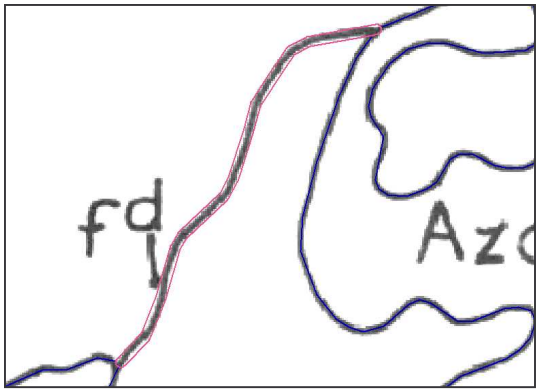


Figura 31: Exemplo da relação buffer/poligono

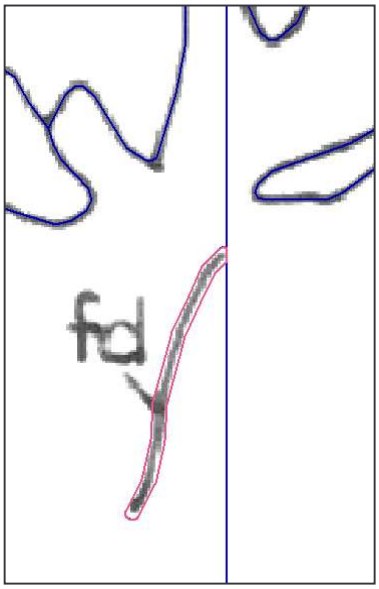


Fig 32: Exemplo de buffer no limite de uma carta

e) DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O trabalho é dado por concluído quando toda a colecção de mapas estiver armazenado no SGBD e pronto para ser utilizado na fase seguinte do projecto que diz respeito à comparação directa em SIG dos tipos de ocupação florestal nos últimos 30 anos com aquela que as cartas do Inventário Florestal Nacional referem.

A utilização de cartografia antiga de coberto florestal envolve sempre a necessidade de homogeneização de legendas, sobretudo se esta vier a servir como referência comparativa, como é o caso deste projecto *Fireland*. Foram encontrados mais de 80 tipos de códigos, correspondentes a 8 espécies puras ou dominantes (cerca de 40 combinações), mais de 30 povoamentos mistos, incultos, improdutivos e zonas verdes. Tratando-se da fase inicial de um projecto mais abrangente, procurou-se criar condições para a sua comparabilidade com a cartografia mais recente por forma a garantir a qualidade da análise cronológica que o projecto se propunha realizar. No entanto a cartografia de ocupação florestal mais recente baseia-se em informação geográfica mais detalhada o que possibilita à partida um nível de detalhe maior nomeadamente em relação ao imposto pela escala dos mapas analógicos antigos o que, por sua vez, implica também uma homogeneização e harmonização das legendas por forma a convergir numa só que sirva de base a todas. Como as legendas não foram pensadas de uma forma abrangente e isso é um problema de difícil resolução já que podem inclusivamente surgir novas espécies e desaparecer outras, é sempre necessário encontrar um denominador comum entre todas as séries o que implicará uma reformulação geral. No entanto em ambiente SIG é relativamente simples resolver o problema bastando haver compatibilidade entre as diferentes bases de dados e formatos gráficos, mas é sempre necessário digitalizar a informação analógica, tanto quanto possível de uma forma prospectiva no sentido da sua potencial utilização em processos de análise espacial cronológica.

f) REFERÊNCIAS

CUNHA, T. A.; ET AL, 2000, CONVERSÃO ANALÓGICO – DIGITAL DA CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL NA ESCALA 1:25 000, MONTE DE CAPARICA: CIÊNCIAS DA TERRA – UNL, NUMERO ESPECIAL IV (PP. 81-84).

DIRECÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS FLORESTAIS E AQUICOLAS, 1968, MEMÓRIA DESCRITIVA DO INVENTÁRIO FLORESTAL NACIONAL, SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA

NERO, M. A., 2000, ESTUDO COMPARATIVO DE METODOLOGIAS DE DIGITALIZAÇÃO DE MAPAS E SEU CONTROLE DE QUALIDADE GEOMETRICA, DISSERTAÇÃO DE MESTRADO, SÃO PAULO: ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO.

PEREIRA, J. S.; ET AL, 2006. INCÊNDIOS FLORESTAIS EM PORTUGAL: CARACTERIZAÇÃO, IMKPACTES E PREVENÇÃO (P. 515). LISBOA: INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA.

SLOCUM, T.; ET AL, 2009, THEMATIC CARTOGRAPHY AND GEOVISUALIZATION (3ª.ED.), PEARSON, 561P

www.icnf.pt

http://webhelp.esri.com

http://arcscripts.esri.com/

ANEXO I

DISTRITOS A NORTE DO TEJO

Relação dos estratos

1- <u>Relação para os maciços</u>

01 – **Pb0** – Povoamento puro regular de pinheiro bravo, na fase de novedio e nascedio.

02 – **Pb1** – Povoamento puro regular de pinheiro bravo, na fase de bastio.

03 – **Pb2** – Povoamento puro regular de pinheiro bravo, na fase de fustadio e alto-fuste.

04 – **Pbja** – Povoamento puro irregular de pinheiro bravo, em que a área de ocupação está compreendida entre 10 e 40%.

05 – **Pbjb** – Povoamento puro irregular de pinheiro bravo, cuja área de ocupação está compreendida entre 40 e 70%.

06 – **Pbjc** - Povoamento puro irregular de pinheiro bravo, cuja área de ocupação é superior a 70%.

07 – **Pbs** – Pinheiro bravo disperso, com área de ocupação inferior a 10%.

11 – **Pm** – Povoamento puro regular de pinheiro manso.

14 – **Pmja** – Povoamento puro irregular de pinheiro manso com área de ocupação superior a 10%.

16 – **Pms** – Pinheiro manso disperso, com área de ocupação inferior a 10%.

17 – **Ps** – Povoamento puro regular de pinheiro-silvestre.

18 – **Pss** – Pinheiro-silvestre disperso com área de ocupação inferior a 10%.

21 – **E0** – Povoamento puro regular de eucalipto globulus com altura inferior a 5m.

22 – **E1** – Povoamento puto regular de eucalipto globulus com altura compreendida entre 5 e 15 m.

23 – **E2** - Povoamento puto regular de eucalipto globulus com altura superior a 15m.

24 – **Ej** – Povoamento puro irregular de eucalipto globulus.

25 – **Es** – Eucaliptos dispersos com área de ocupação inferior a 10%.

26 – **Ed** – Povoamentos puros de outros eucaliptos.

31 – **Sb0** – Povoamento puro de sobreiro com área de ocupação entre 10 a 30%.

32 – **Sb1** – Povoamento puro de sobreiro com área de ocupação entre 30 e 50%.

33 – **Sb2** – Povoamento puro de sobreiro com área de ocupação superior a 50%.

34 – **Sbs** – Sobreiros dispersos com área de ocupação inferior a 10%.

35 – **Az0** – Povoamento puro de azinheira com área ocupaçãoentre 10 a 30%.
36 – **Az1** – Povoamento puro de azinheira com área de ocupação entre 30 e 50%.
37 – **Az2** – Povoamento puro de azinheira com área de ocupação superior a 50%.
38 – **Azs** – Azinheiras dispersas com área de ocupação inferior a 10%.
41 – **Pb Pm** – Povoamento misto de pinheiro bravo e pinheiro manso em que o primeiro é dominante.
42 – **Pb E** – Povoamento misto de pinheiro bravo e eucalipto em que o primeiro é dominante.
43 – **Pb Sb** – Povoamento misto de pinheiro bravo e sobreiro em que o primeiro é dominante.
44 – **Pb Az** – Povoamento misto de pinheiro bravo e azinheira em que o primeiro é dominante.
45 – **Pb D** – Povoamento misto de pinheiro bravo e outras espécies em que o primeiro é dominante.
46 – **Pb Cv** – Povoamento misto de pinheiro bravo e carvalhos em que o primeiro é dominante.
47 – **Pb Cb** – Povoamento misto de pinheiro bravo e castanheiro em que o primeiro é dominante.
48 – **Pb Ps** – Povoamento misto de pinheiro bravo e pinheiro silvestre em que o primeiro é dominante.
50 – **Pm Pb** – Povoamento misto de pinheiro manso e pinheiro bravo em que o primeiro é dominante.
52 – **Pm E** – Povoamento misto de pinheiro manso e eucalipto globulus em que o primeiro é dominante.
53 – **Pm Sb** – Povoamento misto de pinheiro manso e sobreiro em que o primeiro é dominante.
54 – **Pm Az** – Povoamento misto de pinheiro manso e azinheira em que o primeiro é dominante.
55 – **Pm D** – Povoamento misto de pinheiro manso e outras espécies, em que o primeiro é dominante.
56 – **Ps Pb** – Povoamento misto de pinheiro silvestre e pinheiro bravo em que o primeiro é dominante.
57 – **Ps D** – Povoamento misto de pinheiro silvestre e outras espécies em que o primeiro é dominante.
60 – **E Pb** – Povoamento misto de eucalipto globulus e pinheiro bravo em que o primeiro é dominante.

61 – **E Pm** – Povoamento misto de eucalipto globulus e pinheiro manso em que o primeiro é dominante.
64 – **E D** – Povoamento misto de eucalipto globulus e outras espécies em que o primeiro é dominante.
70 – **Sb Pb** – Povoamento misto de sobreiro e pinheiro bravo em que o primeiro é dominante.
71 – **Sb Pm** – Povoamento misto de sobreiro e pinheiro manso em que o primeiro é dominante.
73 – **Sb Az** – Povoamento misto de sobreiro e azinheira em que o primeiro é dominante.
74 – **Sb D** – Povoamento misto de sobreiro e outras espécies em que o primeiro é dominante.
75 – **Az Pb** – Povoamento misto de azinheira e pinheiro em que a primeira é dominante.
76 – **Az Pm** – Povoamento misto de azinheira e pinheiro manso em que a primeira é dominante.
77- **Az Sb** – Povoamento misto de azinheira e sobreiro em que a primeira é dominante.
78 – **Az D** – Povoamento misto de azinheira e outras espécies em que a primeira é dominante.
80 – **D Pb** – Povoamento misto de outras essências e pinheiro bravo disperso.
81 – **D Pm** – Povoamento misto de outras essências e pinheiro manso disperso.
82 – **D E** – Povoamento misto de outras essências e eucaliptos globulus disperso.
84 – **D Sb** – Povoamento misto de outras essências com sobreiro disperso.
86 – **D Az** – Povoamento misto de outras essências com azinheiras dispersas.
83 – **Cv Pb** – Povoamento misto de carvalho e pinheiro bravo, em que a primeira espécie é dominante.
85 – **Cv D** – Povoamento misto de carvalho e outras espécies em que o primeiro é dominante.
87 – **Cb Pb** – Povoamento misto de castanheiro e pinheiro bravo, em que o primeiro é dominante.
88 – **Cb D** – Povoamento misto de castanheiro e outras espécies, em que o primeiro é dominante.
90 – **Cb** – Povoamento puro de castanheiro em talhadia.
91 – **Cm** – Povoamento puro de castanheiro em alto-fuste.
92 – **Ch** – Povoamento de choupos diversos.
93 – **Cv** – Povoamento de carvalhos diversos.

94 – **Rd** – Povoamento de resinosas diversas.

95 – **Fd** – Povoamento de folhosas diversas.

96 – **Ic** - Áreas incultas.

97 – **Ip** – Áreas improdutivas.

98 – **V** – Zonas Verdes.

2- <u>Relação para os núcleos</u>

09 – **pb** – Povoamento puro de pinheiro bravo.

10 – **ps** – Povoamento puro de pinheiro silvestre.

19 – **pm** – Povoamento puro de pinheiro manso.

20 – **cb** – Povoamento puro de castanheiro.

29 – **e** – Povoamento puro de eucalipto.

30 – **sb** – Povoamento puro de sobreiro.

39 – **az** – Povoamento puro de azinheira.

40 – **cv** – Povoamento puro de carvalho.

49 – **pb pm** – Povoamento misto de pinheiro bravo e pinheiro manso.

59 – **pb e** – Povoamento misto de pinheiro bravo e eucalipto.

69 – **pb ab** – Povoamento misto de pinheiro bravo e sobreiro.

79 – **pb az** – Povoamento misto de pinheiro bravo e azinheira.

89 – **rd** – Povoamento de resinosas.

ANEXO II

DISTRITOS A SUL DO TEJO

RELAÇÃO DOS ESTRATOS

1- Relação para os maciços

01 – **Pb0** – Povoamento puro regular de pinheiro bravo, na fase de novedio e nascedio.
02 – **Pb1** – Povoamento puro regular de pinheiro bravo, na fase de bastio.
03 – **Pb2** – Povoamento puro regular de pinheiro bravo, na fase de fustadio e alto-fuste.
04 – **Pbja** – Povoamento puro irregular de pinheiro bravo, em que a área de ocupação está compreendida entre 10 e 40%.
05 – **Pbjb** – Povoamento puro irregular de pinheiro bravo, cuja área de ocupação está compreendida entre 40 e 70%.
06 – **Pbjc** – Povoamento puro irregular de pinheiro bravo, cuja área de ocupação é superior a 70%.
07 – **Pbs** – Pinheiro bravo disperso, com área de ocupação inferior a 10%.
11 – **Pm0** – Povoamento puro regular de pinheiro manso, na fase de nascedio ou novedio.
12 – **Pm1** – Povoamento puro regular de pinheiro manso, na fase de bastio.
13 – **Pm2** – Povoamento puro regular de pinheiro manso na fase de fustadio e alto fuste.
14 – **Pmja** – Povoamento puro irregular de pinheiro manso com área de ocupação compreendida entre 10 e 50%.
15 – **Pmjb** - Povoamento puro irregular de pinheiro manso com área de ocupação superior a 50%.
16 – **Pms** – Pinheiro manso disperso com área de ocupação inferior a 10%.
21 – **E0** – Povoamento puro regular de eucalipto globulus com altura inferior a 5m.
22 – **E1** – Povoamento puro regular de eucalipto globulus com altura compreendida entre 5 e 15m.
23 – **E2** – Povoamento puro regular de eucalipto globulus com altura superior a 15m.
24 – **Ej** – Povoamento puro irregular de eucalipto globulus.

25 – **Es** – Eucaliptos dispersos com área de ocupação inferior a 10%.

26 – **Ed** – Povoamento puro de outros eucaliptos.

31 – **Sb0** – Povoamento puro de sobreiro com área de ocupação entre 10 a 30%.

32 – **Sb1** – Povoamento puro de sobreiro com área de ocupação compreendida entre 30 e 50%.

33 – **Sb2** – Povoamento puro de sobreiro com área de ocupação superior a 50%.

34 – **Sbs** – Sobreiros dispersos com área de ocupação inferior a 10%.

35 – **Az0** – Povoamento puro de azinheira com área de ocupação entre 10 e 30%.

36 – **Az1** – Povoamento puro de azinheira com área de ocupação compreendida entre 30 e 50%.

37 – **Az2** – Povoamento puro de azinheira com área de ocupação superior a 50%.

38 – **Azs** – Azinheiras dispersas com área de ocupação inferior a 10%.

41 – **Pb Pm** – Povoamento misto de pinheiro bravo e pinheiro manso em que o primeiro é dominante.

42 – **Pb E** – Povoamento misto de pinheiro bravo e eucalipto em que o primeiro é dominante.

43 – **Pb Sb** – Povoamento misto de pinheiro bravo e sobreiro em que o primeiro é dominante.

44 – **Pb Az** – Povoamento misto de pinheiro bravo e azinheira em que o primeiro é dominante.

45 – **Pb D** – Povoamento misto de pinheiro bravo e outras espécies em que o primeiro é dominante.

50 – **Pm Pb** – Povoamento misto de pinheiro manso e pinheiro bravo em que o primeiro é dominante.

52 – **Pm E** – Povoamento misto de pinheiro manso e eucalipto globulus em que o primeiro é dominante.

53 – **Pm Sb** – Povoamento misto de pinheiro e sobreiro em que o primeiro é dominante.

54 – **Pm Az** – Povoamento misto de pinheiro manso e azinheira em que o primeiro é dominante.

55 – **Pm D** – Povoamento misto de pinheiro manso e outras espécies, em que o primeiro é dominante.

60 – **E Pb** – Povoamento misto de eucalipto globulus e pinheiro bravo em que o primeiro é dominante.

61 – **E Pm** – Povoamento misto de eucalipto globulus e pinheiro manso em que o primeiro é dominante.

64 – **E D** – Povoamento misto de eucalipto globulus e outras espécies em que o primeiro é dominante.
70 – **Sb Pb** – Povoamento misto de sobreiro e pinheiro bravo em que o primeiro é dominante.
71 – **Sb Pm** – Povoamento misto de sobreiro e pinheiro manso em que o primeiro é dominante.
73- **Sb Az** – Povoamento misto de sobreiro e azinheira em que o primeiro é dominante.
74 – **Sb D** – Povoamento misto de sobreiro e outras espécies em que o primeiro é dominante.
75 – **Az Pb** – Povoamento misto de azinheira e pinheiro bravo em que a primeira é dominante.
76 – **Az Pm** – Povoamento misto de azinheira e pinheiro manso em que a primeira é dominante.
77 – **Az Sb** – Povoamento misto de azinheira e sobreiro em que a primeira é dominante.
78 – **Az D** – Povoamento misto de azinheira e outras espécies em que a primeira é dominante.
80 – **D Pb** – Povoamento misto de outras essências e pinheiro bravo disperso.
81 – **D Pm** - Povoamento misto de outras essências e pinheiro manso disperso.
82 – **D E** – Povoamento misto de outras essências e eucalipto globulus disperso.
84 – **D Sb** – Povoamento misto de outras essências com sobreiro disperso.
86 – **D Az** – Povoamento misto de outras essências com azinheiras dispersas.
90 – **Cb** – Povoamento puro de castanheiro em talhadia.
91 – **Cm** – Povoamento puro de castanheiro em alto-fuste.
92 – **Ch** – Povoamento de choupos diversos.
93 – **Cv** – Povoamento de carvalhos diversos.
94 – **Rd** – Povoamento de resinosas diversas.
95 – **Fd** – Povoamento de folhosas diversas.
96 – **Ic** – Áreas incultas.
97 – **Ip** – Áreas improdutivas.
98 – **V** – Zonas Verdes.

2- <u>Relação para os núcleos</u>

09 – **pb** – Povoamento puro de pinheiro bravo.

19 – **pm** – Povoamento puro de pinheiro manso.

29 – **e** – Povoamento puro de eucalipto.

30 – **sb** – Povoamento puro de sobreiro.

39 – **az** – Povoamento puro de azinheira.

49 – **pb pm** – Povoamento misto de pinheiro bravo e pinheiro manso.

59 – **pb e** – Povoamento misto de pinheiro bravo e eucalipto.

69 – **pb sb** – Povoamento misto de pinheiro bravo e sobreiro.

79 – **pb az** – Povoamento misto de pinheiro bravo e azinheira.

89 – **rd** – Povoamento de resinosas.

99 – **fd** – Povoamento de folhosas

ANEXO III

Códigos não reconhecidas

ANEXO IV

Legenda Final

Ac	Povoamento puro de acácia
Agua	Água
Az	Povoamento puro de azinheira
Az Cv	Povoamento misto de azinheira e carvalhos diversos, em que o primeiro é dominante
Az D	Povoamento misto de Azinheira e outras espécies, em que o primeiro é dominante
Az E	Povoamento misto de azinheira e eucalipto globulus, em que o primeiro é dominante
Az Md	Povoamento misto de azinheira e medronheiro, em que o primeiro é dominante
Az Pb	Povoamento misto de azinheira e pinheiro bravo, em que o primeiro é dominante
Az Pm	Povoamento misto de azinheira e pinheiro manso, em que o primeiro é dominante
Az Sb	Povoamento misto de azinheira e sobreiro, em que o primeiro é dominante
Az Sb	Povoamento misto de azinheira e sobreiro, em que o primeiro é dominante
Az Sb^	Povoamento misto de azinheira e instalação recente de sobreiro, em que o primeiro é dominante
Az Sb1	Povoamento misto de azinheira e sobreiro com área de ocupação entre 30 e 50%, em que o primeiro é dominante
Az^	Povoamento puro de azinheira - instalação recente
Az0	Povoamento puro de azinheira com área de ocupação entre 10 e 30 %
Az1	Povoamento puro de azinheira com área de ocupação entre 30 e 50%
Az2	Povoamento puro de azinheira com área de ocupação superior a 50%
Azs	Azinheiras dispersas com área de ocupação inferior a 10%
Azs Pbs	Área mista de azinheiras dispersas e pinheiros bravos dispersos com área de ocupação inferior a 10%
Azs Sbs	Área mista de azinheiras dispersas e sobreiros dispersos com área de ocupação inferior a 10%
Azs^	Azinheiras dispersas com área de ocupação inferior a 10% - instalação recente
Cb	Povoamento puro de castanheiro em talhadia
Cb E	Povoamento misto de castanheiro em talhadia e eucalipto globulus, em que o primeiro é dominante
Cb Pb	Povoamento misto de castanheiro em talhadia e pinheiro bravo, em que o primeiro é dominante
Cbs	Castanheiros em talhadia dispersos com área de ocupação inferior a 10%
Ch	Povoamento de choupos diversos
Cm	Povoamento puro de castanheiro em alto fuste
Cm Cb	Povoamento puro de castanheiro em alto-fuste e castanheiro em talhadia, em que o primeiro é dominante
Cm Cv	Povoamento misto de castanheiro em alto-fuste e carvalhos diversos, em que o primeiro é dominante
Cm D	Povoamento misto de castanheiro em alto-fuste e outras espécies, em que o primeiro é dominante
Cm Pb	Povoamento misto de castanheiro em alto-fuste e pinheiro bravo, em que o primeiro é dominante
Cm Ps	Povoamento misto de castanheiro em alto-fuste e pinheiro silvestre, em que o primeiro é dominante
Cm Sb	Povoamento misto de castanheiro em alto-fuste e sobreiro, em que o primeiro é dominante
Cv	Povoamento de carvalhos diversos
Cv Az	Povoamento misto de carvalhos diversos e azinheira, em que o primeiro é dominante
Cv Cm	Povoamento misto de carvalhos diversos e castanheiro em alto-fuste, em que o primeiro é dominante
Cv D	Povoamento misto de carvalhos diversos e outras espécies, em que o primeiro é dominante

Cv E	Povoamento misto de carvalhos diversos e eucalipto globulus, em que o primeiro é dominante
Cv Ol	Povoamento misto de carvalhos diversos e oliveira, em que o primeiro é dominante
Cv Pb	Povoamento misto de carvalhos diversos e pinheiro bravo, em que o primeiro é dominante
Cv Pm	Povoamento misto de carvalhos diversos e pinheiro manso, em que o primeiro é dominante
Cv Px	Povoamento misto de carvalhos diversos e outras resinosas (excepto pinheiro bravo, pinheiro manso e pinheiro silvestre), em que o primeiro é dominante
Cv Sb	Povoamento misto de carvalhos diversos e sobreiro, em que o primeiro é dominante
Cvs	Carvalhos diversos dispersos com área de ocupação inferior a 10%
D	Povoamento de outras espécies
D Az	Povoamento misto de outras espécies e azinheira dispersa em que o primeiro é dominante
D E	Povoamento misto de outras espécies e eucalipto globulus disperso, em que o primeiro é dominante
D Pb	Povoamento de outras espécies e pinheiro bravo disperso, em que o primeiro é dominante
D Pm	Povoamento misto de outras espécies e pinheiro manso disperso, em que o primeiro é dominante
D Sb	Povoamento misto de outras espécies e sobreiro disperso, em que o primeiro é dominante
E	Povoamento puro regular de eucalipto globulus
E Az	Povoamento misto de eucalipto globulus e azinheira, em que o primeiro é dominante
E D	Povoamento misto de eucalipto globulus e outras espécies, em que o primeiro é dominante
E Md	Povoamento misto de eucalipto globulus e medronheiro, em que o primeiro é dominante (como sabem que Md é medronheiro?)
E Pb	Povoamento misto de eucalipto globulus e pinheiro bravo, em que o primeiro é dominante
E Pm	Povoamento misto de eucalipto globulus e pinheiro manso, em que o primeiro é dominante
E Sb	Povoamento misto de eucalipto globulus e sobreiro, em que o primeiro é dominante
E0	Povoamento puro regular de eucalipto globulus com altura inferior a 5m
E1	Povoamento puro regular de eucalipto globulus com altura entre 5 e 15m
E2	Povoamento puro regular de eucalipto globulus com altura superior a 15m
Ed	Povoamento puro de outros eucaliptos
Ej	Povoamento puro irregular de eucalipto globulus
Es	Eucalipto globulus dispersos com área de ocupação inferior a 10%
Es Azs	Área mista de eucaliptos globulus dispersos e azinheiras dispersas com área de ocupação inferior a 10%
Espanha	Espanha
Fd	Povoamento de folhosas diversas
Fd Pb	Povoamento misto de folhosas diversas e pinheiro bravo, em que o primeiro é dominante
Fx	Outras Folhosas, excepto eucalipto, sobreiro, azinheira, castanheiro, choupo e carvalho
Ic	Área inculta
Ic Md	Área inculta com medronheiro
Ip	Área improdutiva
Md	Povoamento puro de medronheiro
Md Az	Povoamento misto de medronheiro e azinheira, em que o primeiro é dominante
Md E	Povoamento misto de medronheiro e eucalipto globulus, em que o primeiro é dominante
Md Pb	Povoamento misto de medronheiro e pinheiro bravo, em que o primeiro é dominante
Md Sb	Povoamento misto de medronheiro e sobreiro, em que o primeiro é dominante
Md Sb^	Povoamento misto de medronheiro e instalação recente de sobreiro, em que o primeiro é dominante
Mds	Medronheiros dispersos com área de ocupação inferior a 10%
Mds Sbs	Área mista de medronheiros e sobreiros dispersos com área de ocupação inferior a 10%
N/A	Sem informação
Ol	Povoamento puro de oliveira

Pb	Povoamento puro de pinheiro bravo
Pb Az	Povoamento misto de pinheiro bravo e azinheira, em que o primeiro é dominante
Pb Cb	Povoamento misto de pinheiro bravo e castanheiro em talhadia, em que o primeiro é dominante
Pb Cm	Povoamento misto de pinheiro bravo e castanheiro em alto-fuste, em que o primeiro é dominante
Pb Cv	Povoamento misto de pinheiro bravo e carvalhos diversos, em que o primeiro é dominante
Pb D	Povoamento misto de pinheiro bravo e outras espécies, em que o primeiro é dominante
Pb D E	Povoamento misto de pinheiro bravo, outras espécies e eucalipto globulus, em que o primeiro é dominante
Pb E	Povoamento misto de pinheiro bravo e eucalipto globulus, em que o primeiro é dominante
Pb Fd	Povoamento misto de pinheiro bravo e folhosas diversas, em que o primeiro é dominante
Pb Md	Povoamento misto de pinheiro bravo e medronheiro, em que o primeiro é dominante
Pb Pm	Povoamento misto de pinheiro bravo e pinheiro manso, em que o primeiro é dominante
Pb Pm Sb	Povoamento misto de pinheiro bravo, pinheiro manso e sobreiro, em que o primeiro é dominante
Pb Ps	Povoamento misto de pinheiro bravo e pinheiro silvestre, em que o primeiro é dominante
Pb Px	Povoamento misto de pinheiro bravo e outras resinosas (excepto pinheiro bravo, pinheiro manso e pinheiro silvestre), em que o primeiro é dominante
Pb Sb	Povoamento misto de pinheiro bravo e sobreiro, em que o primeiro é dominante
Pb0	Povoamento puro regular de pinheiro bravo na fase de novedio e nascedio
Pb1	Povoamento puro regular de pinheiro bravo na fase de bastio
Pb1 Sb	Povoamento misto de pinheiro bravo na fase de bastio e sobreiro, em que o primeiro é dominante
Pb1.0	Povoamento puro irregular por bosquete de pinheiro bravo - fases de bastio e novedio
Pb2	Povoamento puro regular de pinheiro bravo na fase de fustadio e alto-fuste
Pb2.0	Povoamento puro irregular por bosquete de pinheiro bravo - exceptuando as fases fustadio e novedio
Pb2.1	Povoamento puro irregular por bosquete de pinheiro bravo - exceptuando as fases fustadio e bastio
Pbj	Povoamento puro irregular de pinheiro bravo
Pbj E	Povoamento misto de pinheiro bravo, com estratificação irregular, e eucalipto globulus, em que o primeiro é dominante
Pbj Sb	Povoamento misto de pinheiro bravo, com estratificação irregular, e sobreiro, em que o primeiro é dominante
Pbja	Povoamento puro irregular de pinheiro bravo com área de ocupação entre 10 e 40%
Pbjb	Povoamento puro irregular de pinheiro bravo com área de ocupação entre 40% a 70%
Pbjc	Povoamento puro irregular de pinheiro bravo com área de ocupação superior a 70%
Pbjc Sbs	Povoamento misto de pinheiro bravo, com estratificação irregular, com área de ocupação superior a 70% com sobreiros dispersos com área de ocupação inferior a 10%, em que o primeiro é dominante
Pbjs	Pinheiros bravos, com estratificação irregular, dispersos com área de ocupação inferior a 10%
Pbs	Pinheiros bravos dispersos com área de ocupação inferior a 10%
Pbs Azs	Área mista de pinheiros bravos dispersos e azinheiras dispersas com área de ocupação inferior a 10%
Pbs Sbs	Área mista de pinheiros bravos dispersos e sobreiros dispersos com área de ocupação inferior a 10%
Pbs2	Pinheiros bravos dispersos na fase de fustadio e alto-fuste com área de ocupação inferior a 10%
Pm	Povoamento puro de pinheiro manso
Pm Az	Povoamento misto de pinheiro manso e azinheira, em que o primeiro é dominante
Pm Cv	Povoamento misto de pinheiro manso e carvalhos diversos, em que o primeiro é dominante
Pm D	Povoamento misto de pinheiro manso e outras espécies, em que o primeiro é dominante
Pm E	Povoamento misto de pinheiro manso e eucalipto globulus, em que o primeiro é dominante
Pm Fd	Povoamento misto de pinheiro manso e folhosas diversas, em que o primeiro é dominante

Pm Pb	Povoamento puro de pinheiro manso e pinheiro bravo, em que o primeiro é dominante
Pm Sb	Povoamento misto de pinheiro manso e sobreiro, em que o primeiro é dominante
Pm Sb Az	Povoamento misto de pinheiro manso, sobreiro e azinheira, em que o primeiro é dominante
Pm^	Povoamento de pinheiro manso - instalação recente
Pm0	Povoamento puro regular de pinheiro manso na fase de novedio e nascedio
Pm1	Povoamento puro regular de pinheiro manso na fase de bastio
Pm2	Povoamento puro regular de pinheiro manso na fase de fustadio e alto-fuste
Pmj	Povoamento puro irregular de pinheiro manso
Pmja	Povoamento puro irregular de pinheiro manso com área de ocupação entre 10 e 50%
Pmjb	Povoamento puro irregular de pinheiro manso com área de ocupação superior a 50%
Pms	Pinheiros mansos dispersos com área de ocupação inferior a 10%
Ps	Povoamento puro de pinheiro silvestre
Ps Pb	Povoamento misto de pinheiro silvestre e pinheiro bravo, em que o primeiro é dominante
Pss	Pinheiros silvestres dispersos com área de ocupação inferior a 10%
Px	Outras resinosas, excepto pinheiro bravo, pinheiro manso e pinheiro silvestre
Rd	Povoamento de resinosas diversas
Rd Cm	Povoamento misto de resinosas diversas e castanheiro em alto-fuste, em que o primeiro é dominante
Rdj	Povoamento irregular de resinosas diversas
Rdjs	Área de resinosas diversas, com estratificação irregular, dispersas com área de ocupação inferior a 10%
Rds	Resinosas diversas dispersas com área de ocupação inferior a 10%
Rds D	Área de resinosas diversas dispersas com área de ocupação inferior a 10% e outras espécies, em que o primeiro é dominante
Sb	Povoamento puro de sobreiro
Sb Az	Povoamento misto de sobreiro e azinheira, em que o primeiro é dominante
Sb Az Pm	Povoamento misto de sobreiro, azinheira e pinheiro manso, em que o primeiro é dominante
Sb Az1	Povoamento misto de sobreiro e azinheira com área de ocupação entre 30 e 50%, em que o primeiro é dominante
Sb Azs	Povoamento misto de sobreiro com azinheiras dispersas com área de ocupação inferior a 10%, em que o primeiro é dominante
Sb Cm	Povoamento misto de sobreiro e castanheiro em alto-fuste, em que o primeiro é dominante
Sb Cv	Povoamento misto de sobreiro e carvalhos diversos, em que o primeiro é dominante
Sb D	Povoamento misto de sobreiro e outras espécies, em que o primeiro é dominante
Sb E	Povoamento misto de sobreiro e eucalipto globulus, em que o primeiro é dominante
Sb Md	Povoamento misto de sobreiro e medronheiro, em que o primeiro é dominante
Sb Pb	Povoamento misto de sobreiro e pinheiro bravo, em que o primeiro é dominante
Sb Pb Pm	Povoamento misto de sobreiro, pinheiro bravo e pinheiro manso, em que o primeiro é dominante
Sb Pbj	Povoamento misto de sobreiro e pinheiro bravo irregular, em que o primeiro é dominante
Sb Pbs	Povoamento misto de sobreiro com pinheiros bravos dispersos com área de ocupação inferior a 10%, em que o primeiro é dominante
Sb Pm	Povoamento misto de sobreiro e pinheiro manso, em que o primeiro é dominante
Sb Pms	Povoamento misto de sobreiro com pinheiros mansos dispersos com área de ocupação inferior a 10%, em que o primeiro é dominante
Sb^	Povoamento puro de sobreiro - instalação recente
Sb^ Az^	Povoamento misto de sobreiro em instalação recente e azinheira em instalação recente, em que o primeiro é dominante
Sb^ Azs	Povoamento misto de sobreiro em instalação recente com azinheiras dispersas com área de ocupação inferior a 10%, em que o primeiro é dominante
Sb0	Povoamento puro de sobreiro com área de ocupação entre 10 e 30 %
Sb0^	Povoamento puro de sobreiro com área de ocupação entre 10 e 30 % - instalação recente

Sb1	Povoamento puro de sobreiro com área de ocupação entre 30 e 50%
Sb1 D	Povoamento misto de sobreiro com área de ocupação entre 30 e 50% e outras espécies, em que o primeiro é dominante
Sb1^	Povoamento puro de sobreiro com área de ocupação entre 30 e 50% - instalação recente
Sb2	Povoamento puro de sobreiro com área de ocupação superior a 50%
Sb2^	Povoamento puro de sobreiro com área de ocupação superior a 50% - instalação recente
Sbs	Sobreiros dispersos com área de ocupação inferior a 10%
Sbs Azs	Área mista de sobreiros dispersos e azinheiras dispersas com área de ocupação inferior a 10%
Sbs Cvs	Área mista de sobreiros dispersos e carvalhos diversos dispersos com área de ocupação inferior a 10%
Sbs D	Área mista de sobreiros dispersos e outras espécies com área de ocupação inferior a 10%
Sbs Es Azs	Área mista de sobreiros dispersos, eucaliptos globulus dispersos e azinheiras dispersas com área de ocupação inferior a 10%
Sbs Mds	Área mista de sobreiros dispersos e medronheiros dispersos com área de ocupação inferior a 10%
Sbs Pbs	Área mista de sobreiros dispersos e pinheiros bravos dispersos com área de ocupação inferior a 10%
V	Zonas Verdes
Vazia	Sem classificação