



Aplicação de SIG para ordenamento apícola na região de Castelo Branco

Gabriela Alexandra Fernandes da Silva

Orientadores

Ofélia Maria Serralha Anjos

Paulo Alexandre Justo Fernandez

Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Sistemas de Informação Geográfica Especialização em Análise de Informação Geográfica, realizada sob a orientação científica da Doutora Ofélia Maria Serralha Anjos e do Mestre e Especialista Paulo Alexandre Justo Fernandez do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Fevereiro 2015

Composição do júri

Presidente do júri

Doutor Celestino António Morais de Almeida

Prof. Coordenador do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Vogais

Doutora Ofélia Maria Serralha dos Anjos

Prof. Adjunto do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Doutor Luís Cláudio de Brito Brandão Guerreiro Quinta-Nova

Prof. Adjunto do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Dedicatória

À minha avó...

Agradecimentos

Aos meus orientadores, Professora Ofélia Anjos e Professor Paulo Fernandez, pelos ensinamentos e orientação irrepreensível. Obrigados pela tolerância e dedicação no decorrer deste trabalho.

À amiga Natália, Técnica do Laboratório de SIG/CAD, que me forneceu apoio técnico sempre que precisei, além da ótima companhia nos dias de trabalho.

À *Meltagus* - Associação de Apicultores do Parque Natural do Tejo Internacional, particularmente à Susana Borrego, pela amizade, apoio e colaboração na informação disponibilizada. A todos os meus agradecimentos.

A todas as entidades que contribuíram para a realização deste trabalho, nomeadamente Rede Elétrica Nacional, na pessoa do Eng.^o Pedro Marques e à EDP Distribuição - Energia, S.A, na pessoa do Sr. Fernando Pinto, Câmara Municipal e Gabinete Técnico Florestal de Castelo Branco

Aos meus superiores hierárquicos, particularmente ao Sr. Presidente, pela tolerância e oportunidade em adquirir mais este conhecimento.

Agradeço à minha família, nomeadamente aos meus pais pelo apoio incondicional com que sempre me acompanharam ao longo deste trabalho e aos meninos da minha vida por ter estado ausente

A todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Aplicação de SIG para ordenamento apícola na região de Castelo Branco

Gabriela Alexandra Fernandes da Silva

Resumo

A apicultura tem vindo a ser consolidada como uma das atividades importantes do ponto de vista económico, social e ambiental. Contudo, observa-se a necessidade de estudos para melhorar a sua produção e rentabilidade no que se refere a ferramentas de ordenamento apícola. Este trabalho tem como objetivo desenvolver uma metodologia com recurso ao Sistema de Informação Geográfica, de forma a armazenar informação e a localização geográfica dos apiários em 4 freguesias do Concelho de Castelo Branco: Benquerenças, Castelo Branco, Santo André das Tojeiras e Sarzedas. A área de estudo encontra-se inserida na Zona Controlada da *Meltagus* - Associação de Apicultores do Parque Natural do Tejo Internacional. Por outro lado, que permita uma análise cuidada das áreas de potencial apícola, tendo em consideração a caracterização de vários fatores para a instalação dos apiários. Estes fatores estão relacionados com a caracterização da ocorrência de doenças de declaração obrigatória, associando a sua distribuição a potenciais fontes de risco, como as fontes emissoras de radiação eletromagnética, a zonas legalmente interditas, ocupação do solo, cartografia de orientação de encostas, rede hidrográfica, entre outros. Assim, este trabalho visa criar um SIG de apoio à tomada de decisão, por parte dos apicultores, na escolha do local mais adequado para a instalação dos apiários, bem como pretende dar um contributo para o ordenamento apícola, de forma a otimizar a sua produção.

Palavras chave

Apicultura, Análise espacial, SIG, Ordenamento Apícola

GIS application for beekeeping activity planning in Castelo Branco region

Gabriela Alexandra Fernandes da Silva

Abstract

Beekeeping has been consolidated as one of the major activities in the economic, social and environmental. However we verify the need of more study's in beekeeping locations to increase the productions and profitability in relation to planning tools beekeeping. The aim of this work is to delineate a methodology with Geographical Information Systems that will store the location of apiaries in four Parishes of Castelo Branco Municipality: Benquerenças, Castelo Branco, Santo André das Tojeiras e Sarzedas. The study area is on the Controlled area of Meltagus - Beekeepers Association of the Natural Park of the International Tagus. In the Study area is important to identify areas with high beekeeping potential in which we verify important factors that restrict the new locations for apiaries. Those factors are related also with the diseases occurrence reported by beekeepers in concordance with the law (is mandatory), that is related to potential risk effect's, like the electromagnetic radiation emissions, interdict areas in the law, land use, slope and aspect cartography, hydrology, among others. Is the aim to integrate all the data in a GIS system that will support decision for the beekeepers in the locations for the more suitable for the increase of beekeeper production but also be a tool that will support the beekeeping planning.

Keywords

Beekeeping, Spatial Analysis, GIS, Beekeeping Planning

Índice geral

1.	Introdução e Objetivos	1
2.	Síntese de Conhecimento	3
2.1.	A apicultura em Portugal	3
2.1.1.	Caracterização genérica	4
2.1.2.	Enquadramento Legal.....	5
2.2.	Flora apícola.....	6
2.3.	Instalação de um apiário	8
2.4.	Sanidade apícola.....	9
2.5.	Fatores de risco para as abelhas	12
2.5.1.	Fumos industriais.....	12
2.5.2.	Envenenamento das abelhas por pesticidas	12
2.5.3.	Radiação Eletromagnética.....	15
2.6.	Sistemas de Informação geográfica ligados à apicultura.....	16
3.	Materiais e Métodos	18
3.1.	Caracterização da área de estudo.....	18
3.1.1.	Caracterização socioeconómica	18
3.1.2.	Caracterização da área de estudo segundo as condicionantes da atividade apícola.....	20
	Vegetação	20
	Relevo	20
	Recursos aquíferos.....	20
	Clima	21
3.1.3.	Caracterização da apicultura na área de estudo	22
3.2.	Recolha de dados.....	23
3.3.	Metodologia.....	24
3.4.	Carta das Condicionantes Legais	27
3.5.	Carta da Rede Ferroviária	28
3.6.	Carta da Rede Hidrográfica.....	29
3.7.	Carta de Ocupação do Solo.....	30
3.8.	Carta de Orientação de Encostas	30
3.9.	Cartografia da Radiação Eletromagnética.....	31

3.10.	Carta de Potencial Apícola	32
3.11.	Carta de Conflitos dos Apiários.....	33
3.12.	Carta de Localização das Doenças	34
3.13.	Pesticidas.....	36
4.	Resultados e discussão	38
4.1.	Carta das Condicionantes Legais.....	38
4.2.	Carta da Rede Ferroviária	38
4.3.	Carta da Rede Hidrográfica	39
4.4.	Carta de Ocupação do Solo	39
4.5.	Carta de Orientação de Encostas.....	42
4.6.	Cartografia da Radiação Eletromagnética	44
4.7.	Carta de Potencial Apícola	46
4.8.	Carta de Conflitos dos Apiários.....	50
4.9.	Carta de Localização das Doenças	51
4.10.	Pesticidas.....	53
5.	Considerações Finais	55
	Bibliografia.....	57
	Apêndices.....	63
	Anexos.....	105

Índice de figuras

Figura 1- Espécies de flora melífera de Portugal Continental	7
Figura 2 - Zonas controladas	10
Figura 4 – Levantamento dos apiários da área de estudo	24
Figura 5 – Modelo de Análise Espacial utilizado neste estudo.....	26
Figura 6 – Rede viária e Aglomerados Populacionais.....	27
Figura 7 – Rede Ferroviária	28
Figura 8 – Rede Hidrográfica e Pontos de Água.....	29
Figura 9 – Reclassificação de encostas	31
Figura 10 – Fontes emissoras de radiação eletromagnética.....	32
Figura 11 – Carta de Localização dos Apiários	34
Figura 12 - Larvas mumificadas por <i>Ascosphaera sp.</i>	35
Figura 13 - Abelha morta com várias varroas	36
Figura 14 – Fêmea da Varroa destrutor na cabeça de uma larva de abelha	36
Figura 15 – Carta das Condicionantes Legais.....	38
Figura 16 – Carta das Zonas de Interdição da Rede Ferroviária	38
Figura 18 – Carta da Vegetação com Interesse Apícola.....	41
Figura 19 – Carta das Zonas de Ocupação do Solo Com e Sem Potencial Apícola...	42
Figura 20 – Modelo Digital do Terreno (metros)	42
Figura 21 – Carta de Orientação de Encostas (Graus)	43
Figura 23 – Cartografia das Zonas Interditas das fontes emissoras de radiação eletromagnética.....	44
Figura 24 – Cartografia de proximidade das fontes emissoras de radiação com os apiários com doenças	45
Figura 25 – Carta de Potencial Apícola.....	46
Figura 26 – Carta de Potencial Apícola e Apiários existentes.....	47
Figura 27 – Carta das diferentes combinações entre as variáveis de estudo	48
Figura 28 – Tabela das diferentes combinações entre as variáveis de estudo e zona ótima	49
Figura 30 – Zonas de Exclusividade dos Apiários	50
Figura 31 – Cartas da incidência das Doenças em 2010, 2011, 2012 e 2013	51

Figura 32 – Carta da Área de Exclusividade dos Apiários e a Localização das Doenças	53
Figura 33 – Ocupação de solo com potencial Influencia de pesticidas	53
Figura 34 – Carta da sobreposição das áreas de ocupação com influência de pesticidas, apiários e doenças.....	54

Índice de tabelas

Tabela 1 - Caracterização genérica da atividade apícola em Portugal	4
Tabela 2 – Resultados das doenças observadas em Portugal de 2005 a 2011	11
Tabela 3 – Caracterização da população nas freguesias de Benquerenças, Castelo Branco, Santo André das Tojeiras e Sarzedas	19
Tabela 5 – Dados base utilizados no presente estudo e respectiva fonte	24
Tabela 6 – Ocupação de solo com interesse apícola	40
Tabela 7 – Distribuição dos apiários pelas classes de potencial apícola	47
Tabela 8 - Relações existentes entre a dimensão dos apiários e o número de apiários em conflito.....	50
Tabela 9 – Ocorrência de doenças para o período de 2010 a 2013.....	52

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

CAOP – Carta Administrativa Oficial de Portugal

CAP - Confederação dos Agricultores de Portugal

CEE- Comunidade Económica Europeia

DDT - Diclorodifeniltricloroetano

DECT - Digital European Cordless Telecommunication

DGAV - Direção Geral de Alimentação e Veterinária

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations

GAPA - Grupo Acompanhamento do Plano Apícola

HCH - Hexaclorociclohexano

IGeoE – Instituto Geográfico do Exército

LNIV - Laboratório Nacional de Investigação Veterinária

PAC - Política Agrícola Comum

SIG - Sistemas de Informação Geográfica

1. Introdução e Objetivos

Todos os povos primitivos da Ásia, África e Europa conheciam as abelhas e utilizavam os seus produtos e derivados. Os egípcios são considerados os primeiros apicultores, uma vez que 2 400 anos a.C. já criavam abelhas em colmeias de barro. Até hoje, os egípcios mantêm uma dança típica denominada "Passo da Abelha".

Do Egipto, a apicultura difundiu-se entre gregos e romanos que a aperfeiçoaram. As abelhas sempre foram muito importantes para aqueles povos, tanto que a valorizavam no comércio e na literatura, as estampavam em moedas, medalhas e roupas. Durante séculos a apicultura foi mantida no estado rudimentar e primitivo. Aristóteles foi o responsável pelos primeiros estudos formais sobre as abelhas.

Somente no século XVII, com a ajuda do microscópio é que fizeram importantes descobertas sobre os aspetos biológicos das abelhas e foram criados os equipamentos especiais para sua cultura racional e exploração económica (Grancha *et al.*, 2006).

Podemos considerar que o Sector Apícola em Portugal, tal como no resto da União Europeia, é uma atividade tradicionalmente ligada à agricultura, sendo normalmente, encarada como um complemento ao rendimento das explorações existindo, no entanto, alguns apicultores para os quais a apicultura por si só constitui a base de receitas da exploração (MADRP, 2010).

Esta arte ou ciência é uma das atividades capazes de causar impactos positivos, sociais, económicos e ambientais pelo facto de contribuir para a manutenção e preservação dos ecossistemas.

O setor apícola em Portugal, representa contudo um serviço vital para a agricultura através da polinização e da preservação da biodiversidade ao manter a diversidade genética das plantas e o equilíbrio ecológico.

Embora a atividade apícola seja de grande importância, podem enumerar-se alguns problemas do setor tais como, a falta de apoios diretos, o baixo nível de formação de alguns apicultores e, ainda com, bastante impacto, o fraco apoio e organização para a transformação e comercialização do mel (Dias, 2004).

Outra preocupação é a propagação das doenças das abelhas melíferas, o que constitui um crescente problema, devido a uma multiplicidade de fatores, entre os quais, se pode salientar o transporte a nível mundial de abelhas e produtos apícolas. Este facto traduz a relevância que tem, atualmente, o diagnóstico e controlo destas doenças.

As autoridades responsáveis pela apicultura nacional são continuamente confrontadas com novos quadros clínicos e agentes patogénicos. Consequentemente, os laboratórios responsáveis pelo diagnóstico das patologias apícolas estão, obrigados a continuar a adaptar e a modernizar os seus métodos (Sância, 2008). Vários fatores têm vindo a ser apontados, como problemas sanitários, tais como a

invasão de uma espécie exótica, *Varroa destructor*, originado a doença da varroose, uma das principais causas de mortalidade das colónias.

Os pesticidas, em especial os inseticidas, têm vindo a ser apontados também como uma das causas para a mortalidade das abelhas, relacionadas com o Síndrome de Despovoamento das Colónias e outras ocorrências (Frazier *et al.*, 2008; Mullin *et al.* 2010; 2015).

Desta forma a presente dissertação tem como objetivo contribuir para o planeamento, gestão e tomada de decisão na atividade apícola recorrendo a ferramentas SIG através de um caso prático em 4 freguesias do concelho de Castelo Branco: Benquerenças, Castelo Branco; Sarzedas e Santo André das Tojeiras.

O presente trabalho, pretende dar um contributo na dinamização de uma atividade ancestral como a apicultura, através da utilização dos Sistemas de Informação Geográfica. Esta ferramenta integra todo um conjunto de informação geográfica, apícola e administrativa, essenciais para a realização da gestão, monitorização, ordenamento e simplificação desta atividade na área em estudo.

De inúmeras ferramentas para o desenvolvimento sustentável da apicultura, a georreferenciação das áreas apícolas, a sua caracterização ambiental e de potencial produtivo traduz a base de um planeamento e uma gestão de qualidade nesta área.

Assim, para atingir os objetivos deste trabalho irá utilizar-se uma aplicação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), a qual permite a aquisição e processamento de dados georreferenciados, bem como a sua manipulação e análise para posteriormente elaborar cartografia temática e implementar sistemas de apoio à decisão.

Para tal, é necessário conhecer determinadas variáveis, desde o número de apicultores, a localização geográfica dos apiários, a ocupação do solo, a rede viária, aglomerados populacionais, entre outras.

A capacidade de possuir a análise espacial do território em estudo, apresentará várias soluções que irão auxiliar na interpretação dos resultados e posteriormente tomar as decisões mais adequadas, nomeadamente a escolha da melhor zona para instalação dos apiários, atendendo aos vários fatores para a sua instalação, nomeadamente os locais menos suscetíveis da ocorrência de patologias, aumentando assim a produtividade e melhoria da qualidade dos produtos apícolas.

2. Síntese de Conhecimento

2.1. A apicultura em Portugal

A apicultura é uma atividade relevante para o mundo rural e em crescimento em Portugal. Esta atividade constitui um papel a não desprezar na dinamização do tecido rural e na ligação do homem urbano àquele meio, sendo que não pode ser avaliada exclusivamente com base numa relação custo/benefício que tenha por base os fatores de produção envolvidos e o valor dos produtos diretos da atividade, como o mel, a cera, o pólen, a própolis, a geleia real e as abelhas (GAPA, 2013).

Por outro lado, a atividade apícola apresenta inúmeros benefícios indiretos associados à produção agrícola, pelo que será impensável equacionar a competitividade da nossa agricultura sem a presença de uma atividade apícola que a suporte (GAPA, 2013). Todavia, o maior valor que as abelhas acrescentam no ambiente consiste no inquestionável auxílio à polinização, na manutenção dos ecossistemas terrestres, no equilíbrio ecológico da flora e na preservação da biodiversidade (GAPA, 2013; Murilhas, 2008).

A abelha produtora de mel, em Portugal, é da espécie *Apis mellifera iberiensis* (Souza *et al.*, 2010). É importante frisar que a abelha da espécie *Apis mellifera* é uma espécie que está disseminada em África, no Médio Oriente e na Europa (Souza *et al.*, 2010), sendo esta a espécie predominante a nível mundial, com exceção da Ásia em que o mel é produzido pela *Apis cerana*. No entanto, a *Apis mellifera* foi introduzida em países com elevada capacidade de exportação, como o caso da China (Bogdanov & Martin, 2002).

Segundo o GAPA (2013) o mel, enquanto principal produto direto da apicultura nacional, constitui uma fileira estratégica do ponto de vista de um aproveitamento integrado do espaço rural.

A produção mundial deste produto tem conhecido um acréscimo constante nos últimos anos, verificando-se em número de efetivos, um valor médio de 2,2%/ano e em produção de mel, um valor médio de 2,1%/ano. Em termos de produção registou-se 1 254 830,10 ton produzidas, no ano de 2000, passando-se para 1 540 242,10 em 2010 (FAO, 2012). Em Portugal este acréscimo tem sido também significativo havendo ainda potencialidade para um maior crescimento, pelo facto de na Europa se verificar um défice em termos dos produtos da colmeia e nomeadamente do mel (Gonçalves, 2013).

2.1.1. Caracterização genérica

Com a adesão de Portugal à Comunidade Económica Europeia (CEE), em 1986, e a implementação da Política Agrícola Comum (PAC), verificou-se um crescimento e modernização do sector agrícola português. Contudo, nestes últimos anos, tem-se observado um progressivo abandono da agricultura portuguesa e conseqüentemente uma acentuada diminuição do número de apicultores registados no período entre 2001 a 2013 (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização genérica da atividade apícola em Portugal

	2001 ^{a)}	2004 ^{b)}	2007 ^{c)}	2010 ^{b)}	2013 ^{c)}
N.º Apicultores	26 000	22 000	15 267	17 291	16 774
N.º Apiários	—	34 000	32 685	38 203	40 176
N.º colmeias	632 500	580 000	555 049	562 557	566 793

Fonte: a) INE (2001); b) FNAP cit. por GPP (2007); c) DGV cit. por GPP (2007); GAPA (2013)

Os valores apresentados na Tabela 1 indicam a insuficiente formação técnica no setor apícola, bem como a inexistência de manejo sanitário profilático e deficiente manejo terapêutico, sendo desajustados e com incorreções dos tratamentos aplicados (GAPA, 2013). Por outro lado, há ainda a considerar os elevados custos de produção e o aparecimento de novas doenças nas abelhas, fatores penalizadores para o desenvolvimento da atividade. Este último fator pode ser considerado como um dos pontos mais críticos da apicultura moderna a nível mundial (CAP, 2007).

Existem atualmente em Portugal cerca de 17 mil apicultores registados, correspondendo a um universo de, aproximadamente, 40 mil apiários e 567 mil colmeias (GAPA, 2013). Quanto aos dados referentes à evolução desta atividade, entre 2010 e 2013, pode concluir-se que existe um decréscimo do número de apicultores e um aumento de menos de 1% do número de colmeias e de 5% do número de apiários.

Relativamente à distribuição regional dos apicultores registados, segundo o GAPA (2013) verifica-se que existe uma forte dispersão da atividade apícola pelo território nacional, sendo na região Centro onde se situa um maior número de apicultores (36% do total). O Algarve e o Alentejo são as regiões do Continente com um menor número de apicultores, no entanto, é onde se localizam os apicultores de maior dimensão média (respetivamente, 125 e 58 colmeias por apicultor).

A apicultura portuguesa é uma atividade maioritariamente detida por pequenos apicultores, sendo exercida a título acessório como o complemento de uma atividade

principalmente agrícola ou não, em que os efetivos médios são inferiores a 50 colmeias e fundamentalmente orientada para o autoconsumo (GAPA, 2013).

O mel, entre todos os produtos extraídos da colmeia, é considerado o principal produto da apicultura nacional, reconhecido e de maior peso económico nesta atividade, sendo encarado como um produto estratégico no aproveitamento integrado do espaço rural.

Contudo, a produção nacional de mel tem vindo a apresentar uma clara tendência decrescente de 2003 a 2005 em que se verificou um decréscimo de 22,9%, sendo de referir que o decréscimo verificado em 2005 esteve relacionado com as condições de seca excecionais que ocorreram em Portugal. Desde 2005 verifica-se um acréscimo na produção nacional aumentando 5,1 e 15,5% até 2007, em 2008 volta a baixar para 3,7% (GAPA, 2013).

A variação da produção de mel veio acentuar a instabilidade da nossa balança comercial, pelo que as necessidades de consumo e a insuficiente produção nacional, implicam recorrer à importação, de forma a conseguir responder às exigências da indústria e dos condicionadores/distribuidores.

Segundo o GAPA (2013) os três primeiros produtores de mel na União Europeia (UE) são a Espanha, a Alemanha e a Roménia, sendo que a Alemanha, a Espanha e o Reino Unido são os três mais importantes consumidores de mel da UE.

Contudo, a União Europeia é um mercado altamente deficitário em mel e produtos da colmeia, registando-se uma situação de desequilíbrio estrutural entre a oferta e a procura, havendo necessidade de importar habitualmente mais de metade do mel consumido, o que normalmente é efetuado da China e Argentina.

2.1.2. Enquadramento Legal

A atividade apícola é uma prática de várias décadas, a qual ultrapassa a sua vertente económica, tendo uma importância inquestionável no equilíbrio ecológico da flora e no acréscimo da produtividade e rentabilidade das culturas agrícolas. No entanto, só no ano de 2000 é que surgiu a legislação a estabelecer o regime jurídico da atividade apícola, no Decreto-Lei n.º 37/2000 de 14 de março. Por outro lado, neste mesmo ano, são criadas também as normas sanitárias para defesa contra as doenças das abelhas da espécie *A. mellifera*, no Decreto-Lei n.º 74/2000 de 6 de maio.

Em 2005 é promulgado o Decreto-Lei n.º 203/2005, de 25 de novembro (Anexo I), o qual vem unificar o enquadramento legal mencionado anteriormente referente a esta atividade, de forma a dar resposta às crescentes exigências do consumidor, bem como atendendo à profissionalização desta atividade e à necessária implementação de mecanismos de supervisão e de regulamentação das principais práticas apícolas.

2.2. Flora apícola

As florestas mediterrâneas constituem ecossistemas valiosos para a produção apícola pelas inúmeras plantas do seu coberto arbustivo e herbáceo, ricas na produção de néctar e pólen, exploradas pelas abelhas. Entre as espécies da nossa flora com interesse apícola são de salientar a *Erica* spp. (Urze), a *Lavandula* spp. (Rosmaninho), o *Rosmarinus officinalis* L. (Alecrim), o *Thymus vulgaris* L. (Tomilho), a *Echium plantagineum* L. (Soagem), a *Borago officinalis* L. (Borragem), a *Medicago sativa* L. (Luzerna), o *Trifolium* spp. (Trevo) e o *Cynara cardunculus* L. (Cardo), que produzem grandes quantidades de néctar sendo importantes fornecedores de matéria-prima para o mel, assim como as giestas (*Cytisus* spp.), as estevas (*Cistus* spp.), as centáureas (*Centaurea* spp.) que produzem grandes quantidades de pólen. Para as colónias, estes recursos são também, extremamente importantes dado que o néctar fornece os carboidratos, sais minerais e o pólen, bem como fornece proteínas, vitaminas e lipídeos (Rollin, *et al.* 2013). A ausência ou indisponibilidade destas fontes de alimento pode causar deficiência nutricional, afectando o desenvolvimento da colónia (Moraes *et al.*, 2009). Ambos os produtos são transportados para as colmeias para alimentar a criação das abelhas (larvas), as obreiras adultas, a rainha e os zangões.

Nos estratos arbóreos muitas espécies são excelentes produtoras de meladas, como as azinheiras, os sobreiros, os carvalhos ou produzem também néctar e pólen com abundância como os castanheiros e os eucaliptos. Esta flora faz com que estes ecossistemas sejam particularmente interessantes para a produção apícola.

O conhecimento da flora apícola é um passo importante para a exploração racional e programas de conservação de abelhas, facilitando as operações de manejo no apiário, assim como possibilita a identificação, preservação e multiplicação das espécies vegetais mais importantes numa determinada área.

A origem floral do mel está estreitamente associada a aspetos organoléticos como a cor e o sabor, sendo utilizada para a tipificação do mel como medida de valorização do produto. Segundo a sua origem floral, o mel encontra-se tipificado em vários tipos, dos quais podemos destacar, o mel monofloral que, através de parâmetros estabelecidos para sua classificação, cujo espectro polínico existe uma espécie que detém mais de 45% do pólen (excetuam-se para esta regra os méis monoflorais de rosmaninho e de castanheiro, considerados como tal quando as percentagens de pólen dos respetivos tipos polínicos são superiores a 10 e 70 %, respetivamente) – (GAPA 2013).

Ao contrário do mel monofloral, existe também o mel multifloral, como o próprio nome indica, contém várias fontes botânicas, ou seja, é obtido a partir do néctar de várias espécies, sem que exista predominância de nenhuma espécie floral em especial (GAPA 2013).

A classificação segundo a origem botânica tem todo o interesse já que Portugal tem excelentes condições para a produção de méis monoflorais de qualidade (Casaca, 2012).

A riqueza e a diversidade de flora melífera (Figura 1), em Portugal, quer de espécies silvestres, a maioria, quer de plantas cultivadas, como o castanheiro, fazem com que exista uma grande diversidade de méis monoflorais ao longo do país.

Temos como méis monoflorais mais emblemáticos o mel de Rosmaninho (*Lavandula* spp.); o mel de Urze (*Erica* spp.) e o mel de Castanheiro (*Castanea sativa* Mill.) - (GAPA, 2013).

Podem ainda referir-se os méis de Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), Medronheiro (*Arbutus unedo* L.), Soagem (*Echium plantagineum* L.), Poejo (*Mentha pulegium* L.), Laranjeira (*Citrus sinensis* L.), Cardo (*Carlina racemosa* L.), Eucalipto (*Eucalyptus* spp.) e Girassol (*Helianthus annuus* L.).

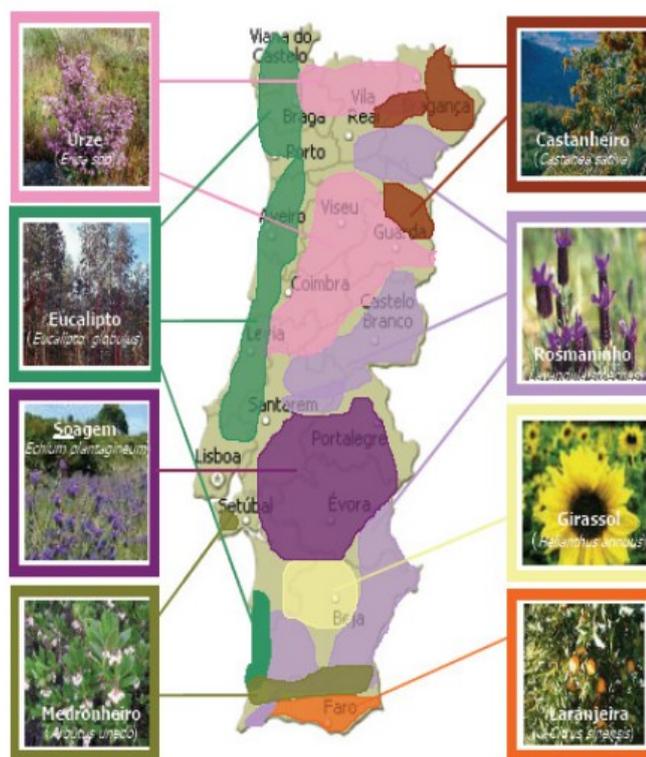


Figura 1- Espécies de flora melífera de Portugal Continental

Fonte: 'Programa Apícola Nacional - Triénio de 2014-2016', pág. 58 (GAPA, 2013)

Os méis monoflorais atingem normalmente um preço de mercado mais elevado, pelo facto de existir uma procura específica, bem como porque os custos de produção são igualmente mais elevados, pois os apicultores são obrigados a realizar crestas específicas para cada floração (GAPA, 2013).

Num estudo realizado por Feás *et al.* (2010) acerca da composição de 45 méis do Noroeste de Portugal, concluíram que os valores dos compostos físico-químicos destes méis monoflorais estavam dentro dos limites máximos definidos pela legislação internacional vigente. Esta designação pode representar uma mais-valia a nível comercial, suscetível de ser explorada.

Relativamente à flora melífera na região de Castelo Branco verifica-se que as principais espécies de interesse, entre outras, são o alecrim, o rosmaninho, o eucalipto e a esteva. Segundo o estudo de diagnóstico para a sustentabilidade na zona de Castelo Branco, através da agenda 21 local (Cupeto *et al.*, 2007), esta região apresenta condições edafoclimáticas excelentes para a atividade apícola, proporcionando uma elevada riqueza florística e criando circunstâncias para a abundância de espécies melíferas.

2.3. Instalação de um apiário

Quando um apicultor decide dedicar-se à apicultura, não pode escolher livremente o local onde pretende instalar as suas colmeias, pois este deve ser ponderado tendo em conta vários fatores.

A situação mais frequente na localização dos apiários encontra-se limitado pela superfície das propriedades, onde se deve analisar a vegetação natural e as culturas, tendo em conta também o clima e o tipo de terreno. Por outro lado, como as abelhas não se afastam da colmeia mais de 2 ou 3 Km, devem estudar-se também os recursos dentro deste raio (Layens, 1993).

Os apiários devem ser instalados no meio de **vegetação** abundante, onde será fonte de néctar e pólen, devendo esta, ser tão contínua quanto possível e ser constituída por plantas anuais, perenes e arbustivas, cuja floração se suceda no tempo (Philippe, 2008). Este lugar deve estar protegido de **fenómenos atmosféricos** prejudiciais, tal como ventos frios ou de eventuais tempestades que possam derrubar as colmeias, bem como do excesso de sol, no verão.

Outro fator a ter em conta é a previsão de **água**, caso não exista no apiário ou próximo, deve colocar-se de forma artificial.

Segundo Ravazzi (1995) o local ideal para a **instalação dos apiários** será aquele que permitirá orientar a entrada das colmeias para sudeste e atrás de árvores de tronco largo e de folha caduca, que no verão as protege do sol e no inverno, proporciona refúgio contra o vento frio de norte, sem retirar a luz.

Outro aspeto que deve ser considerado e também muito importante é a **altura de instalação** da colmeia, a qual deve ser, no mínimo, a cerca de 40 a 50 cm do solo, de forma a facilitar o seu maneo e evitar os inconvenientes derivados da humidade, assim como do acesso à colmeia por animais terrestres.

Greenberg *et al.* (1978) confirmaram também os efeitos nefastos da **alta tensão**, demonstrando que as colónias, das colmeias que contêm metal e se encontram debaixo de uma linha de 765 kV, produzem muito menos mel e abelhas e que cerca de 60% das colónias não sobrevivem ao inverno. Por outro lado, segundo os mesmos autores, as colónias de colmeias sem metal situadas debaixo dos fios de alta tensão têm um comportamento normal.

Por outro lado, é de evitar colocar as colmeias junto ou debaixo de **linhas de alta tensão** pois as colmeias contêm metal, pregos, zinco e segundo experiências dirigidas por Warnke (1976), demonstram que as colónias submetidas a campos de correntes de alta tensão (7 kV/m) são seriamente prejudiciais. Em consequência, ocorre um zumbido e um rápido aumento da temperatura no ninho de reprodução, as obreiras apresentam um voo rápido, quando abandonam a colmeia, as suas asas separam-se, tornando-se agressivas umas com as outras e mesmo com a rainha, podendo mesmo chegar a destruir a criação (Philippe, 2008).

Contudo, seja qual for a situação em que se encontra o apiário, o apicultor é o responsável por quaisquer danos que as abelhas provocarem nas pessoas ou nos animais. No caso de Portugal, e como já foi referido no enquadramento legal, existe legislação que estabelece o regime jurídico da atividade apícola, bem como as normas sanitárias para defesa contra as doenças das abelhas, que o apicultor tem de cumprir.

2.4. Sanidade apícola

Para que as abelhas produzam mel de excelência, diferenciando assim o produto nacional com vista à sua internacionalização, uma vez que o mercado mundial é abastecido por mel de países que não garantem a excelência e uniformização da qualidade, é fundamental proteger a sua saúde das diversas ameaças que as podem afetar.

Neste sentido, foi criado em Portugal as Zonas Controladas, isto é, áreas geográficas onde se desenvolve ações de profilaxia sanitária e se procede à identificação e ao controlo sistemático de focos de doenças. Estas zonas são determinantes para este controlo e também para a erradicação das doenças das abelhas de declaração obrigatória, constituindo este o primeiro passo para o apoio e prevenção sanitária dos apiários portugueses. O controlo destas áreas é efetuado por uma entidade gestora, reconhecida pela Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), a qual homologou 18 Organizações de Apicultores, denominando-as de entidades gestoras da Zona Controlada, conforme se pode verificar na Figura 2 (DGAV, 2014).

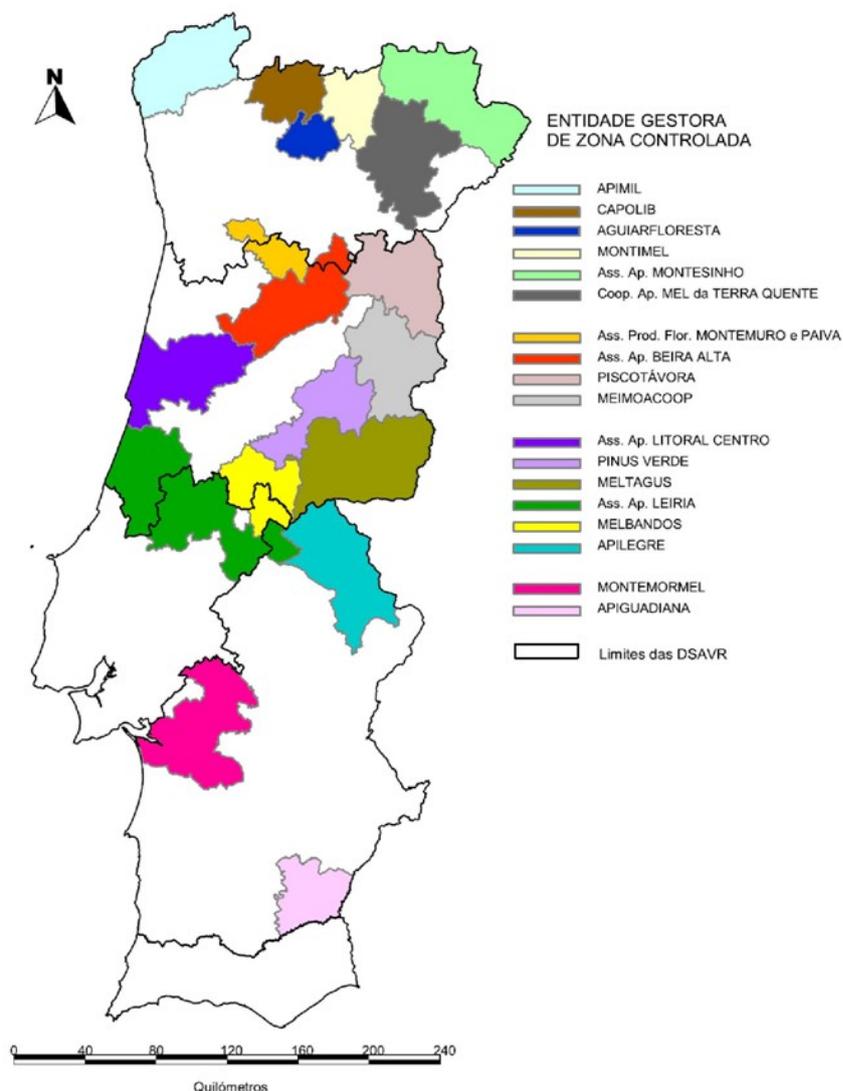


Figura 2 - Zonas controladas

Fonte: DGAV, dados de janeiro de 2014

Embora esta medida contribua para a sanidade apícola, segundo o Decreto-Lei nº 203/2005 de 25 de novembro, o estatuto de Zona Controlada é apenas atribuído a Organizações de Apicultores legalmente constituídas e que sejam integradas por um número de apicultores que seja igual ou superior a 60% dos apicultores registados na área geográfica de atuação, ou que representem pelo menos, 60% do total das colónias existentes nessa área. Este estatuto acarreta ainda obrigações a nível burocrático aos apicultores, desde o registo de factos de natureza sanitária e de um boletim de apiário, onde constem todas as operações realizadas no apiário, bem como o dever de procederem ao diagnóstico das doenças constantes do anexo II do decreto-lei supra referido e de adotarem medidas de controlo mencionadas no mesmo anexo e em conformidade com as metodologias estabelecidas pela DGAV.

A entidade gestora responsável pela gestão da sanidade dos efetivos apícolas, existentes na referida área de estudo, é a *Meltagus* - Associação de Apicultores do Parque Natural do Tejo Internacional, sediada em Castelo Branco.

Segundo o anexo II do Decreto-Lei nº 203/2005 de 25 de novembro, é de carácter obrigatório a declaração das seguintes doenças: loque americana; loque europeia; *acarapiose*; *varroose*; *aethinose* por *Aethina tumida*; *tropilaelaps* por *Tropilaelaps sp*; ascosferiose (unicamente em zonas controladas); e por fim, a *nosemose* (unicamente em zonas controladas).

Segundo o Programa Sanitário Apícola de 2013, em 2006, através de um rastreio Epidemiológico Nacional para doenças de abelhas, numa parceria entre várias entidades, confirmou-se que em Portugal estão presentes, de forma endémica as doenças: *Varroose*, *Loque Americana*, *Acarapiose*, *Ascosteriose* e *Nosemose* (DGAV 2013).

A Tabela 2 mostra o número de resultados positivos em Portugal, entre 2005 e 2011. Nestes dados verifica-se um aumento aparente da *varroose* nos últimos anos, devido ao acréscimo substancial de análises efetuadas pelo setor e nomeadamente pelas entidades gestoras de zonas controladas. Este aumento de análises é conseguido pelo esforço conjunto do Estado (DGAV/LNIV) e pelo setor na sensibilização dos apicultores para a importância deste tipo de trabalho, de forma a ser realizado um correto diagnóstico das doenças nos apiários e assim fazer os tratamentos adequados e melhorar as condições sanitárias dos apiários.

Tabela 2 - Resultados das doenças observadas em Portugal de 2005 a 2011

Doenças	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Varroose ⁽¹⁾	80	195	294	855	722	1089	1410
Loque americana	20	15	40	73	34	59	49
Acarapiose	+	+	10	27	30	46	50
Ascosteriose	+	+	+	180	27	129	130
Nosemose	+	+	+	+	143	793	685
Total de análises	197	1251	524	1555	2757	3730	4030

+ sem dados disponíveis mas doença presente

De forma a dar resposta à proposta da Comissão Europeia, a cada Estado Membro, referente à apresentação de um programa de vigilância piloto com o objetivo de avaliar as causas de perdas de colmeias de abelhas na Europa, a Direção Geral de Alimentação e Veterinária apresentou em 2011 um Programa de Vigilância Nacional, para implementar em 2012 e 2013, e que está a ser executado desde 2012 no

território nacional continental pelas Direções de Serviços de Alimentação e Veterinária das Regiões da DGAV. Este programa possibilita a observação e colheita de amostras para análise anátomo-patológicas de abelhas e favos, permitindo assim o diagnóstico de várias doenças de abelhas incluindo a varroose.

Segundo dados do GAPA (2013) as medidas desenvolvidas têm conduzido a resultados positivos na luta e controlo à varroose, verificando-se uma clara diminuição da percentagem de apiários positivos à doença a partir de 2008 que se tem mantido estável nos últimos 4 anos. Contudo, a continuidade deste apoio é sem dúvida uma mais-valia para o sector, imprescindível na erradicação e controlo desta doença.

A manutenção sanitária dos apiários, conforme as normas o exigem, é sem dúvida um fator de extrema importância para que os apicultores portugueses produzam mel de qualidade. Os parâmetros de qualidade do mel estão descritos na Diretiva 2001/110/CE e são aceites na Europa como os critérios mínimos de qualidade que devem ser respeitados.

Por outro lado, a sanidade apícola reveste-se de extrema importância, não só para a qualidade do mel, mas também para a sustentabilidade da própria atividade a longo prazo.

2.5. Fatores de risco para as abelhas

2.5.1. Fumos industriais

No seu habitat de origem, a abelha praticamente nunca é vítima de intoxicações, no entanto, talvez tenham existido casos excepcionais de envenenamento por néctar ou pólen de determinadas plantas. Com a era industrial, os insetos, e em particular as abelhas, começaram a ser vítimas de intoxicações por certos contaminantes industriais, nomeadamente, arsênio ou flúor. Os casos de intoxicações por estes produtos químicos são frequentes nos países industrializados. Por outro lado, no século XX, em Paris e Londres foram utilizados produtos, à base de arsênio, para combater os insetos das macieiras, os quais mataram as abelhas, (Philippe, 2008).

2.5.2. Envenenamento das abelhas por pesticidas

O termo «pesticidas» inclui inseticidas, acaricidas, fungicidas, herbicidas, bem como os desfolhantes e dessecantes. Na maioria dos casos trata-se de produtos de síntese química, que adquiriram o auge a partir de 1945 e que atualmente inundam os mercados. Muitos destes produtos têm contribuído para aumentar consideravelmente os rendimentos das culturas. Infelizmente, muitos destes produtos manifestam o seu lado negativo contaminando o meio ambiente e eliminando em muitos casos algumas espécies de fauna e flora.

Em 1951, o Professor Baeta Neves alertava para o facto das primeiras objeções a serem levantadas ao emprego de inseticidas (DDT e outros inseticidas orgânicos sintéticos) estavam relacionadas com a apicultura. A recomendação de que não se deve aplicar DDT em culturas com floração, durante o voo das abelhas deve ser sempre respeitada. A progressão na escala das novidades da fitofarmácia, vai aumentando o perigo para as abelhas. Em 1950 na Califórnia, já era adotada a classificação de Muito Tóxico e de Tóxico para as abelhas (Amaro, 2010, Neves, 1951).

Na década de 1960, na América e na Europa, os estragos provocados sobre as abelhas pelos pesticidas adquirem tal importância que tiveram que adotar-se medidas de proteção por via legal.

Em Portugal, em abril de 1965, quando foi divulgada a primeira lista com as características toxicológicas e ecotoxicológicas dos produtos fitofarmacêuticos comercializados, havia 20 inseticidas classificados de perigosos para abelhas, relativos a 44% dos inseticidas e 16% das substâncias ativas (Amaro, 2009b). Com a introdução no mercado, nos anos 90, de inseticidas neonicotinóides considerados extremamente tóxicos para as abelhas, ao nível de entidades oficiais nacionais, estrangeiras e internacionais, surgiu a frequente evidência de casos de elevada mortalidade de abelhas (Amaro, 2012). Segundo o mesmo autor, nos últimos 10 anos e em especial desde 2008, as principais instituições da União Europeia têm alertado para a importância da apicultura e dos riscos de mortalidade das abelhas, com reflexos, nomeadamente, na biodiversidade e na produção de mel. Desde os anos 60 e antes, a total ausência de investigação em Portugal sobre a toxicidade dos pesticidas para as abelhas, justifica a inexistência de especialistas, em contraste com outros países da UE, como exemplo a Alemanha, França, Itália, UK, Bélgica, Holanda e Dinamarca, e também a Suíça (Amaro, 2011).

Segundo Philippe (2008) os pesticidas podem envenenar e matar as abelhas por três vias distintas: por contato; ingestão e por pulverização. Uma intoxicação por pesticidas pode ser vista claramente no apiário, através de vários vestígios, nomeadamente a morte de numerosas abelhas nas imediações das colmeias, a agressividade e desorientação de outras, a separação das suas asas, bem como alguns inseticidas fazem tremê-las paralisando assim os movimentos das patas e das asas. Por outro lado, nos casos mais graves, um apiário inteiro pode aparecer dizimado em poucas horas por pesticidas agrícolas.

É possível que o mel e o pólen comercializados apareçam também contaminados, como consequência da aplicação de inseticidas nas proximidades dos apiários, contudo, os casos de contaminação parecem muito raros. Anderson y Atkins (1968), após numerosas análises, não puderam demonstrar a presença de vestígios de pesticidas agrícolas no mel comercializado. No entanto, na Bulgária, Tzvetkova *et al.* (1981) detetaram vestígios de pesticidas Organoclorados e de HCH em muitos méis, embora dentro dos limites admitidos pelas normas internacionais (de 0,0002 a 0,0006 ppm).

Contudo, no geral, os herbicidas, e em especial os desfolhantes, prejudicam a apicultura, porque quando usado em grande escala pode suprimir numa área de apicultura as principais fontes de néctar y de pólen. Após a sua comercialização em 1960, certos produtos químicos eliminaram, em muitas regiões, grande parte das principais plantas melíferas, pelo que, em Beauce, desde 1950, a produtividade de mel por colmeia/ano baixou em cerca de 80%.

Em Portugal, na consequência do Programa de Reavaliação de pesticidas agrícolas, entre 1995 e 2008, foram retiradas da comercialização 70 substâncias ativas, 46% por avaliação negativa e 54% por desistência das empresas de pesticidas. Contudo, tal não impediu que o total de substâncias ativas tenha aumentado de 20%, entre 1993 e 2008 (Amaro, 2009c).

O Regulamento (CE) N.º 396/2005 de 23 de fevereiro define os resíduos, incluindo, substâncias ativas, metabolitos e/ou produtos de degradação ou de reação de substâncias ativas utilizadas atualmente ou anteriormente em produtos fitofarmacêuticos tais como os definidos no n.º 1 do artigo 2 da Diretiva 91/414/CEE, presentes no interior ou à superfície dos produtos constantes no anexo do referido regulamento.

Posteriormente o Regulamento (CE) N.º 178/2006 de 1 de fevereiro, alterou o Regulamento (CE) n.º 396/2005 do Parlamento Europeu e do Conselho de forma a estabelecer no seu Anexo I os limites máximos de resíduos de pesticidas no mel e nos géneros alimentícios.

Neste âmbito e de forma a reduzir os riscos de toxidade dos pesticidas para as abelhas é essencial um conhecimento rigoroso, por parte dos técnicos e agricultores, relativamente à classe toxicológica para as abelhas, nomeadamente a persistência dos resíduos tóxicos, a toxidade crónica para as larvas e a influência na sobrevivência e desenvolvimento da colónia.

Existem medidas que podem ser ajustadas através de uma boa cooperação entre o agricultor, o apicultor e os serviços agrícolas. Hoje em dia, os pesticidas comercializados trazem, quase sempre, no rótulo os indicadores referentes à sua toxicidade sobre as abelhas. Caso as colmeias estejam instaladas perto das suas propriedades, o agricultor tem a obrigação de aplicar os produtos inseticidas menos nocivos para as abelhas e que proporcionem uma proteção semelhante às suas culturas. Contudo, antes de aplicar este tipo de produtos, os agricultores têm que avisar o apicultor vizinho. Em qualquer caso, não se podem aplicar pesticidas mortais para as abelhas durante a floração de plantas entomófilas (Philippe, 2008).

Em Portugal, uma das medidas para prevenir esta mortalidade das abelhas está enquadrada na Lei n.º 26/2013 de 11 de abril, que regula as atividades de distribuição, venda e aplicação de produtos fitofarmacêuticos para uso profissional e de adjuvantes de produtos fitofarmacêuticos e que define os procedimentos de monitorização da utilização destes produtos, responsabilizando os aplicadores que causarem possíveis estragos nas abelhas. Estes aplicadores têm que comunicar aos

apicultores, com a antecedência de, pelo menos, 24 horas relativamente à aplicação, a necessidade de estes assegurarem a proteção dos apiários situados até 1500 m da parcela a tratar, particularmente quando sejam aplicados produtos perigosos para as abelhas. Por outro lado, o Decreto-Lei n.º 203/2005 de 25 novembro obriga os apicultores a declarar a suas colmeias, sendo esta medida uma mais-valia para se efetuar o seu controlo sanitário.

Como medida de segurança, durante a aplicação de inseticidas, certos apicultores protegem as suas abelhas fechando a entrada da colmeia. No entanto, quando a temperatura exterior é superior a 15°C, propícia para a polinização, estas não podem estar fechadas muito tempo, só algumas horas, pois as abelhas ficam agitadas, aquecem a colmeia e podem chegar a morrer. De qualquer forma, Ben-Niryah *et al.* (1958) demonstraram que se podia fechar as colmeias durante 4 dias acima dos 15°C sem perdas consideráveis, a condição é que disponham de água e as colmeias estarem bem ventiladas.

Neste contexto, também os ecossistemas florestais podem ser muito valiosos como espaços isentos de pesticidas onde as colónias de abelhas se podem reproduzir sem a ameaça de produtos químicos, fornecendo bens e serviços de elevado valor biológico.

Assim torna-se fundamental optar por uma gestão florestal que fomente a diversidade da flora, em particular da flora apícola, através de escolhas de espécies na composição florestal, uso de compassos e limpezas apropriados que favoreçam a ocupação de estrato herbáceo e arbustivo dos solos florestais por espécies com valor apícola.

2.5.3. Radiação Eletromagnética

A espantosa evolução da humanidade nos últimos anos trouxe incontestáveis benefícios para a vida moderna no sistema de comunicação mundial. Todavia, em contrapartida ensejou enorme impacto sobre o meio ambiente e sobre a saúde pública, o que pode provocar, dependendo do tempo e nível de exposição, efeitos nocivos.

Por outro lado, a expansão da rede elétrica e de telecomunicações, alcança maior intensidade nos dias atuais, provocando uma presença constante da radiação eletromagnética no ambiente. Esta expansão resulta em poluição eletromagnética do meio ambiente, originando um aumento gradual nas preocupações da população com os possíveis efeitos da exposição aos campos eletromagnéticos (Mattos, 2004).

Segundo Júnior (2008), nos últimos anos, houve um aumento das discussões e debates a respeito das relações eletromagnéticas e efeitos sobre a saúde. Contudo, pouco tem sido publicado sobre os possíveis efeitos nos ecossistemas.

Os efeitos térmicos das Radiações Eletromagnéticas sobre os seres vivos são comprovados e neles se baseiam as normas para limites de exposição humana.

Pesquisas mostram que determinadas espécies são mais sensíveis aos campos eletromagnéticos e poderiam ser perturbadas por radiações que não afetariam humanos.

Experiência efetuada na Alemanha demonstrou que estações base de telemóveis do tipo DECT (Digital European Cordless Telecommunication), instaladas nos alvados das colmeias, interferiram na quantidade de abelhas que retornaram às colónias após a colheita de néctar e pólen (Kimmel *et al.*, 2003).

Segundo Leão (2008), existe a necessidade de conhecimento dos níveis de radiação eletromagnética presentes nos ambientes públicos e privados.

Por outro lado, também os campos eletromagnéticos artificiais, como antenas de telemóvel e postes de alta tensão têm sido indicados como algumas causas potenciais do desaparecimento e mortalidade de colónias de abelhas. Estes estudos indicam uma influência forte no sistema de navegação das abelhas perturbando o seu sistema de comunicação e localização (Kumar *et al.*, 2011; Favre, 2011; EFSA, 2009; Hayes, 2007; Diagnose-Funk 2007; Harst *et al.*, 2006).

2.6. Sistemas de Informação geográfica ligados à apicultura

A apicultura oferece um grande potencial para o desenvolvimento local e regional sendo defendida não só como uma atividade autónoma, mas também, como uma forma de melhorar o rendimento das famílias. É uma fonte de alimento, matéria-prima de várias indústrias, tais como a Indústria alimentar, farmacêutica e cosmética e um importante fator no melhoramento da conservação, da manutenção da biodiversidade e uma atividade de excelência para qualquer programa de conservação florestal.

O aproveitamento das potencialidades do espaço rural está particularmente associado aos sistemas multifuncionais, nomeadamente a apicultura, constituindo um eixo importante para o desenvolvimento regional sustentável dos territórios rurais.

Assim, o ordenamento do espaço físico constitui um instrumento necessário que deve ser utilizado corretamente, contribuindo com orientações compatíveis e adequadas ao nível da gestão territorial, para um aproveitamento integrado e economicamente sustentável do espaço rural.

O termo geoprocessamento surgiu com a introdução dos conceitos de manipulação de dados espaciais georreferenciados dentro de sistemas computadorizados, através de ferramentas denominadas Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Os SIG são imprescindível para o processamento de reconhecimento da informação geográfica, sendo um conjunto de ferramentas para recolher,

armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados sobre o mundo real, com determinado propósito (Burrough e Mc-Donnell, 1998). Esses dados geográficos descrevem objetos do mundo real em termos de posicionamento, com relação a um sistema de coordenadas, seus atributos não aparentes (como a cor, custo, incidência de pragas, etc) e das relações topológicas existentes. Assim, um SIG pode ser utilizado em estudos relativos ao meio ambiente e recursos naturais, na pesquisa da previsão de determinados fenómenos ou no apoio a decisões de planeamento, considerando a conceção de que os dados armazenados representam um modelo do mundo rural (Burrough, 1986)

Por outro lado, a importância dos SIG na apicultura surge como instrumentos de apoio à decisão, permitindo simular cenários, não só, de colocação de novos apiários, mas também do seu reposicionamento, com vista a melhorar a produção e a utilizar de forma adequada os recursos, em conformidade com os requisitos legais, bem como alertar para pontos de contaminação a serem evitados.

Alguns estudos preliminares já têm sido desenvolvidos por um grupo de investigadores do IPCb/ESA (Fernandez *et al.*, 2013; Anjos *et al.* 2013a; Anjos *et al.* 2013b; Roque *et al.* 2013; Anjos e Fernandez 2013; Roque *et al.* 2011; Anjos *et al.* 2010; Lidónio *et al.* 2010), no entanto, algumas questões metodológicas e de validação estão ainda por estudar e validar, pretendo ser este trabalho um contributo para a melhoria de algumas dessas metodologias. Também Maris *et al.*, 2008 e Amiri *et al.*, 2011, 2012 desenvolveram algumas metodologias com base em análise de multicritério para o ordenamento apícola com base na classificação dos recursos de néctar e pólen.

Segundo Anjos *et al.* (2013a) e Fernandez *et al.* (2013), a sobreposição de diferentes fontes de informação geográfica através de análise espacial permite identificar zonas com potencial apícola e zonas interditas. Segundo os mesmos autores os sistemas de informação geográfica permitem simular cenários de deslocalização dos apiários de implementação de apiários de acordo os requisitos legais e tendo em atenção vários indicadores que poderão de algum modo influenciar negativamente a atividade apícola. A informação elaborada sob a forma de cartografia temática pode constituir uma ferramenta de gestão da atividade apícola.

Neste âmbito, o presente trabalho pretende contribuir para um melhor conhecimento do território em estudo, nomeadamente na área da atividade apícola com recurso ao SIG, desenvolvendo uma metodologia que permita identificar quais as zonas com um melhor potencial apícola, de forma a tornar esta atividade mais produtiva e sustentável. Por outro lado, a caracterização geográfica deste território pode auxiliar no manejo dos apiários traduzindo numa melhor qualidade dos produtos apícolas.

3. Materiais e Métodos

3.1. Caracterização da área de estudo

O concelho de Castelo Branco localiza-se no interior centro de Portugal (sub-região da Beira Interior Sul – correspondente à NUT III, com a mesma designação), apresentando uma área de 1.438,19 Km² distribuída por 25 freguesias. É limitado a norte pelo concelho do Fundão, a sul pelo concelho de Vila Velha de Ródão e pela fronteira com Espanha, a poente pelos concelhos de Proença-a-Nova e Oleiros e a nascente pelo concelho de Idanha-a-Nova.

O presente trabalho incidiu sobre a atividade apícola em 4 freguesias deste concelho: Benquerenças; Castelo Branco; Santo André das Tojeiras e Sarzedas (Figura 3, Apêndice A), correspondendo a uma área de 478,23 km², localizando-se numa zona de transição entre a beira montanhosa e o norte alentejano, sendo banhadas pelo rio Ponsul e Ocreza.

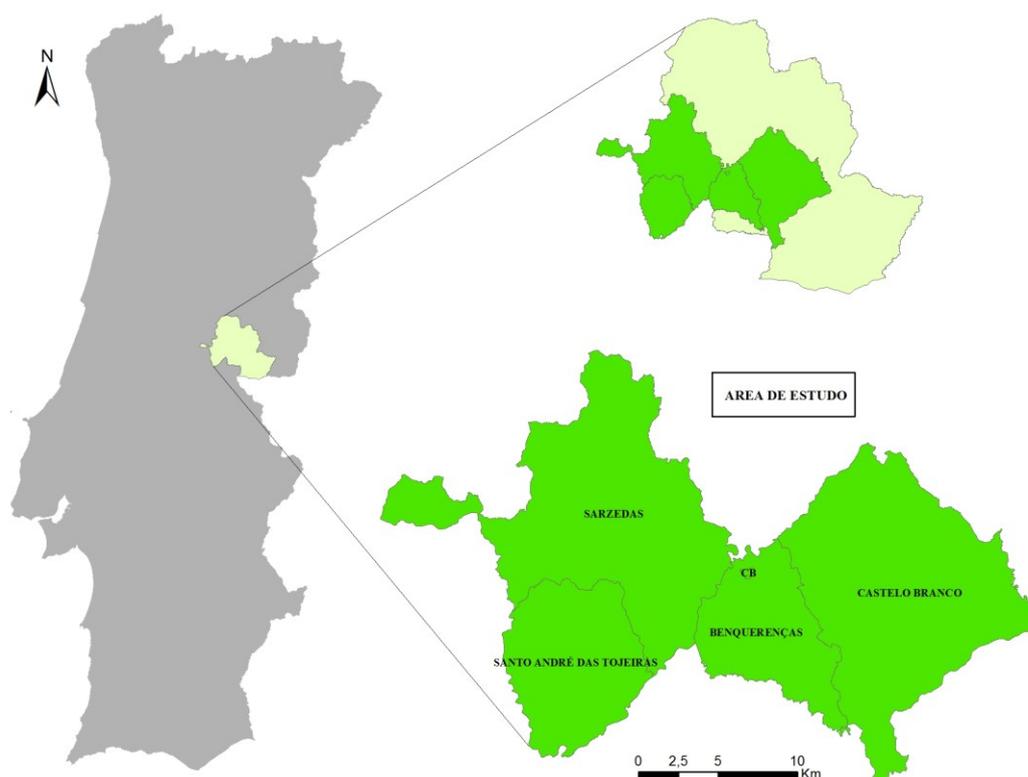


Figura 3 - Enquadramento da área de estudo

3.1.1. Caracterização socioeconómica

O concelho de Castelo Branco tem 56.109 habitantes (INE, 2011) distribuídos por 25 freguesias. Nos anos 60 e 70 este concelho foi afetado pelo êxodo rural e

emigração. Nesse sentido, a evolução demográfica é desfavorável e expressa-se pela redução e envelhecimento populacional.

As alterações demográficas são responsáveis pela concentração populacional na cidade de Castelo Branco que somam cerca de 63% do total da população do concelho.

Algumas freguesias deste concelho têm registado uma profunda desertificação humana, provocada por fortes movimentos migratórios para os grandes centros urbanos e para o estrangeiro, atingindo a população mais jovem e em idade ativa. Esta evolução populacional para além de ter reflexos na quantidade de mão-de-obra disponível atualmente põe também em causa a capacidade da renovação geracional.

De acordo com os dados do INE (2011), a população residente no concelho de Castelo Branco é de 56.109 habitantes (26.661 homens e 29.448 mulheres), no entanto, o grupo etário de “≥ 65 anos” é quase o dobro do grupo etário de “≤ 14 anos”. Sendo assim, pode afirmar-se que o índice de envelhecimento tem vindo a aumentar no concelho, com um valor que ronda os 187,9%.

A parte mais rural do concelho sobrevive da agricultura e transformação primária dos produtos agrícolas e pecuários, no entanto, nos centros urbanos de maior índice populacional este sector deu lugar a modernas indústrias de ramos diversificados.

Relativamente à área de estudo esta possui 38.044 habitantes (INE, 2011) distribuídos pelas freguesias de Benquerenças (720), Castelo Branco (35242), Santo André das Tojeiras (747) e Sarzedas (1335).

Os setores da atividade económica assumem relativa importância, destacando-se o setor terciário, como se pode verificar na Tabela 3, representando cerca de 78%. Na aptidão agrícola destaca-se a olivicultura como atividade principal.

Tabela 3 - Caracterização da população nas freguesias de Benquerenças, Castelo Branco, Santo André das Tojeiras e Sarzedas

Freguesias	População Total	População Ativa	População Empregada	Setor Primário	Setor Secundário	Setor Terciário	Taxa de Atividade (%)
Benquerenças	720	236	217	4	51	162	32,78
Castelo Branco	35242	17983	16159	248	3218	12693	51,03
Santo André das Tojeiras	747	137	121	7	29	85	18,34
Sarzedas	1335	300	286	37	106	143	22,47

Fonte: Adaptado de INE 2011

3.1.2. Caracterização da área de estudo segundo as condicionantes da atividade apícola

Vegetação

A área de estudo insere-se na região mediterrânica, sub-região Mediterrânica Ocidental, de acordo com Costa *et al.* (1998).

Por outro lado, de acordo com o levantamento de campo, apresenta uma cobertura vegetal diversificada, de pinheiro bravo, eucalipto, sobreiro, matos, olival, vinhas e outras culturas agrícolas. No entanto, o pinheiro bravo predomina nas freguesias das Sarzedas e Santo André das Tojeiras. O eucalipto tem a sua maior representatividade nas freguesias de Castelo Branco e Benquerenças. O sobreiro e a azinheira têm a sua maior expressão na freguesia de Castelo Branco. A vinha e os pomares, embora com pouca expressão, encontram-se em especial na freguesia de Castelo Branco. Esta cobertura vegetal nomeadamente a grande área ocupada por matos e arbustos faz desta área um local com elevada aptidão para a apicultura. As espécies com maior relevância para a produção melífera são o alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), rosmaninho (*Lavandula* spp.), esteva (*Cistus ladanifer* L.), eucalipto (*Eucalyptus* spp.), giestas (*Cytisus multiflorus* (L'Her.) Sweet), *Cytisus striatus* (Hill) Rothm) e a urze (*Erica* spp.).

Relevo

Relativamente ao relevo, este fator provoca a formação de microclimas e tem uma grande influência nos regimes de ventos. A altitude está frequentemente associada com a distribuição dos combustíveis, existindo espécies que não se adaptam a determinadas altitudes.

A área de estudo possui uma significativa variação altimétrica que vai dos 90 m aos 900 m, com as suas altitudes mais elevadas, localizadas na parte Oeste.

Recursos aquíferos

A água é indispensável à vida das abelhas. Segundo Alho e Vale (1995) é realçado que o consumo de água é sobretudo elevado durante os meses de menor fluxo nectarífero e de menor intensidade de postura (Verão). No Inverno, a condensação da água proveniente da sua transpiração e respiração é-lhes normalmente suficiente, não sendo necessária procura-la no exterior. Como é óbvio, as necessidades das abelhas em água variam, entre outros fatores, com a força das colónias e com o clima da região. No entanto, aponta-se em geral, como valor médio, um consumo ao longo do ano de 20-30 litros de água por colmeia (Paixão, 1982). Assim, torna-se evidente a necessidade da existência de água disponível para as abelhas a distâncias relativamente curtas dos apiários. A situação mais desejável será a que permita o aproveitamento de recursos aquíferos naturais.

Na área de estudo o tentar enveredar por localizar os apiários perto de recursos aquíferos naturais, particulariza bastante os possíveis locais de instalação de apiários à proximidade de linhas de água e de algumas depressões, conhecidas por charcas, onde se juntam temporariamente as águas das chuvas, sendo raras as que conservam água durante todo o verão. Contudo, esta área tem uma elevada cobertura da rede hidrografia (rios, ribeiras, albufeiras, barragem, charcas, tanques DFCl, piscinas e tanques de rega), sendo uma vantagem para a atividade apícola. No entanto, para as áreas que não possam desfrutar da proximidade aos recursos naturais, a solução é através de depósitos armazenar água das chuvas e/ou colocação de bebedouros no campo.

Clima

O clima nesta região, segundo as Normais Climatológicas referentes à estação meteorológica de Castelo Branco para o período de 1961-1986, apresenta valores baixos de temperatura ao longo de três meses, com médias das temperaturas mínimas a variarem entre 4,5 e 6,6 °C. Os meses de verão são bastante quentes, com as médias das temperaturas máximas a variarem entre 28,3 °C e 31,7 C. Os valores médios anuais registados apresentam os valores máximos de temperatura nos meses de julho e agosto, sendo que os valores médios anuais mais baixos ocorrem nos meses de dezembro e janeiro. Verifica-se ainda que a temperatura média anual registou 15,7 °C.

Outra característica regional importante é a ocorrência episódica de chuvadas fortes, contrastando com um total pluviométrico bastante moderado. O mês de precipitação mais elevada é fevereiro, seguido de janeiro e novembro. Por outro lado, os três meses considerados secos, segundo a relação de Gaussens, são julho, agosto e setembro. Quanto à precipitação total anual para o período mencionado é de 780,7 mm.

Relativamente aos ventos, estes influenciam muito o voo das abelhas e a humidade do néctar produzido pelas plantas, assim como os ventos frios também contribuem para o insucesso das colónias se estas não se encontrarem abrigadas. Por outro lado, segundo Biri e Albert (1979), a atividade das abelhas diminui sensivelmente com velocidades do vento superiores a 12 km/h, terminando com a velocidade aproximada de 30 km/h.

Segundo os valores médios das normais climatológicas da estação meteorológica de Castelo Branco, para o período de 1951-1980 e para a área de estudo, os ventos de maior velocidade registam-se no mês de março, soprando de sudoeste, enquanto para os restantes meses não existem diferenças significativas.

Assim, considera-se que o clima de Castelo Branco é Temperado Mediterrâneo, nitidamente influenciado pela continentalidade.

3.1.3. Caracterização da apicultura na área de estudo

A entidade gestora responsável pela gestão da sanidade dos efetivos apícolas na área de estudo é a *Meltagus* – Associação de Apicultores do Parque Natural do Tejo Internacional, sediada em Castelo Branco e está homologada desde julho 2008.

Esta Zona Controlada abrange os concelhos de Castelo Branco, Idanha-a-Nova e Vila Velha de Ródão em que os efetivos apícolas inseridos nestes concelhos são alvo de ações de profilaxia sanitária constantes do Programa Sanitário Apícola homologado pela DGAV para o efeito. Por outro lado, segundo o GAPA (2013), os apicultores inseridos nestas zonas, têm de efetuar uma manutenção atualizada de um registo onde constem os factos de natureza sanitária ocorridos na zona, assim como de um boletim de apiário, no qual conste, por ordem sequencial, todas as operações realizadas no apiário.

Contudo, o estatuto de zona controlada, por si só, não garante a ausência de doenças na área de estudo. No entanto, pressupõe que efetuando uma vigilância e prevenção constantes das ocorrências epidemiológicas reduzem a mortalidade nas explorações apícolas. Neste contexto, a *Meltagus* - Associação de Apicultores do Parque Natural do Tejo Internacional desenvolve diversas ações para reduzir a incidência das doenças das abelhas na sua área de intervenção, nomeadamente a recolha de amostras de abelhas e de criação para posterior análise anatomopatológica, ações de divulgação/informação e formação para os apicultores.

Segundo a Tabela 4, a apicultura na área de estudo, para o ano de 2014, segundo os dados recolhidos no campo, foi desenvolvida por 44 apicultores registados, pertencentes a pequenos proprietários, com uma média de 43,02 colmeias por exploração, destinando-se o mel sobretudo ao autoconsumo, oferta ou à venda a clientes certos. Estes apicultores possuem 114 apiários, com um total de 1893 colmeias. Por outro lado, verifica-se também que o número máximo de colmeias num apiário era de 100, coincidindo com o limite máximo permitido por lei.

Tabela 4 - Distribuição dos apiários pelas freguesias da área de estudo

Concelho	Freguesia	Apiários	Colmeias	Colmeias/Apiário
Castelo Branco	Benquerenças	23	1007	44
	Castelo Branco	14	444	32
	Santo André das Tojeiras	45	208	5
	Sarzedas	32	234	7
TOTAL		114	1893	

Relativamente às Freguesias verifica-se que, as Benquerenças é a que apresenta o maior número de colmeias (1007) e consequentemente, em média, o maior número de colmeias por apiário (44), num total de 23 apiários.

De acordo com o levantamento efetuado nos apiários da área de estudo, verificou-se que os principais modelos de colmeias utilizados pelos apicultores correspondem aos modelos *Lusitana* e *Reversível*, surgindo por vezes, em alguns apiários, colmeias do modelo *Langstroth*. Salienta-se ainda que o cortiço é ainda um tipo de colmeia bastante utilizado nesta zona, dados confirmados também pelo GAPA (2013) quando refere que o Centro é uma das regiões em que os cortiços apresentam um peso mais significativo no número total de colmeias.

3.2. Recolha de dados

Um dos aspetos estruturantes do desenvolvimento das sociedades tem sido o aperfeiçoamento das tecnologias de informação geográfica e de comunicação, surgindo a informação georreferenciada como um suporte imprescindível ao desenvolvimento de atividades de planeamento e gestão do território, de preservação e valorização dos recursos naturais e de promoção e gestão de atividades económicas e sociais.

Deste modo, recorrendo à informação geográfica, o presente trabalho pretende dar um importante contributo para a atividade apícola, promovendo a capacidade de uma análise mais sólida e coerente que viabilize tomadas de decisão, de forma suportada e consciente, tendo em conta a influência dos fatores ligados a esta atividade.

Assim, numa primeira fase deste trabalho, realizou-se o levantamento das variáveis que constituem condicionalismos físicos e antrópicos mais determinantes para a atividade apícola, nomeadamente rede viária, aglomerados populacionais, rede de pontos de água e hidrográfica, rede elétrica de muito alta tensão, rede elétrica de média e alta tensão, rede ferroviária, orientação de encostas, antenas de telemóvel e ocupação do solo. Posteriormente efetuou-se a sua integração numa base de dados geográfica.

Na Tabela 5 apresentam-se os dados base utilizados na elaboração deste estudo, bem como a respetiva fonte.

Tabela 5 - Dados base utilizados no presente estudo e respectiva fonte

Dados	Fonte
CAOP	Direção Geral do Território
Curvas de nível 10 m	IGeoE
Rede Viária	Câmara Municipal de Castelo Branco (GTF)
Rede Ferroviária	Câmara Municipal de Castelo Branco (GTF)
Aglomerados Populacionais	Câmara Municipal de Castelo Branco (GTF)
Rede de pontos de água (DFCI)	Câmara Municipal de Castelo Branco (GTF)
Rede Elétrica de Média e Alta Tensão (EDP)	EDP
Rede Elétrica de Muito Alta tensão (REN)	REN
Antenas de telemóvel	Câmara Municipal de Castelo Branco
Registo de Doenças	Meltagus

Numa segunda fase passou-se ao ponto fulcral de todo o processo, isto é, à interligação de todas as variáveis, através de uma metodologia de análise espacial, que permita integrar as várias variáveis da área de estudo e posteriormente definir o potencial apícola, bem como as relações existentes entre as áreas de influência dos pesticidas e as doenças, entre a localização de doenças e fontes emissoras de radiação, conflitos entre apiários e conflitos de doenças com outras variáveis.

3.3. Metodologia

A localização geográfica dos apiários da área de estudo foi efetuada durante as saídas de campo recorrendo a um Sistema de Posicionamento Global (GPS) – (Figura 4). Para cada apiário recolheu-se informação referente ao número e nome do apicultor, número de colmeias, número de cortiços e tipo de vegetação na área circundante. A localização destes apiários foi, posteriormente, integrada no ArcGIS 10, permitindo elaborar a Carta de Conflitos de Apiários onde se identifica a sobreposição das zonas exclusivas de cada apiário.

**Figura 4** - Levantamento dos apiários da área de estudo (Fonte: O Autor, 2011)

Numa segunda fase procedeu-se à elaboração da Carta de Potencial Apícola para a área de estudo, a qual resultou da integração de todas as variáveis consideradas, nomeadamente: ocupação do solo, rede hidrográfica e pontos de água, antenas de telemóvel, rede ferroviária, rede de transporte de energia em muito alta tensão, rede de transporte e energia em média e alta tensão e orientação de encostas. Nesta carta foram integradas também as condicionantes legais, como a rede viária e os aglomerados populacionais.

Posteriormente efetuou-se a integração dos dados referentes à presença de doenças das abelhas de declaração obrigatória, dos anos 2010, 2011, 2012 e 2013 para os apiários mencionados anteriormente, de forma a analisar a possível relação de proximidade entre a ocorrência de doenças com os fatores: fontes emissoras de radiação (antenas de telemóvel e rede de distribuição de energia de média, alta e muito alta tensão) e áreas com potencial influência de pesticidas.

Por último, procedeu-se também à análise da relação da existência de doenças com as áreas de conflitos entre os apiários.

Os procedimentos de análise espacial foram realizados no programa *ArcGIS 10* recorrendo à extensão *3D Analyst e Spatial Analyst*.

O modelo de análise espacial, utilizado para a classificação do potencial apícola, bem como para a identificação de potenciais conflitos de localização dos apiários, encontra-se esquematizado na Figura 5.

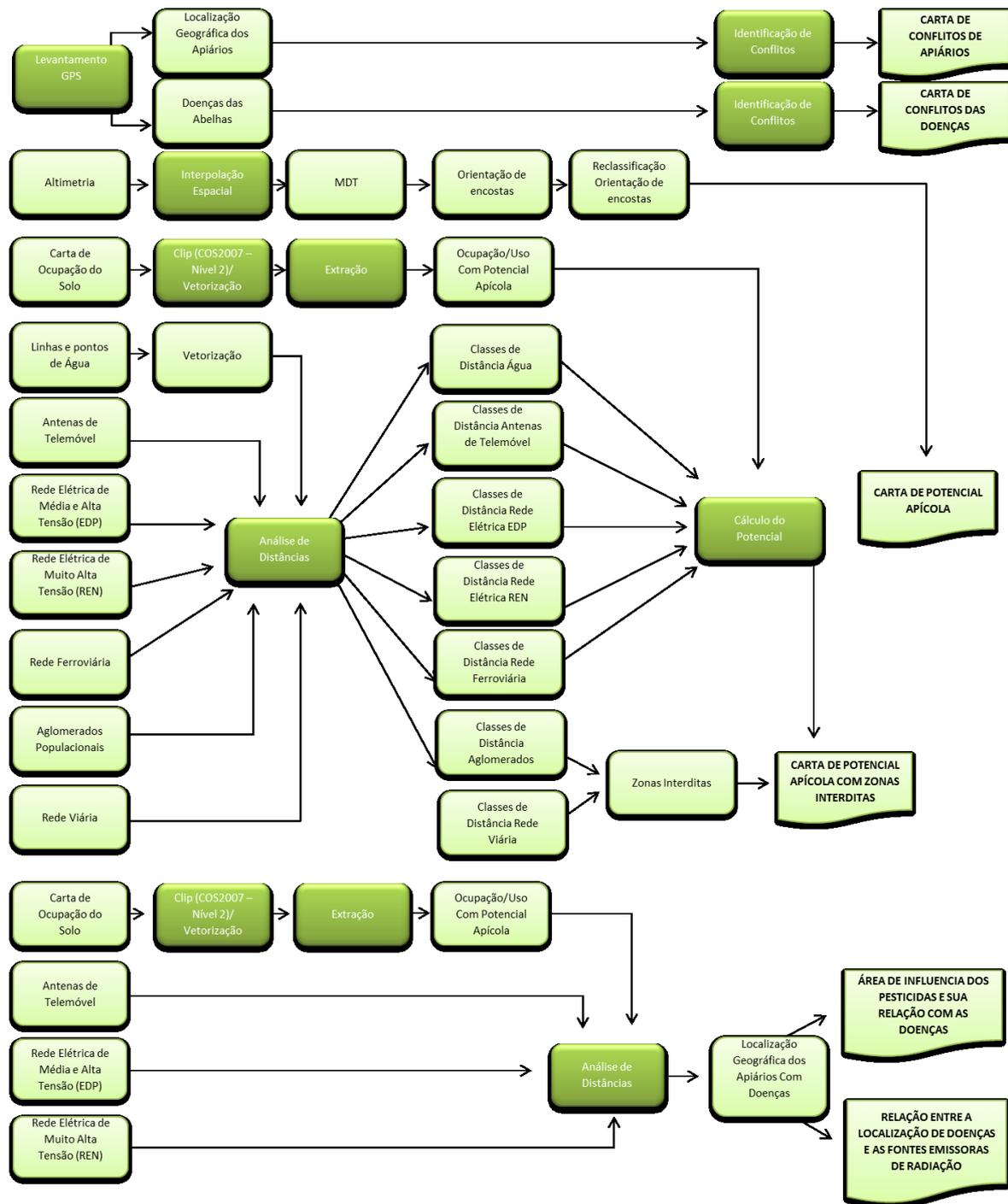


Figura 5 - Modelo de Análise Espacial utilizado neste estudo.

3.4. Carta das Condicionantes Legais

De acordo com o Decreto-Lei n.º 203/2005, de 25 de novembro existem condicionantes referentes à implantação dos apiários nas proximidades de estradas e aglomerados populacionais (Figura 6 – Apêndice B), pelo que segundo este Decreto-Lei, os apiários devem ser instalados a mais de 50 m da via pública e a mais de 100 m de qualquer edificação em utilização. Contudo, excetuam-se os caminhos rurais e agrícolas, bem como as edificações destinadas à atividade apícola do apicultor detentor do apiário.

A informação geográfica referente a esta informação foi fornecida pelo Gabinete Técnico Florestal, da Câmara Municipal de Castelo Branco, no sistema de referência *Hayford Gauss Datum Lisboa IGEoE*.

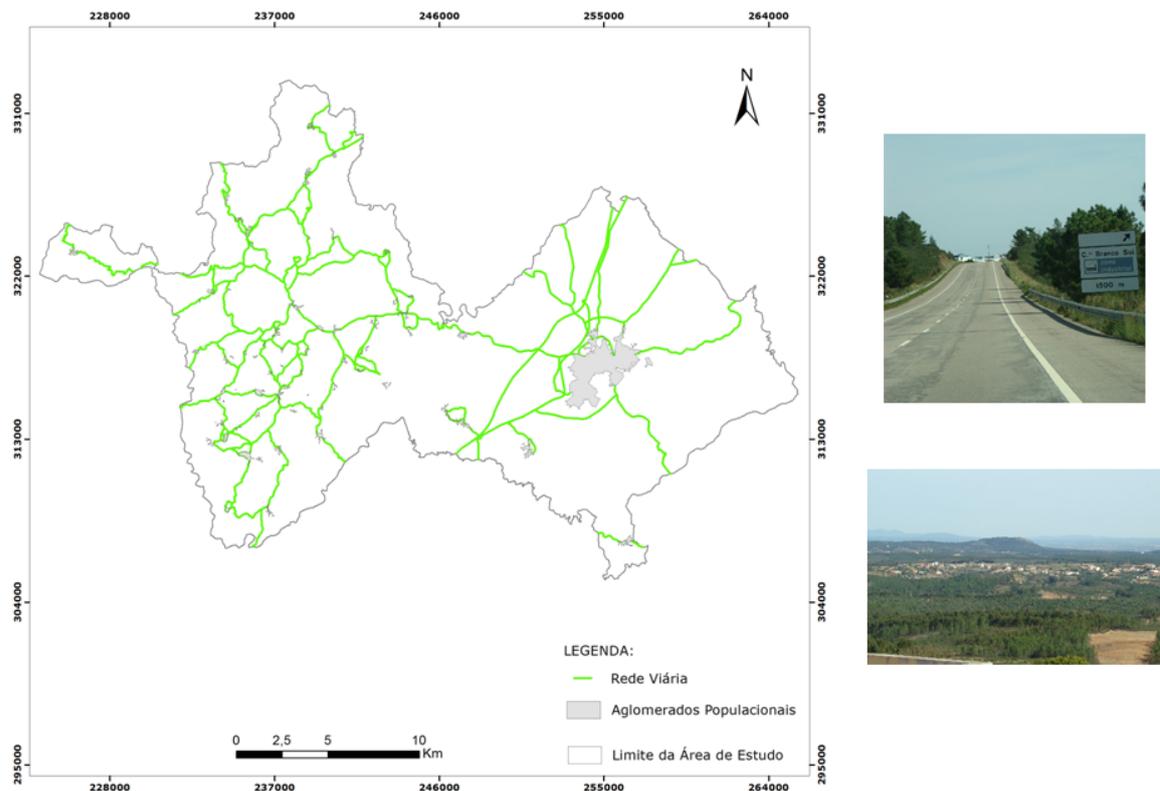


Figura 6 - Rede viária e Aglomerados Populacionais

Assim, de forma a dar cumprimento ao estabelecido no Decreto-Lei mencionado anteriormente utilizou-se um *Buffer* de 50 m para a rede viária e um *Buffer* de 100 m para os aglomerados populacionais. De seguida efetuou-se um *Dissolve* aos resultados anteriores com o propósito de obter um único polígono e depois um *Clip* para limitar estes polígonos à área de estudo. Posteriormente utilizou-se a ferramenta *Union* com o limite da área de estudo, de forma a ligar estes dois temas. Nestes resultados

procedeu-se à sua reclassificação com a adição de um campo “Codigo” na tabela de atributos, considerando 0 (zero) para as áreas interditas e 1 (um) para as áreas não interditas. Finalmente fez-se a conversão destas informação geográfica para *raster* utilizando a ferramenta *Feature to Raster*, com a resolução espacial de 10 m.

Tendo em consideração a representação destas variáveis na Carta de Potencial Apícola efetuou-se uma *multiplicação* dos resultados anteriores referentes aos aglomerados populacionais e à rede viária, atribuindo a designação de “zonas_interd” (zonas interditas).

3.5. Carta da Rede Ferroviária

A Carta da Rede Ferroviária foi produzida com base na informação geográfica da rede ferroviária fornecida pelo GTF da Câmara Municipal de Castelo Branco, a qual está representada na Figura 7.

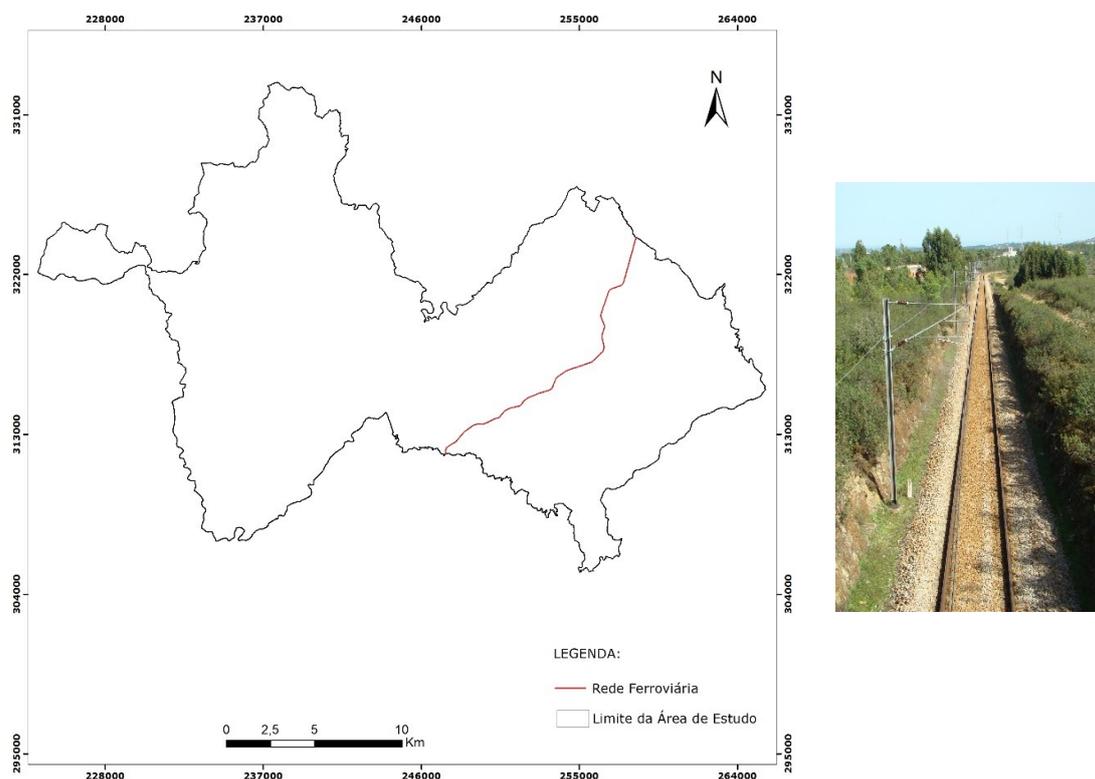


Figura 7 - Rede Ferroviária

Como o Decreto-lei n.º 203/2005, de 25 de novembro não faz referência a este tipo de via, foi definido neste parâmetro, tal como para a rede viária, um *Buffer* com uma distância de 100 m, dentro da qual não devem ser instalados apiários. De seguida efetuou-se um *Clip* de forma a limitar o polígono à área de estudo e depois um *Union* com a informação geográfica da área de estudo. A este resultado efetuou-se a

reclassificação adicionando um campo “Codigo” na tabela de atributos, considerando 0 (zero) para as zonas interditas e 1 (um) para as zonas não interditas. Por fim, utilizando a ferramenta *Feature to Raster*, fez-se a conversão desta informação geográfica para *raster*, com a resolução espacial de 10 m.

3.6. Carta da Rede Hidrográfica

A Carta da Rede Hidrográfica foi elaborada tendo em consideração as linhas de água (Rios, ribeiras e outros pequenos cursos de água) e os pontos de água (rios, ribeiras, albufeiras, barragem, charcas, tanques DFCI, piscinas e tanques de rega), apresentadas na Figura 8.

A informação geográfica dos pontos de água foi organizada e completada a sua base de dados, uma vez que os pontos fornecidos correspondem apenas aos reservatórios de DFCI, pelo que procedeu-se à vectorização dos outros pontos de água, mencionados anteriormente, com base na Carta Militar 1:25000 facultada também pelo GTF. As linhas de água foram vectorizadas tendo por base a Carta Militar 1:25000 e o método de classificação, hierárquica, de Strahler (1964) até ao nível 3 (1^a, 2^a e 3^a ordem).

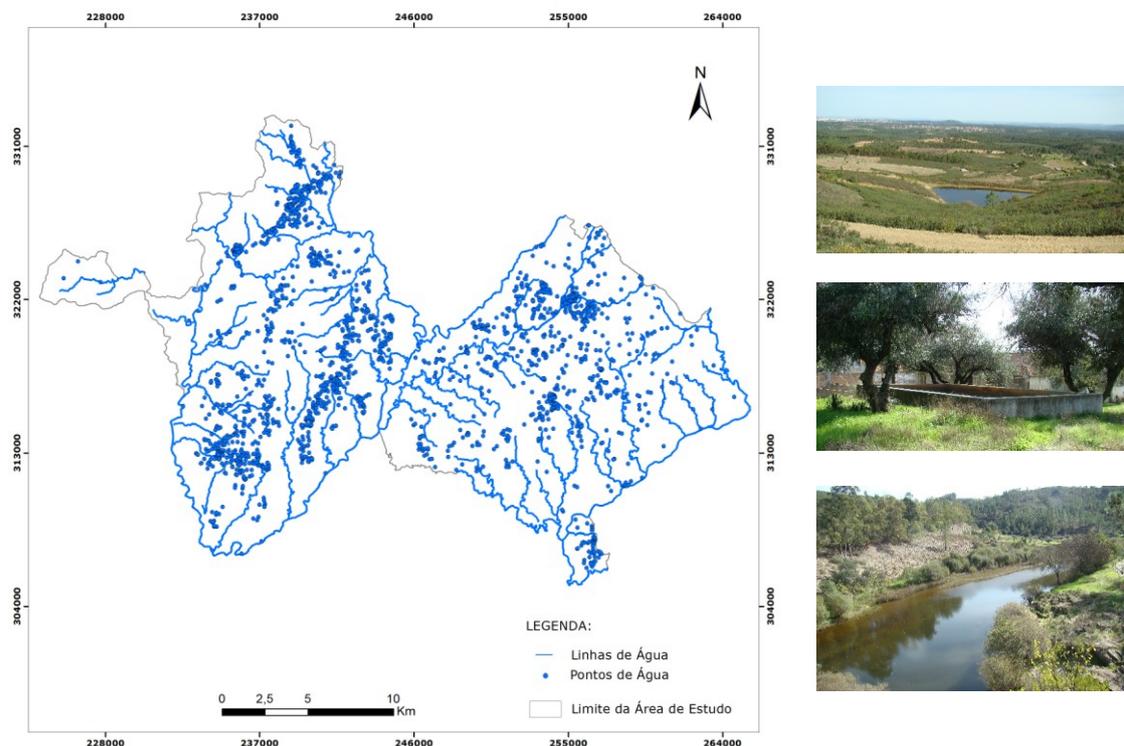


Figura 8 - Rede Hidrográfica e Pontos de Água

Através da ferramenta *Buffer* definiu-se uma distância de 500 metros em torno das linhas e dos pontos de água. Depois utilizou-se a ferramenta *Dissolve* para obter

apenas um polígono e com este resultado, recorreu-se à ferramenta *Clip* para limitar o polígono à área de estudo. Posteriormente efectuou-se um *Union* entre a informação geográfica da rede de pontos de água e das linhas de água e depois um *Dissolve* para obter apenas um polígono das zonas favoráveis à atividade apícola. O passo seguinte foi a reclassificação na tabela de atributos do campo “*Codigo*” considerando 0 (zero) para as áreas sem interesse apícola e 1 (um) para áreas com interesse apícola. Para finalizar este processo, converteu-se o resultado anterior para *raster* recorrendo à ferramenta *Feature to Raster*, com a resolução espacial de 10 m.

3.7. Carta de Ocupação do Solo

A caracterização da ocupação do solo para a área de estudo foi efetuada segundo a classificação da COS 2007, disponibilizada na página de internet da Direção-Geral do Território (DGT), seguindo a nomenclatura de ocupação de Nível 5.

Numa primeira fase, efetuou-se um *Clip* da COS 2007 Nível 2, de forma a delimitar esta informação à área de estudo. De seguida, tendo por base este resultado, bem como os ortofotomapas de 2007, procedeu-se à vectorização com o intuito de obter um maior número de áreas de ocupação do solo. Depois efetuou-se uma seleção das ocupações de solo sem interesse apícola, recorrendo à ferramenta *Select By Attributes*. Dando continuidade ao procedimento utilizou-se a ferramenta *Dissolve* para obter apenas um polígono e depois um *Union* para unir com a informação geográfica da área de estudo. Posteriormente procedeu-se à sua reclassificação, adicionando um campo “*Codigo*” à tabela de atributos, considerando 0 (zero) a zonas sem potencial e 1 (um) a zonas com potencial apícola. Finalmente, recorrendo à ferramenta *Feature to Raster* efetuou-se a conversão desta informação geográfica para *raster*, com a resolução espacial de 10 m.

Na Carta de Ocupação de Solo optou-se por não incluir as culturas temporárias e os olivais, porque algumas destas culturas estão sujeitas à aplicação de pesticidas e fertilizantes.

3.8. Carta de Orientação de Encostas

Para a elaboração da Carta de Orientação de Encostas foi necessário produzir o Modelo Digital do Terreno (MDT) para a área de estudo. Este MDT foi elaborado tendo por base as curvas de nível de 10 metros. Através da ferramenta *Create TIN* foi produzido um TIN desta área e finalmente utilizando a ferramenta *TIN to Raster* procedeu-se à conversão do TIN para *raster* obtendo assim o MDT.

Na produção da Carta de Orientação de Encostas foi utilizada a função de análise de superfície, *Aspect*. Disponível nas ferramentas do *Spatial Analyst Tools*.

Segundo Jean-Prost (2007) um apiário terá maior ou menor atividade consoante a orientação de encostas a que foi instalado, isto é, encostas orientadas a Sudoeste mais benéficas para a atividade apícola, pois têm um maior número de horas de exposição solar, enquanto as encostas orientadas mais a Norte e a Leste terão uma menor atividade. Neste contexto, efetuou-se uma reclassificação do *raster* de Orientação de Encostas utilizando a ferramenta *Reclassify*, definindo como áreas de potencial apícola as encostas temperadas, quentes e muito quentes (Figura 9):

- Valores entre os 67,5° e os 292,5°, atribuiu-se o valor 1 - com interesse apícola;
- Para os restantes valores, definiu-se 0 (zero) - sem interesse apícola.

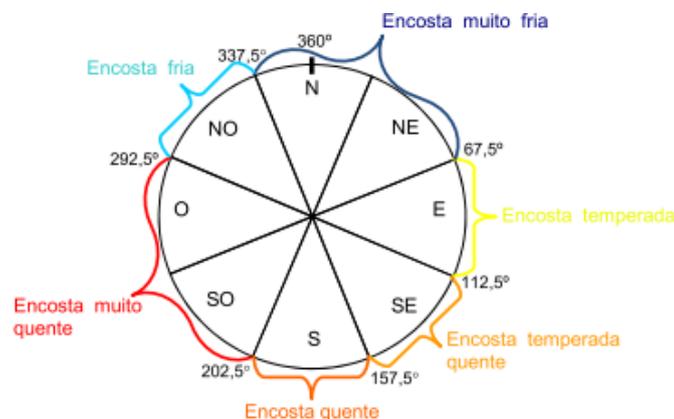


Figura 9 - Reclassificação de encostas (Fonte: Lidónio *et al.*, 2010)

3.9. Cartografia da Radiação Eletromagnética

De acordo com a pesquisa bibliográfica vários são os autores (Sharma *et al.*, 2010; Kumar *et al.*, 2011; Harst *et al.*, 2006; Cucurachi, *et al.*, 2013) que defendem a influência da radiação tanto para a saúde pública como para o ambiente, incluindo populações de insetos, nomeadamente como causas do declínio de algumas populações de abelhas, como é referido no ponto 2.5.3. Contudo não é indicado um valor referente ao raio de influência das fontes emissoras de radiação, pelo que, neste trabalho, optou-se por considerar como aconselhável um raio de 250 m para a Rede Elétrica de Média e Alta Tensão, um raio de 500 m para a Rede de Elétrica de Muito Alta Tensão e um raio de 1000 para as Antenas de Telemóvel. Assim, iniciou-se o procedimento utilizando a ferramenta *Buffer* com as distâncias mencionadas anteriormente e para cada uma das variáveis. De seguida, efetuou-se um *Dissolve* para obter um único polígono e depois um *Clip* para limitar estas zonas à área de estudo.

Posteriormente, com a ferramenta *Union* uniu-se cada uma das variáveis à área de estudo e depois procedeu-se à sua reclassificação, criando um campo “Código” na tabela de atributos, no qual se considerou o valor 0 (zero) para áreas não

recomendadas e 1 (um) para áreas que se suponha não haver influência das radiações. De forma a finalizar este procedimento efetuou-se a conversão destes resultados para *raster* através da ferramenta *Feature to Raster*, com a resolução espacial de 10 m.

Assim, consegue-se efetuar uma análise, de forma a tentar perceber se, para as zonas seleccionadas, ou nas suas proximidades, poderá existir alguma influência entre o registo de doenças nas abelhas e estas fontes emissoras de radiação eletromagnética.

A Figura 10 apresenta as fontes emissoras de radiação consideradas neste trabalho, nomeadamente Rede Elétrica de Média e Alta Tensão, Rede de Elétrica de Muito Alta Tensão e Antenas de Telemóvel.

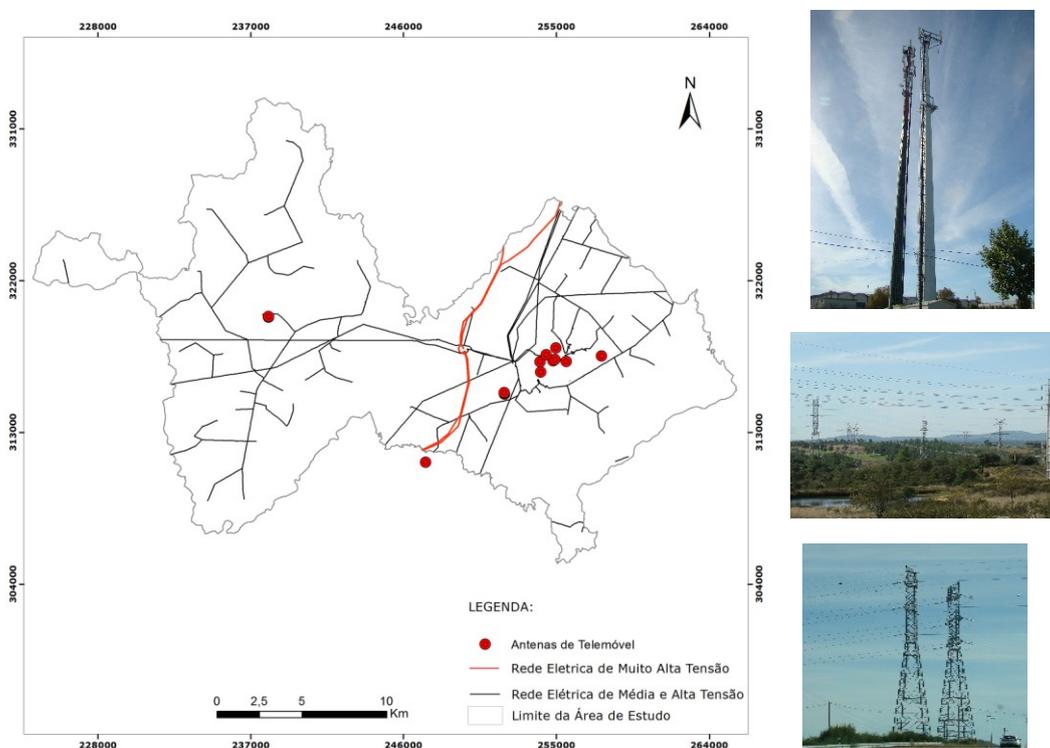


Figura 10 - Fontes emissoras de radiação eletromagnética

3.10. Carta de Potencial Apícola

A Carta de Potencial Apícola teve por base as variáveis descritas anteriormente, nomeadamente Rede Hidrográfica (pontos de água e linhas de água), Fontes Emissoras de Radiação (antenas de telemóvel, rede elétrica de média, alta e muito alta tensão), Rede Ferroviária, Ocupação do Solo, Orientação de Encostas e Condicionantes (Rede Viária e Aglomerados Populacionais), em formato *raster*.

Para a elaboração desta carta utilizou-se a ferramenta *Raster Calculator* onde se efetuou o somatório dos *raster* das variáveis mencionadas anteriormente. De forma a obter também a informação das condicionantes legais, nesta carta, realizou-se uma multiplicação do resultado anterior, com o *raster* das zonas interditas através da ferramenta *Raster Calculator*.

Ainda, neste contexto, foi realizado outro cálculo recorrendo à caixa de ferramentas do *Spatial Analyst Tools* utilizou-se a ferramenta *Combine* para obter todas as combinações possíveis entre as diferentes variáveis, de forma a analisar, em determinada zona, quais as variáveis que cumprem as suas restrições.

Por último, de modo a apresentar a Carta de Potencial Apícola no sistema de referência atual, PT-TM06/ETRS89 - European Terrestrial Reference System 1989, efetuou-se a transformação do *raster* anterior através do método de Grelhas NTV2 desenvolvido por Gonçalves (2010). As grelhas no formato NTV2 permitem a conversão entre os vários data locais utilizados em Portugal e o datum ETRS89. A transformação com grelhas tem erro médio quadrático de 9 cm no caso do datum Lisboa (Gonçalves, 2010).

3.11. Carta de Conflitos dos Apiários

Segundo o Decreto-Lei n.º 203/2005, de 25 de novembro, a densidade de implantação dos apiários, obedece a distâncias mínimas do apiário mais próximo, nomeadamente:

- De 11 a 30 colmeias – 400 metros;
- De 31 a 100 colmeias – 800 metros.

Este Decreto-Lei define ainda 100, como número máximo de colmeias por apiário.

Dado que os apiários com menos de 10 colmeias não estão mencionados no Decreto-Lei referido anteriormente, definiu-se uma distância de 100 metros, de acordo com o referido no Decreto-Lei n.º 37/2000, de 14 de março.

Neste contexto, a identificação das zonas de conflito entre apiários da área de estudo foi realizada com base na Carta de Localização de Apiários (Figura 11), a partir da qual se definiu, considerando o número de colmeias, a área exclusiva de utilização de cada apiário.

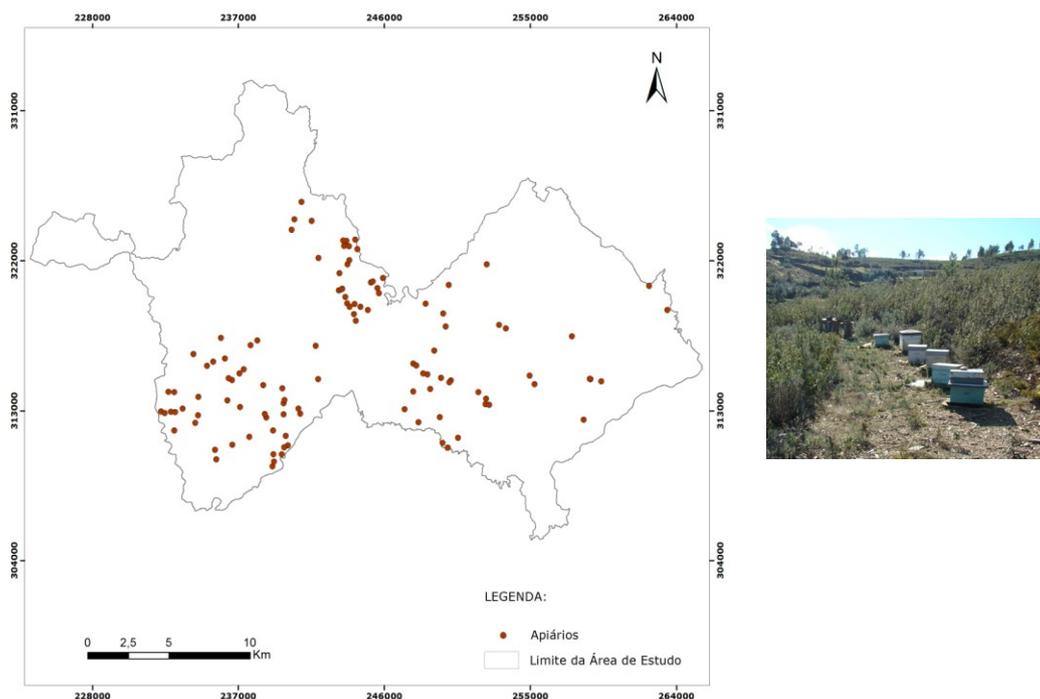


Figura 11 - Carta de Localização dos Apiários

Para a identificação das zonas de conflito aplicou-se um *Buffer* de 100, 400 ou 800 metros segundo o número de colmeias por apiário.

3.12. Carta de Localização das Doenças

A ocorrência de doenças nas colmeias pode trazer prejuízos diretos pela diminuição da produtividade, uma vez que o aumento da mortalidade, tanto nas crias como nas abelhas adultas, leva a uma redução da população da colmeia com consequente redução da produção (van Engelsdorp *et al.* 2010; Jean-Prost *et al.*, 2005). Assim, a prática da apicultura deve incluir cuidados especiais por parte dos apicultores, nomeadamente devem estar atentos à situação sanitária das suas colónias, sabendo reconhecer as anormalidades que indicam a presença de doenças para atuarem em conformidade, quer profilaticamente, quer através de tratamentos. Desta forma, contribuem para evitar a sua disseminação e consequentemente causarem sérios prejuízos a esta atividade.

Neste contexto e dada a importância do controlo sanitário nas colónias realizou-se a recolha dos resultados das análises, efetuadas nos apiários da área de estudo, para o ano 2010, 2011, 2012 e 2013, disponibilizados pela *Meltagus* - Associação de Apicultores do Parque Natural do Tejo Internacional. Posteriormente, recorrendo à cartografia base, procedeu-se à análise da ocorrência de doenças das abelhas,

nomeadamente Nosemose, Varroose e Ascosferiose (doenças de declaração obrigatória) e à Senotainiose.

Ascosferiose - O fungo *Ascosphaera sp.* é responsável pela mumificação de larvas brancas (caso haja apenas micélios de um só sexo) e pretas (caso haja formação de ascocistos) – (Figura 12), inchando numa fase inicial, mas retraíndo numa fase mais avançada, ficando duras, com consistência de giz (Pires, 2005).



Figura 12 - Larvas mumificadas por *Ascosphaera sp.* (Fonte: Pascoal, 2012)

Nosemose - A nosemose é diagnosticada na abelha adulta sendo causada por microsporídios *Nosema sp.*, podendo afetar apenas algumas colónias, ou mesmo o apiário inteiro (Budge, 2008; Fries, 2010). Estes agentes vivem no intestino médio da abelha, causando-lhe abdómen dilatado e convulsivo, e dificuldade de voo. A presença de diarreia nas paredes da colmeia também é comum num estado avançado da doença (DGV, 2008).

Senotainiose - A *Senotainia tricuspis* também é endoparasita da abelha doméstica, ocorrendo principalmente na região mediterrânica, durante o verão quando há maior quantidade destas moscas. Trata-se de um inseto vivíparo, sendo que a fêmea ataca abelhas prestes a levantar voo, depositando-lhe uma ou duas larvas, que irão penetrar pela fina membrana entre a cabeça e o tórax (Hamida, 2001). As larvas irão permanecer nos músculos torácicos, alimentando-se de hemolinfa mas sem se desenvolver. Apenas após a morte da abelha as larvas começam a alimentar-se dos tecidos sólidos, continuando o seu desenvolvimento (Silva, 2011).

Varroose - Hoje em dia, a varroose é a doença das abelhas que mais afeta o setor apícola. Este ácaro é considerado como um dos principais culpados do desaparecimento de colónias na Europa e nos EUA (Le Conte e Ritter, 2010; Amdam, *et al.* 2004). Esta doença é provocada pelo ácaro *Varroa destructor*, da Família Varroidae. A *Varroa* vive exclusivamente como parasita externo da abelha (Figura 13), alimentando-se da sua hemolinfa. As fêmeas têm corpo oval achatado, de cor castanho-avermelhado, e dimensões de cerca de 1,6 x 1,1 mm (Pascoal *et al.*, 2012).

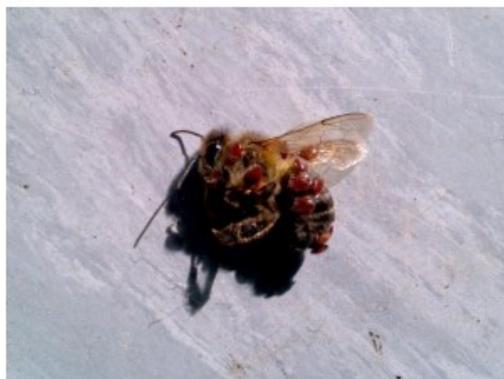


Figura 13 - Abelha morta com várias varroas (Fonte: Pascoal, 2012)

O macho é de cor mais clara, tem o corpo mais pequeno, mas patas mais compridas que a fêmea, apresentando assim um dimorfismo sexual acentuado (Shapiro, 2011). As fêmeas apresentam também uma armadura bucal (Figura 14) que lhes permite sugar a hemolinfa das abelhas através do seu revestimento quitinoso, tornando-as débeis e aptas a contrair outra doença, diminuindo o seu tempo de vida (Rosenkranz e Ziegelmann, 2010).



Figura 14 - Fêmea da Varroa destrutor na cabeça de uma larva de abelha (Fonte: Martin, 2010)

3.13. Pesticidas

Nogueira Couto (1998) enfatiza que uso dos pesticidas nas culturas agrícolas pode destruir totalmente as colmeias ou enfraquecê-las drasticamente.

A identificação de áreas suscetíveis de influência por aplicação de pesticidas foi feita com base na Carta de Ocupação do Solo, vetorizada para a área de estudo, recorrendo à ferramenta *Select By Attributes* para as seguintes ocupações:

- Culturas temporárias: Estufas e Viveiros;
- Culturas permanentes: Olivais.

Posteriormente efetuou-se uma sobreposição destas áreas com a localização dos apiários e com a localização das doenças, de forma a perceber se existe alguma influência dos pesticidas nestes apiários.

4. Resultados e discussão

4.1. Carta das Condicionantes Legais

A Figura 15 representa as zonas legalmente interditas à atividade apícola, localizadas nas proximidades da rede viária e aglomerados populacionais.

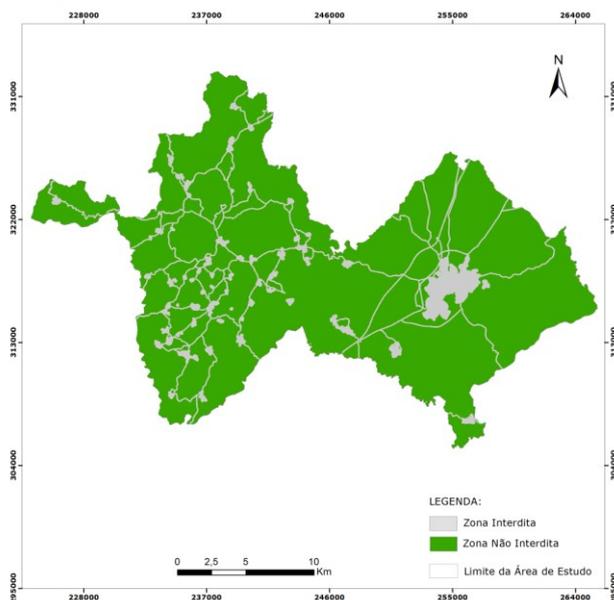


Figura 15 - Carta das Condicionantes Legais

4.2. Carta da Rede Ferroviária

A Carta da Rede Ferroviária referente às zonas de interdição à atividade apícola está apresentada na Figura 16.

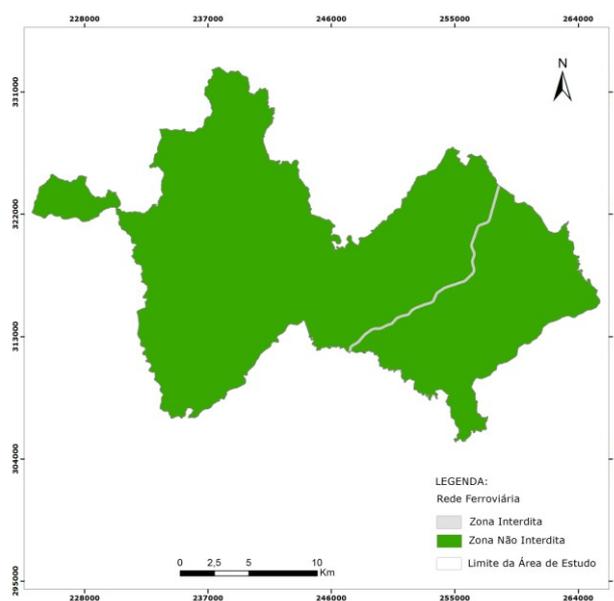


Figura 16 - Carta das Zonas de Interdição da Rede Ferroviária

4.3. Carta da Rede Hidrográfica

Na Figura 17 estão representadas as áreas interditas à atividade apícola, ou seja, áreas que se encontram afastadas de recursos hídricos, essenciais para esta atividade.

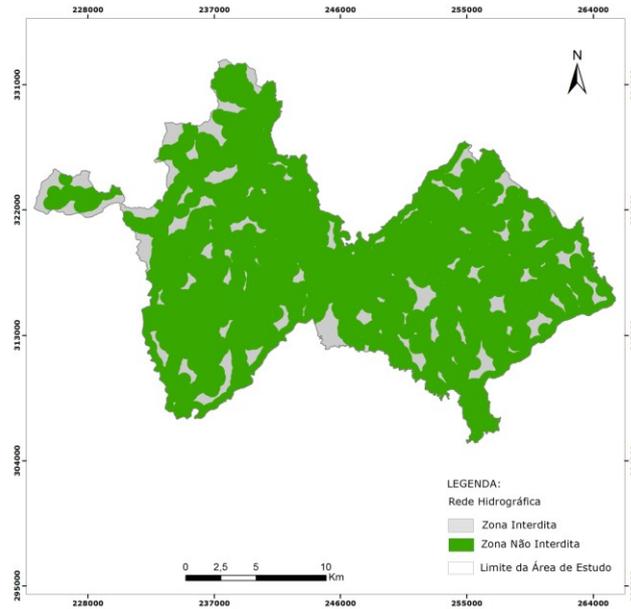


Figura 17 - Carta das Zonas de Interdição da Rede Hidrográfica

4.4. Carta de Ocupação do Solo

A Carta de Ocupação do Solo foi elaborada segundo a metodologia descrita anteriormente, resultando numa carta mais pormenorizada do tipo de vegetação presente na área de estudo.

De acordo com o Nível 5 de nomenclatura da COS 2007 foram definidas como áreas de vegetação de interesse apícola as indicadas na Tabela 6 e Figura 18 (Apêndice C).

Tabela 6 - Ocupação de solo com interesse apícola

% OCUPAÇÃO	OCUPAÇÃO DO SOLO COM INTERESSE APÍCOLA		% OCUPAÇÃO
0,302	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	Florestas de sobreiro com folhosas	0,007
0,015	Áreas abandonadas em territórios artificializados	Matos densos	19,958
0,381	Culturas temporárias de regadio	Matos pouco densos	8,089
0,016	Culturas temporárias de regadio associadas a olival	Novas plantações	10,126
4,524	Culturas temporárias de sequeiro	Olivais com pomar	0,009
0,608	Culturas temporárias de sequeiro associadas a olival	Olivais com vinha	0,016
0,015	Culturas temporárias de sequeiro associadas a vinha	Outras formações lenhosas	0,082
0,310	Florestas abertas de azinheira	Outros pomares	0,003
0,004	Florestas abertas de azinheira com folhosas	Parques e jardins	0,168
0,318	Florestas abertas de eucalipto	Pastagens associadas a olival	1,528
0,005	Florestas abertas de eucalipto com resinosas	Pastagens permanentes	8,067
0,041	Florestas abertas de outras folhosas	Pomares de citrinos	0,005
0,052	Florestas abertas de outros carvalhos	Pomares de frutos frescos	0,007
6,346	Florestas abertas de pinheiro bravo	saf de azinheira com culturas temporárias de sequeiro	0,05
0,286	Florestas abertas de pinheiro bravo com folhosas	saf de azinheira com pastagens	0,266
0,092	Florestas abertas de sobreiro com folhosas	saf de outras misturas com culturas permanentes	0,004
0,033	Florestas abertas de sobreiro com resinosas	saf de outras espécies com culturas temporárias de sequeiro	0,005
0,332	Florestas abertas de sobreiros	saf de outras misturas com pastagens	0,006
0,309	Florestas de azinheira	saf de outros carvalhos com pastagens	0,160
0,018	Florestas de azinheira com folhosas	saf de sobreiro com azinheira com pastagens	0,004
0,010	Florestas de castanheiro	saf de sobreiro com culturas permanentes	0,018
5,894	Florestas de eucalipto	saf de sobreiro com culturas temporárias de sequeiro	0,104
0,041	Florestas de eucalipto com folhosas	saf de sobreiro com pastagens	0,639
0,101	Florestas de eucalipto com resinosas	Sistemas culturais e parcelares complexos	3,843
0,022	Florestas de misturas de folhosas com resinosas	Vegetação esclerófito densa	0,529
0,174	Florestas de outras folhosas	Vegetação esclerófito pouco densa	1,310
0,744	Florestas de outros carvalhos	Vegetação esparsa	0,566
18,346	Florestas de pinheiro bravo	Vegetação herbácea natural	3,618
0,568	Florestas de pinheiro bravo com folhosas	Vinhas	0,383
0,110	Florestas de pinheiro manso	Vinhas com olival	0,094
0,316	Florestas de sobreiro	_____	_____

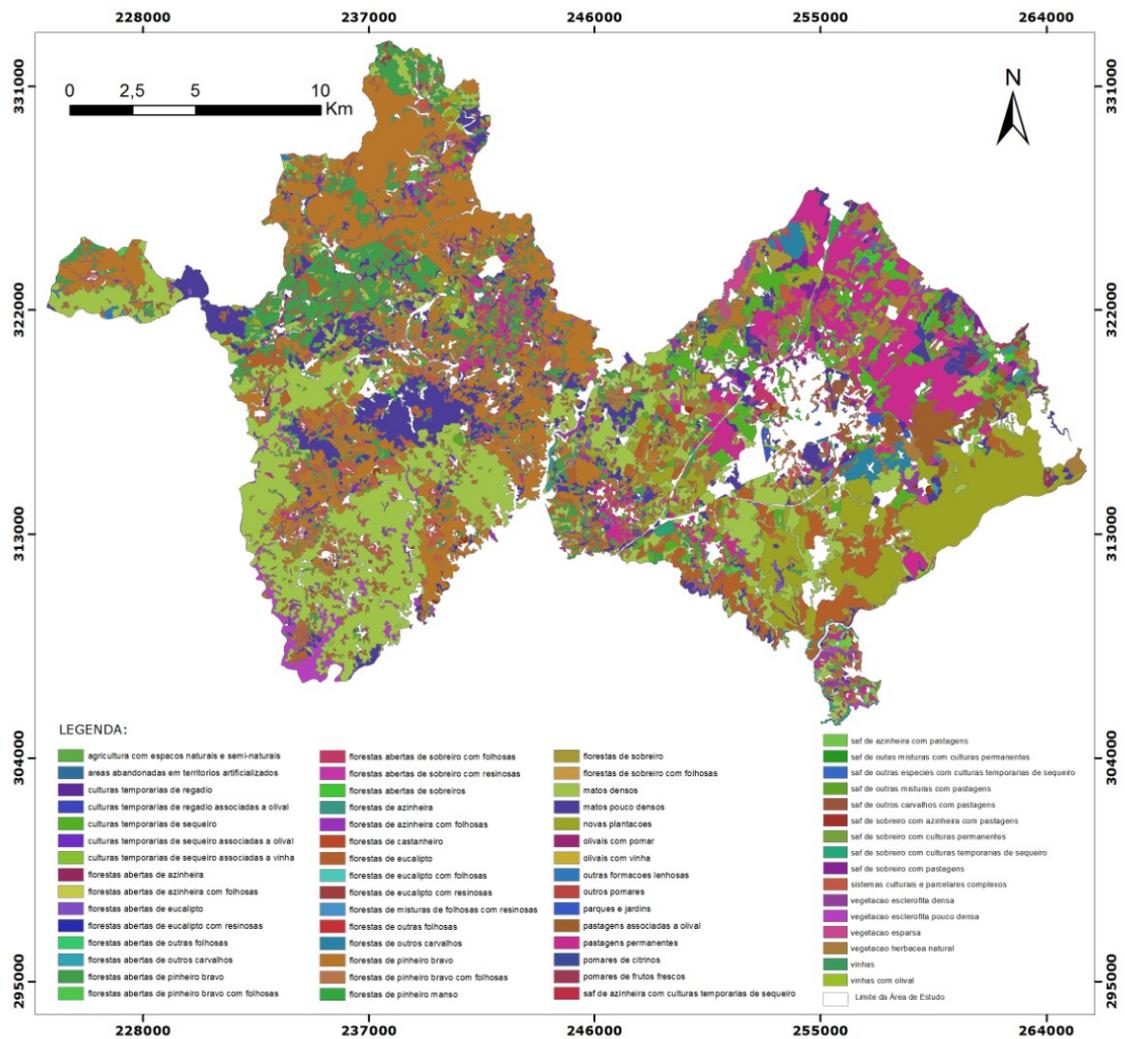


Figura 18 - Carta da Vegetação com Interesse Apícola

Da elaboração da carta anterior verificou-se que a área de interesse apícola é de 43145,9 ha, representando 90,22 % da área de estudo.

A ocupação de solo com maior representatividade regista-se nas zonas de “*Matos densos*”, correspondendo a 19,96 % desta área, o que significa que, para além da restante área de interesse apícola, estas são zonas bastante favoráveis a esta atividade.

Por outro lado a Figura 19 representa as áreas de vegetação com e sem potencial para a atividade apícola, verificando-se que estas últimas representam apenas uma pequena parte, 9,78% da zona em estudo.

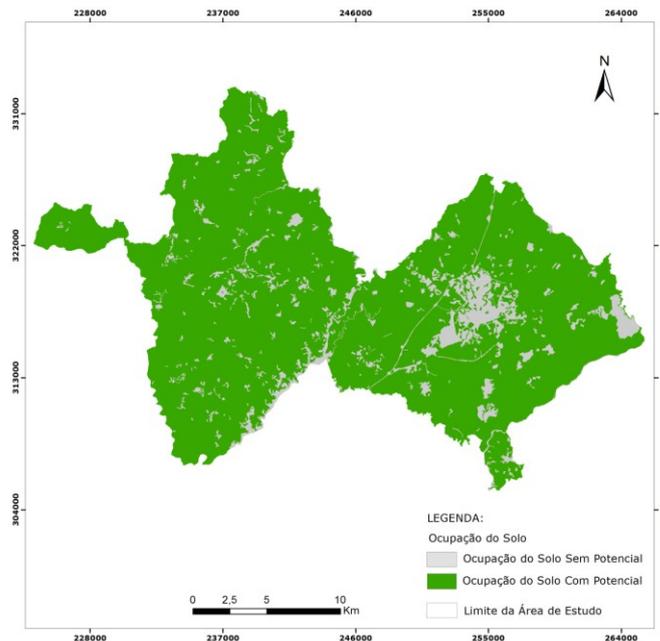


Figura 19 - Carta das Zonas de Ocupação do Solo Com e Sem Potencial Apícola

Refere-se ainda, que nas áreas sem interesse apícola estão inseridas as lixeiras e sucatas, por serem zonas onde o solo apresenta contaminantes, pelo que não se aconselha a atividade apícola nestas áreas.

4.5. Carta de Orientação de Encostas

A Carta de Orientação de Encostas foi elaborada tendo por base a criação do MDT, o qual está representado na Figura 20 (Apêndice D).

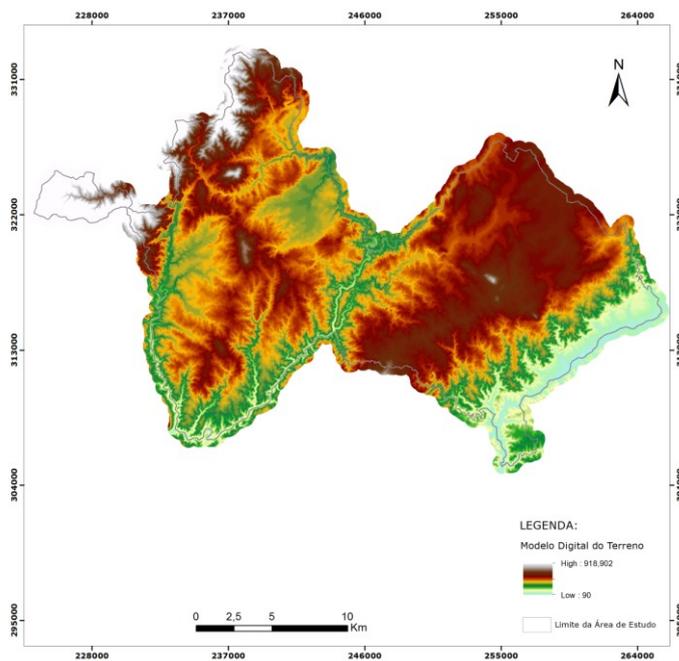


Figura 20 - Modelo Digital do Terreno (metros)

Numa primeira fase, procedeu-se à primeira versão da Carta de Orientação de Encostas (Figura 21 – Apêndice E).

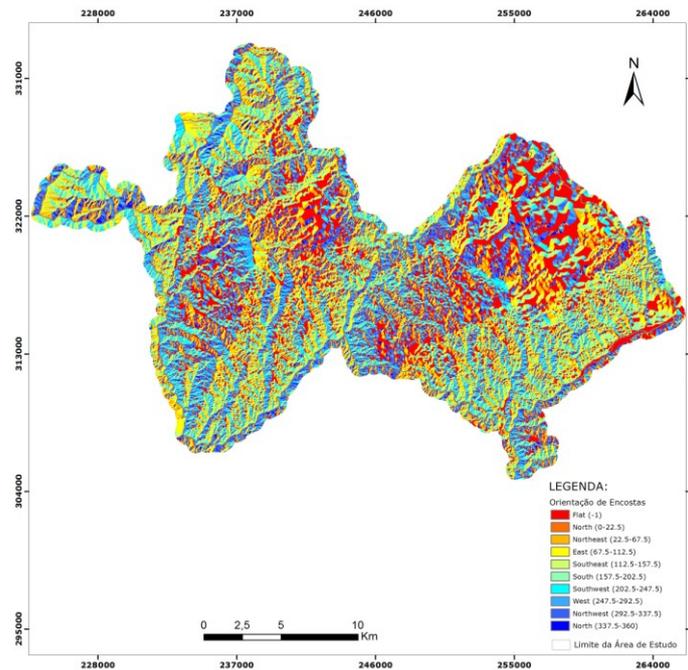


Figura 21 - Carta de Orientação de Encostas (Graus)

Posteriormente efetuou-se a sua reclassificação, atribuindo a designação de 0 (zero) para encostas sem interesse apícola e 1 (um) para encostas com interesse apícola (Figura 22).

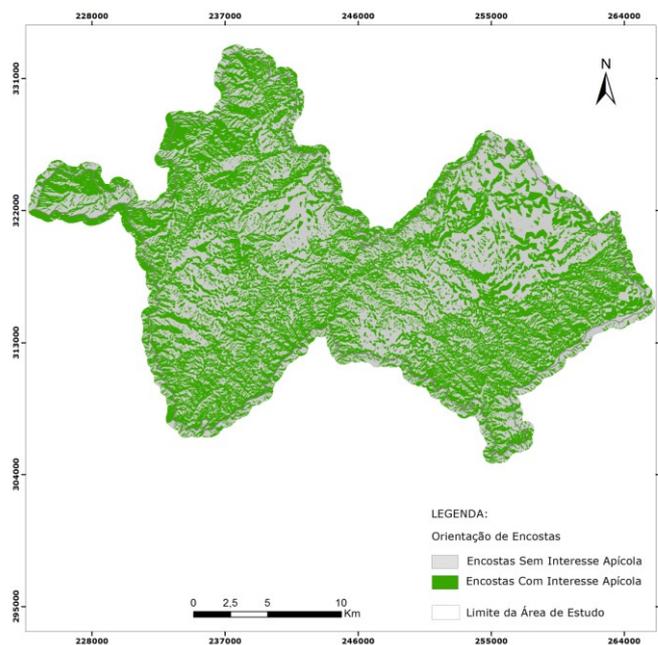


Figura 22 - Carta da Orientação de Encostas com potencial apícola

4.6. Cartografia da Radiação Eletromagnética

A Cartografia da Radiação Eletromagnética (antenas de telemóvel, rede elétrica de média, alta e muito alta tensão) teve por base a localização das fontes emissoras de campos eletromagnéticos artificiais, como se pode verificar na Figura 23.

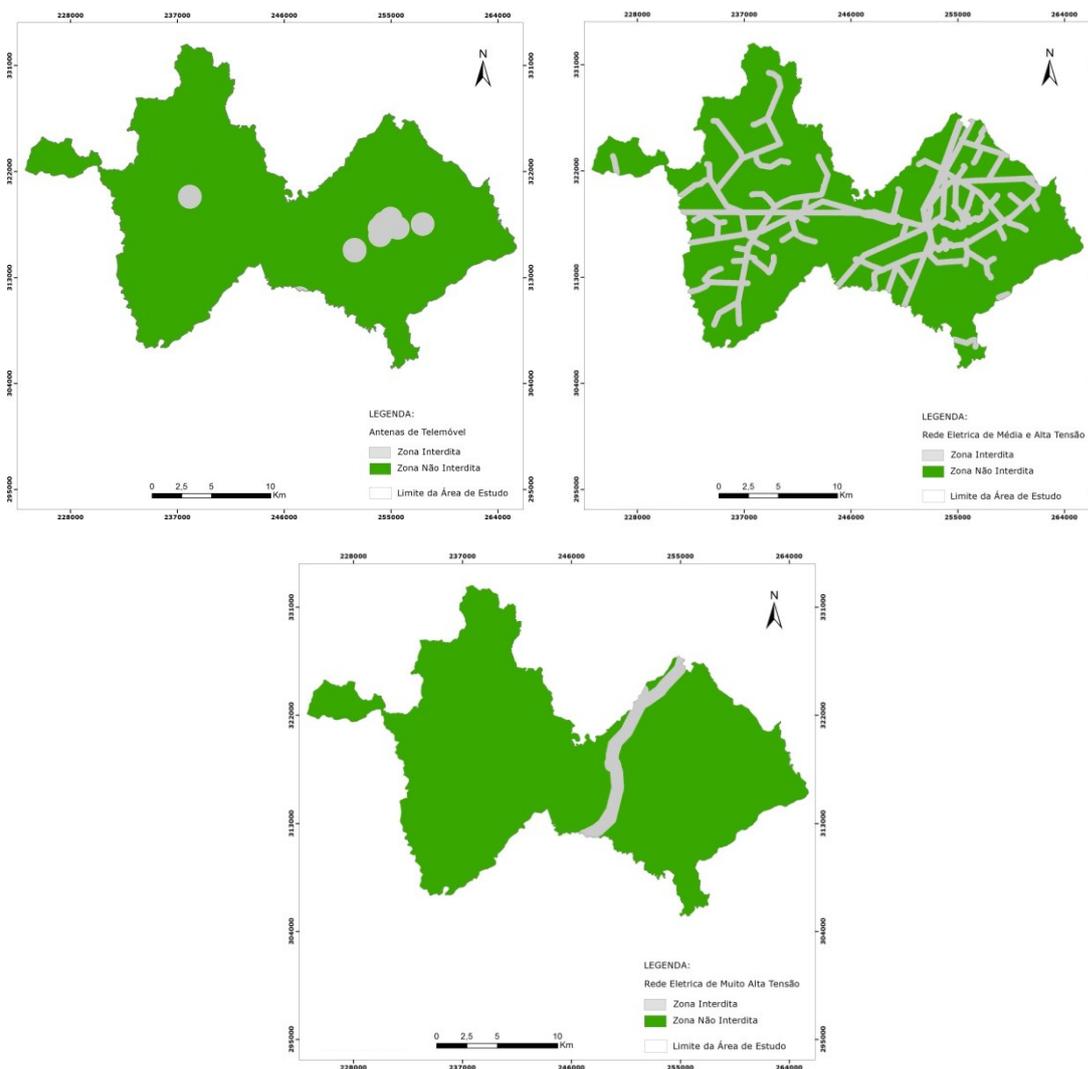


Figura 23 - Cartografia das Zonas Interditas das fontes emissoras de radiação eletromagnética

Por outro lado efetuou-se também a análise de proximidade destas fontes com os apiários onde foram registadas doenças (Figura 24 – Apêndice F).

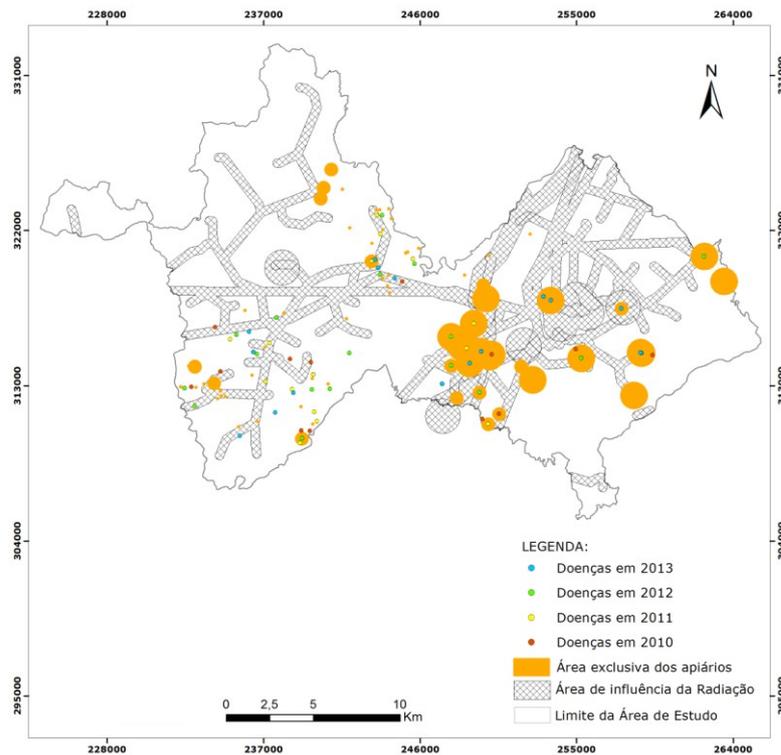


Figura 24 - Cartografia de proximidade das fontes emissoras de radiação com os apiários com doenças

Da análise efetuada à informação anterior verificou-se que existem 2 apiários na zona definida como não aconselhada da Rede Elétrica de Muito Alta Tensão, 18 apiários na zona não aconselhada da Rede Elétrica de Média e Alta Tensão e 2 na área de interdição das Antenas de Telemóvel. Assim, como referem alguns autores (Kumar *et al.*, 2011; Favre, 2011; EFSA, 2009; Hayes, 2007; Diagnose-Funk 2007; Harst *et al.*, 2006) denota-se que existe a possibilidade de haver uma relação entre a proximidade às fontes emissoras de radiação e o registo de doenças, contudo esta não é uma conclusão que se possa tirar deste estudo. Teria de ser efetuado um delineamento próprio para se poder concluir o efetivo efeito da radiação e qual a distância a considerar. Esta informação torna-se importante na tomada de decisão referente à instalação de novos apiários e serve apenas como indicação para os apicultores.

4.7. Carta de Potencial Apícola

Para a elaboração da Carta de Potencial Apícola foram consideradas todas as variáveis mencionadas anteriormente, a qual se representa na Figura 25 (Apêndice G).

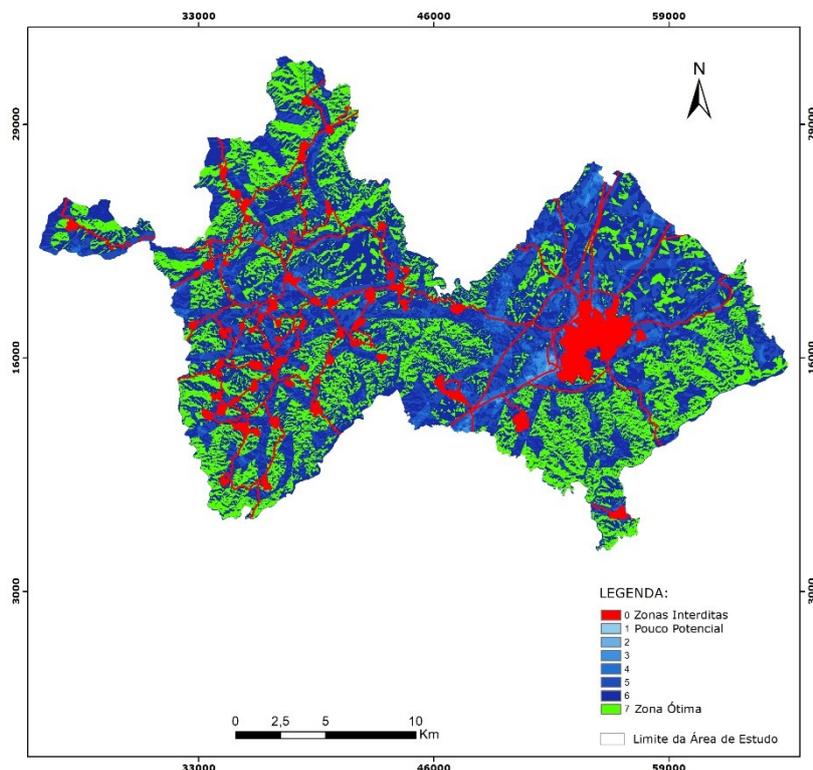


Figura 25 - Carta de Potencial Apícola

A classificação do potencial apícola varia entre 0 (zero) até 7 (sete), isto significa que, como está indicado na Figura, 0 (zero) corresponde às zonas de interdição, 1 (um) às áreas de pouco potencial, ou seja, em que está presente o cumprimento de uma única variável e assim sucessivamente até à classe 7. Esta última classe corresponde às zonas ótimas de potencial apícola, onde se fazem cumprir as restrições de todas as variáveis intervenientes nesta carta. Por outro lado, verifica-se que cerca de 13.455 ha são zonas ótimas para a atividade apícola, representando cerca de 28 % da área estudada. No entanto, considerando as classes de maior representatividade de potencial apícola, nomeadamente a classe 5, 6 e 7, esta área representa 41.145 ha, correspondendo a cerca de 86%. As áreas legalmente interditas a esta atividade representam apenas 11 % (5.019 ha) da área total.

Através da sobreposição dos apiários com a Carta de Potencial Apícola, foi avaliado se o local onde estão instalados os apiários existentes é adequado para a atividade apícola (Figura 26).

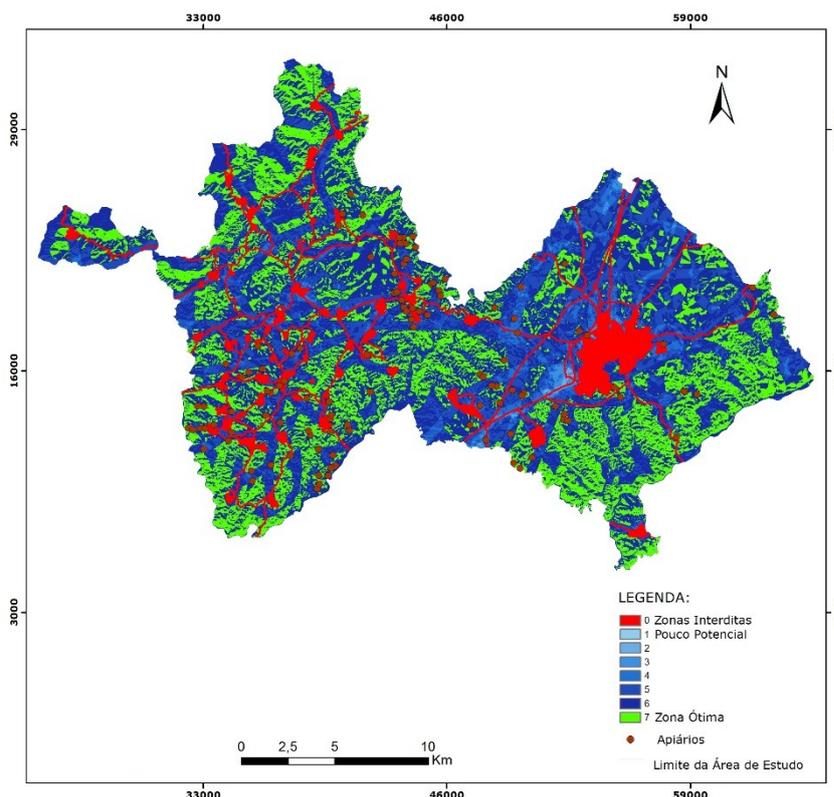


Figura 26 - Carta de Potencial Apícola e Apiários existentes

De acordo com a Tabela 7 verifica-se que 108 dos apiários estão em área de potencial apícola, correspondendo a 95 % dos apiários georreferenciados. Por outro lado, não se verificam apiários instalados nas zonas com menor potencial (classes 1, 2 e 3). No entanto, verifica-se que 5,26 % dos apiários se encontram instalados em zonas interditas.

Tabela 7 - Distribuição dos apiários pelas classes de potencial apícola

Classe de Potencial Apícola	Designação da Classe	N.º Apiários/Classe	% Apiários
0	Zonas Interditas	6	5,26
4	Com Potencial	6	5,26
5		8	7,02
6		43	37,72
7	Zona ótima	51	44,74
Total c/potencial		108	94,74
Total		114	100%

A análise de todas as combinações entre as variáveis mencionadas anteriormente, permite identificar para cada local quais as variáveis que cumprem as suas restrições (Figura 27).

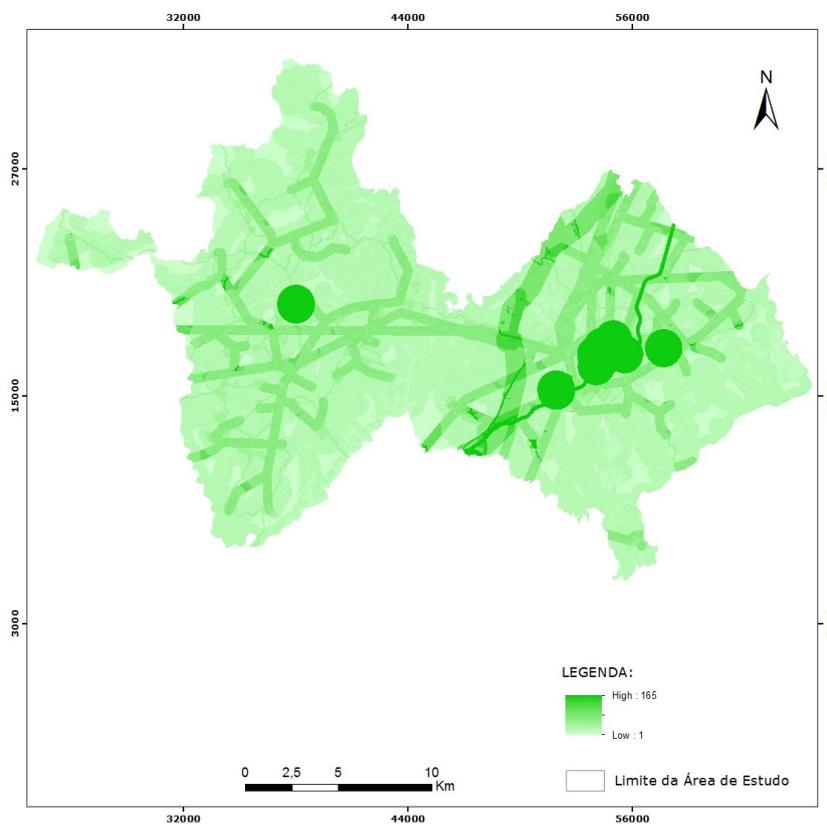


Figura 27 - Carta das diferentes combinações entre as variáveis de estudo

A Figura 28 ilustra que existem 165 combinações possíveis entre as diferentes variáveis, no entanto, existe apenas um registo, com o valor de 1 (um), onde todas as variáveis cumprem as restrições referidas anteriormente, representando as zonas ótimas para a atividade apícola.

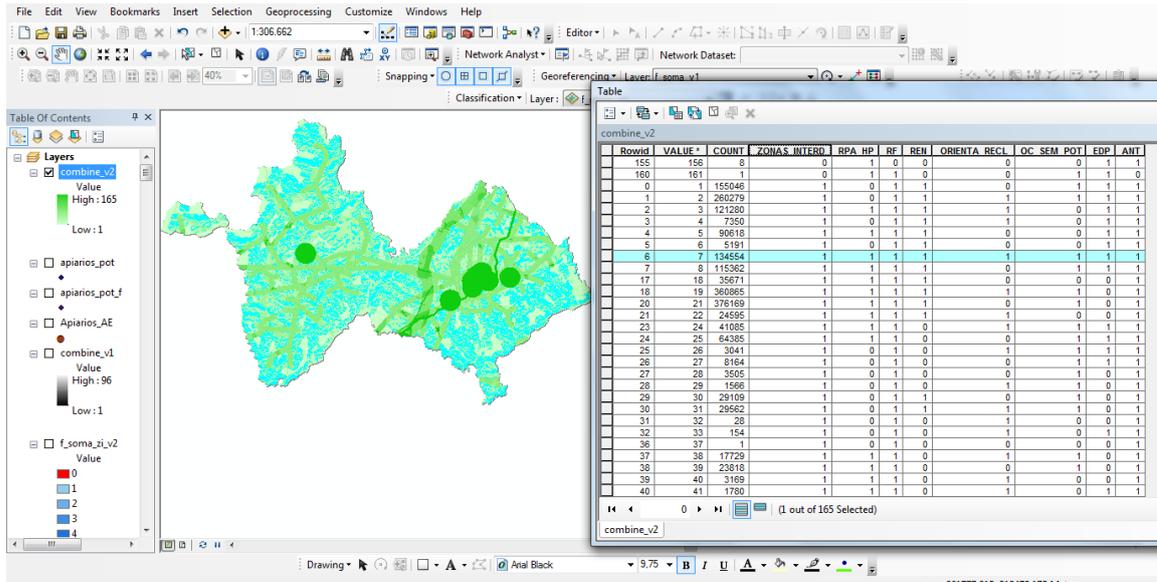


Figura 28 - Tabela das diferentes combinações entre as variáveis de estudo e zona ótima

Existem 51 apiários instalados na zona ótima para a prática da apicultura (Figura 29), em que todas as variáveis cumprem os pressupostos descritos anteriormente.

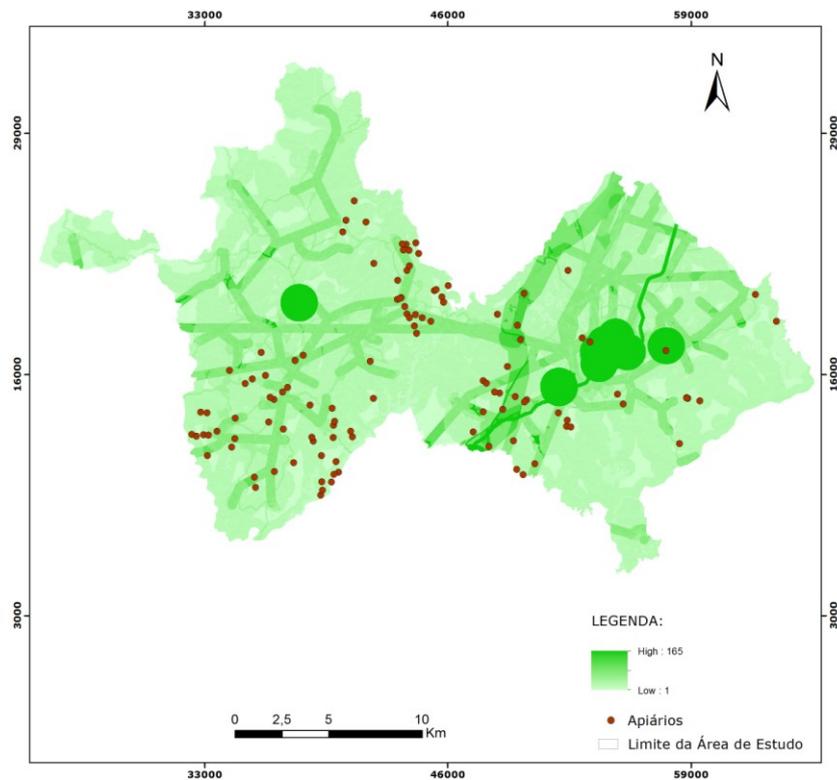


Figura 29 - Carta das diferentes combinações entre as variáveis de estudo e os apiários

4.8. Carta de Conflitos dos Apiários

As distâncias mínimas entre apiários, de acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 203/2005 de 25 de novembro, estão representadas na Figura 30 (Apêndice H).

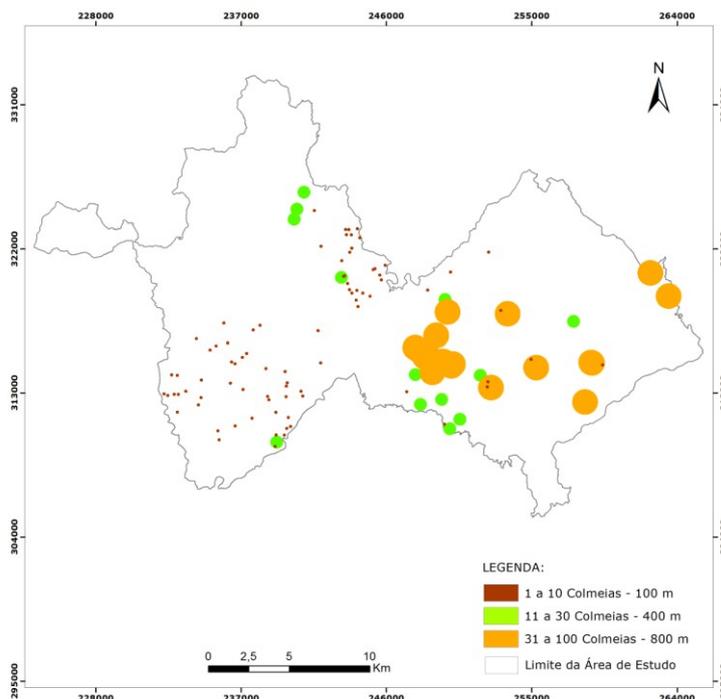


Figura 30 - Zonas de Exclusividade dos Apiários

Na Figura 30 verifica-se que 43 apiários encontram-se em conflito, isto é, a área exclusiva de cada um é intercetada pela área exclusiva de outro (s), (Tabela 8), representando 38 % dos apiários existentes.

Tabela 8 - Relações existentes entre a dimensão dos apiários e o número de apiários em conflito

Dimensão do Apiário A	Dimensão do Apiário B	Nº Apiário em Conflito
1 a 10 Colmeias	1 a 10 Colmeias	4
1 a 10 Colmeias	11 a 30 Colmeias	5
1 a 10 Colmeias	31 a 100 Colmeias	5
11 a 30 Colmeias	1 a 10 Colmeias	3
11 a 30 Colmeias	11 a 30 Colmeias	2
11 a 30 Colmeias	31 a 100 Colmeias	4
31 a 100 Colmeias	1 a 10 Colmeias	5
31 a 100 Colmeias	11 a 30 Colmeias	5
31 a 100 Colmeias	31 a 100 Colmeias	10

Verifica-se que, quanto maior é o número de dimensão do apiário, maior a possibilidade de existirem conflitos entre as áreas exclusivas.

4.9. Carta de Localização das Doenças

Esta Carta representa as doenças de declaração obrigatória para os anos de 2010, 2011, 2012 e 2013, a qual se representa na Figura 31.

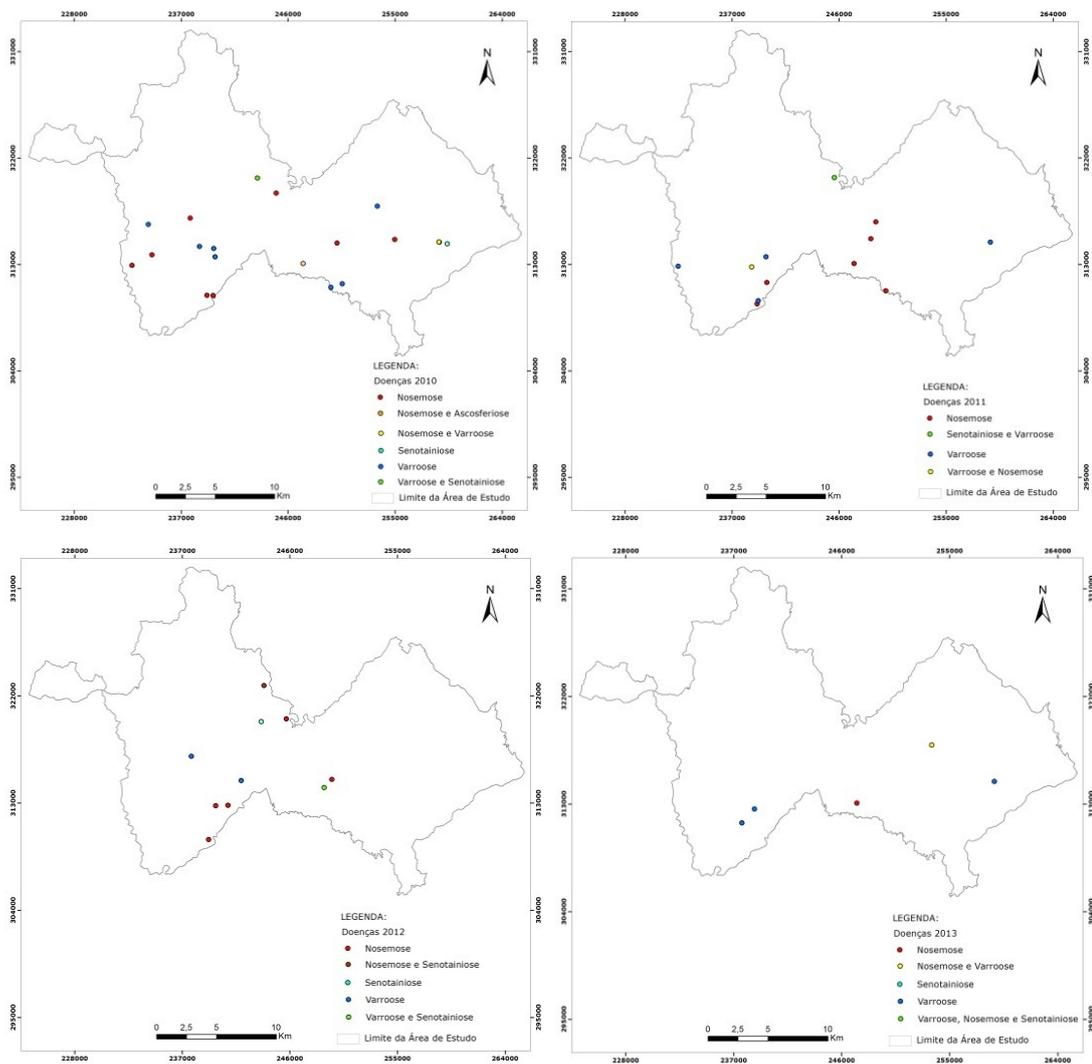


Figura 31 - Cartas da incidência das Doenças em 2010, 2011, 2012 e 2013

Através da análise da ocorrência de doenças para o período mencionado, verifica-se, segundo a Tabela 9, uma incidência para a Nosemose e Varroose. Por outro lado, a Ascosferiose ocorreu apenas no ano de 2010 para um apiário, no entanto a sua presença foi detetada, pelo que será benéfico a continuação de mais análises, pois esta doença pode causar alguns prejuízos se não forem tomadas as medidas preventivas necessárias.

Contudo, observa-se que o número de registo destas doenças diminuiu significativamente de 2010 a 2013 e que cada vez mais existem apiários analisados com resultados negativos, representando 39 % dos apiários analisados.

Através de informação fornecida pela *Meltagus* – Associação de Apicultores do Parque Natural do Tejo Internacional, os apicultores têm o cuidado de efetuar os tratamentos adequados, de forma a evitar a disseminação destas ou de outras doenças, bem como com o intuito de melhorar a saúde das colmeias.

Tabela 9 - Ocorrência de doenças para o período de 2010 a 2013.

	2010	2011	2012	2013	Total
N.º de Apiários Analisados	27	27	27	19	100
N.º Análises Positivas e Negativas	4 (-) 23 (+)	13 (-) 14 (+)	14 (-) 13 (+)	8 (-) 11 (+)	
Apiários com Ascosferiose (%)	1	—	—	—	1
Apiários com Nosemose (%)	10	7	7	3	27
Apiários com Senoteniose (%)	2	1	3	3	9
Apiários com Varroose (%)	10	6	3	5	24

(-) Resultados Negativos; (+) Resultados Positivos

Como verificado no ponto anterior, existem apiários que não respeitam as distâncias legalmente definidas entre si, podendo este facto contribuir para a propagação de doenças. Através da Figura 32 (Apêndice I) observa-se que existem várias zonas, onde a coincidência entre a concentração de apiários e o registo de doenças é notória. Contudo, é de referir que alguns apiários não são analisados todos os anos, pelo que poderá influenciar a localização dos resultados positivos.

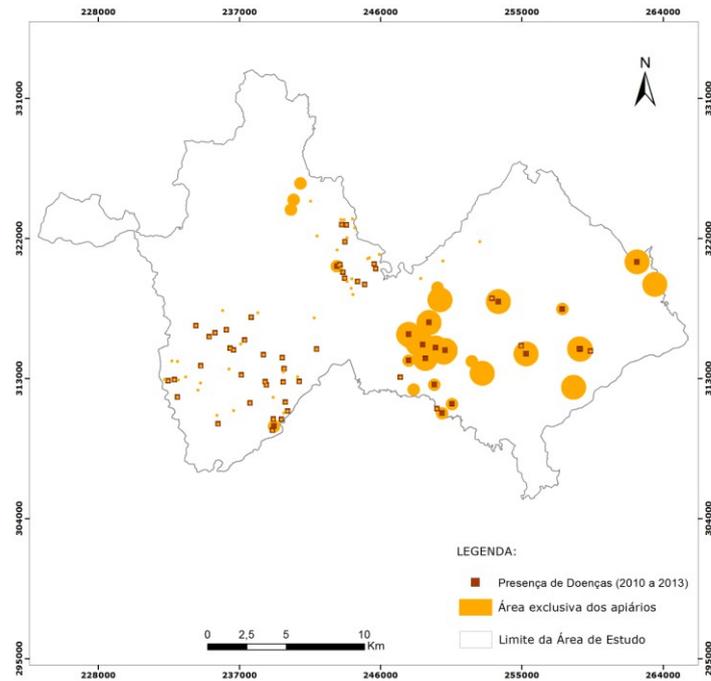


Figura 32 - Carta da Área de Exclusividade dos Apiários e a Localização das Doenças

4.10. Pesticidas

A Figura 33 representa as áreas cuja ocupação é potencialmente influenciada pela aplicação de pesticidas representando 5% da área de estudo.

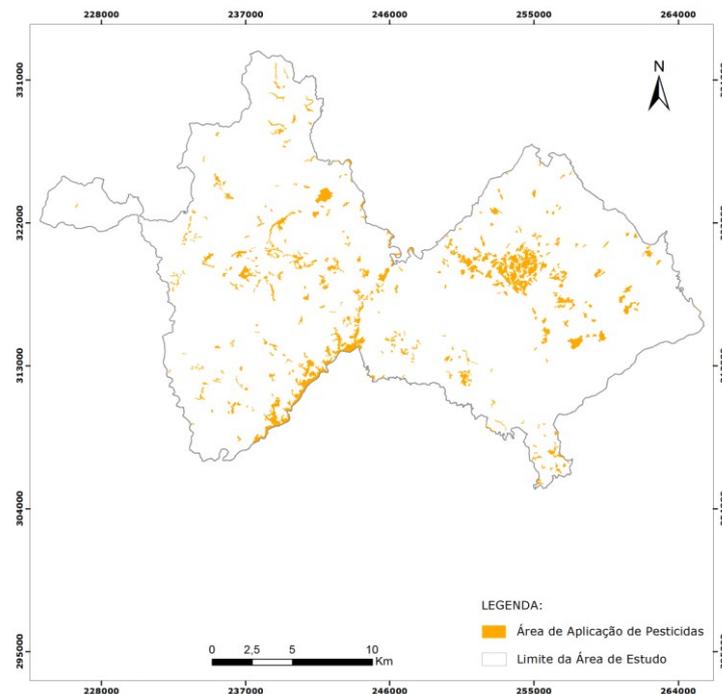


Figura 33 - Ocupação de solo com potencial Influencia de pesticidas

Analisando a Figura 34 (Apêndice J), verifica-se a existência de 6 apiários na zona com potencial influência de pesticidas, os quais todos apresentam patologias. No entanto, apesar de ser um número reduzido, observam-se muitos apiários nas zonas de proximidade a esta área e com a presença de patologias, o que pode constituir também uma ameaça para a saúde das abelhas nestes apiários. Contudo, os apiários referidos dentro desta zona não foram alvo de análises, pelo que não sabemos se apresentam algum tipo de doenças. Por outro lado a proximidade de zonas potenciais de utilização de pesticidas pode levar à presença de pesticidas no mel e outros produtos da colmeia, inviabilizando a sua comercialização (Malhat, *et al.*, 2015; Choudary *et al.* 2008)

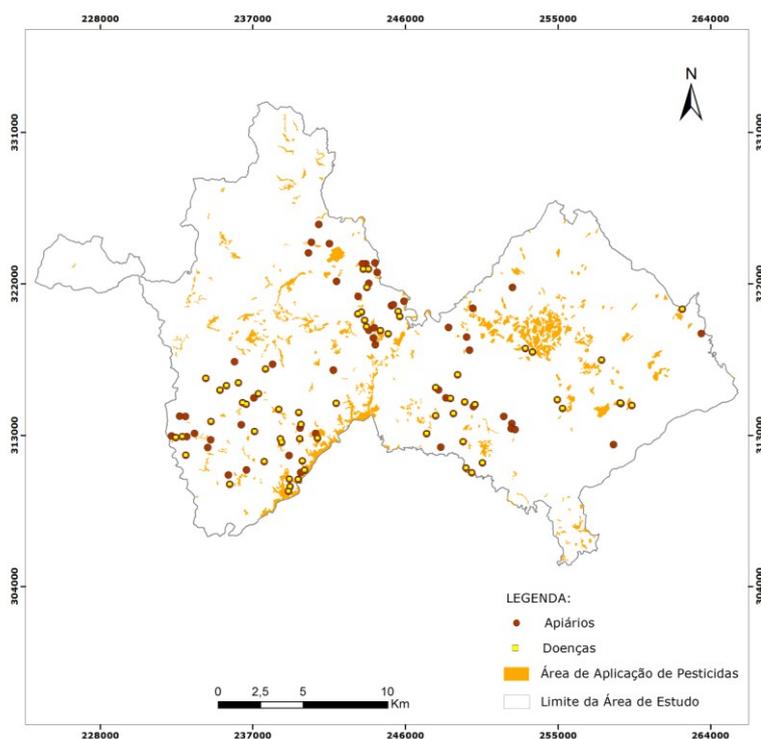


Figura 34 - Carta da sobreposição das áreas de ocupação com influência de pesticidas, apiários e doenças

5. Considerações Finais

O presente trabalho permitiu avaliar a importância da modelação geográfica para o ordenamento apícola em 4 freguesias do Concelho de Castelo Branco, nomeadamente Benquerenças, Castelo Branco, Santo André das Tojeiras e Sarzedas.

A sobreposição de diferentes fontes de informação geográfica através da análise espacial permitiu identificar as áreas de potencial apícola, áreas de conflitos entre apiários, áreas de conflitos de doenças, zonas de influência de pesticidas e sua relação com as doenças, assim como a relação entre a localização das doenças e fontes emissoras de radiação. Com a metodologia utilizada pretende-se indicar as zonas de maior potencial apícola e possíveis zonas de risco, com o intuito de proporcionar aos apicultores uma melhor gestão e planeamento da sua atividade, de forma a aumentarem a produção.

Pela análise efetuada verifica-se que a área de estudo apresenta 86 % das áreas cuja ocupação se situa nas classes mais representativas de potencial apícola (classes 5, 6 e 7), pelo que pode-se realçar que a área de estudo apresenta boas condições para a instalação de apiários. Por outro lado, observa-se apiários nas áreas legalmente interditas, representando apenas 5,26 %, pelo que a *Meltagus* - Associação de Apicultores do Parque Natural do Tejo Internacional deverá continuar o seu excelente trabalho como entidade gestora desta zona de restrição, promovendo as campanhas de sensibilização/informação e formação, de forma a incutir nos apicultores responsabilidade e uma maior consciencialização pela adoção das práticas apícolas adequadas.

Refere-se também que existem 43 apiários que não respeitam as áreas legalmente definidas para a sua instalação, representando 37,72 % dos apiários em estudo. Este factor contribui para a sobre-exploração dos recursos pelas abelhas, o que resulta no seu esgotamento nas proximidades dos apiários, devido à excessiva concentração de abelhas nestas áreas de sobreposição, para uma quantidade de néctar e pólen.

Nos apiários analisados verificou-se que a maioria apresentava incidência de Nosemose e Varroose. Contudo, a grande maioria das doenças das abelhas são de fácil controlo, quando detetadas precocemente, devendo ser realizadas análises periódicas e aplicação dos tratamentos adequados. Por outro lado, verifica-se que existem zonas de concentração de apiários coincidentes com uma maior ocorrência de registo de doenças.

Através da sobreposição da localização dos apiários com as áreas de potencial influência de pesticidas observou-se que, dos apiários analisados dentro destas zonas, todos apresentam patologias. A existência de apiários com doenças nas proximidades destas áreas também é evidente. Contudo, apesar de alguns autores (ex: Frazier *et al.*, 2008; Mullin *et al.* 2010; 2015) mencionarem a aplicação de pesticidas como uma das causas para a mortalidade das abelhas, não se pode tirar uma conclusão causa efeito, desta análise, pois terão que ser efetuados outros estudos.

Relativamente à análise da influência das fontes emissoras verifica-se a presença de doenças nos apiários dentro das zonas definidas como limitantes à atividade apícola. Assim como referem outros autores (Kumar *et al.*, 2011; Favre, 2011; EFSA, 2009; Hayes, 2007; Diagnose-Funk 2007; Harst *et al.*, 2006) denota-se a possibilidade de existir uma relação entre as fontes emissoras de radiação e a presença de patologias nos apiários. No entanto, os dados disponíveis não são suficientes para retirarmos uma conclusão, sendo necessário efetuar outro tipo de análises.

Assim, com este estudo, pretende-se definir linhas orientadoras de ação que facilitem e rentabilizem a atuação do apicultor, bem como fomentem o desenvolvimento de uma apicultura sustentável na área de estudo.

Bibliografia

- Amaro P., 2011. Afinal parece que os pesticidas não matam as abelhas em Portugal! *O Apicultor*, 71: 7-18.
- Amaro, P., 2012. O Parlamento Europeu Defende as Abelhas do Risco de Mortalidade pelos Pesticidas. *O Apicultor – Revista de Apicultura*. 77, P 3.
- Amaro, P., 2010. Progressos da investigação e da regulamentação da toxicidade dos pesticidas para as abelhas. *Vida Rural*, 1763: 38-40.
- Amaro, P., 2009b. Já há muito tempo que os pesticidas matam as abelhas. *O Apicultor – Revista de Apicultura*, 64: 29-40.
- Amaro, P., 2009c. Pesticidas e abelhas na vinha. *O Apicultor*, 65: 15 – 22.
- Amdam, G. V., Hartfelder, K., Norberg, K., Hagen, A., Omholt, S. W. (2004). Altered physiology in worker honey bees (Hymenoptera: Apidae) infested with the mite *Varroa destructor* (Acari: Varroidae): a factor in colony loss during overwintering? *J. Econ. Entomol.* 97, 741-747.
- Amiri, F., Rashid, A., Shariff, M. (2012). Application of geographic information systems in landuse suitability evaluation for beekeeping: A case study of Vahregan watershed (Iran). *African Journal of Agricultural Research*, 7(1), pp. 89-97.
- Amiri, F., Rashid, A., Shariff, M., Arekhi, S. (2011). An Approach for Rangeland Suitability Analysis to Apiculture Planning in Gharah Aghach Region, Isfahan-Iran. *World Applied Sciences Journal*, 12 (7): 962-972.
- Anderson, L. D. y Atkins, E. L., 1968. «Pesticide usage in relation to beekeeping», *Ann. Rev. Entomol*, 13: 213-238.
- Anjos O., Fernandez P., 2013. Importância do ordenamento apícola com recurso a metodologias SIG. In *Simpósio Nacional Biodiversidade e Apicultura, Castelo Branco, 17 de maio - Livro de resumos*. Castelo Branco: IPCB. ISBN 978-989-8196-32-3. p. 4.
- Anjos, O., Fernandez, P., 2014. Ordenamento apícola com recurso a metodologias SIG. III Congresso Ibérico de Apicultura, 13 a 15 de abril de 2014. Secção plenária, Livro de resumos, pp:26-27.
- Anjos, O., Marques, J., Fernandez, P., Neto, J., Alves, D., 2013a. Desenvolvimento de uma metodologia SIG para ordenamento apícola. *O Apicultor: Revista de Apicultura*. ISSN 0873-2981. 80. p. 2-9.
- Anjos, O., Silva, G., Borrego, S., Fernandez, P., 2013. Beekeeping Planning Activities with GIS Methodologies. Book of abstracts, XXXXIII Apimondia International Apicultural Congress, Kiev Ukraine. Oral presentation. pp:160-161.
- Anjos, O., Silva, G., Roque, N., Fernandez, P., 2014. GIS based analysis to support the beekeeping planning. Book of abstracts of the International Symposium on Bee Products 3rd edition – Annual meeting of the International Honey Commission (IHC), Faculty of medicine, University of Rijeka. p:61.
- Ben-Niryah, A., Flag, S. y Sabirski, A., 1958. «Experimental confinement of colonies to their hives while fruit trees are being sprayed», *Yalkout Hamichveret*, (24): 181-185, en hebreo; resumen inglés en A. A. 382/61.
- Biri, M. e Albert, J.M., 1979. *Moderna criação das abelhas*. Barcelona: Editorial De Vecchi, S. A.
- Bogdanov S., Martin P., 2002. Honey authenticity: a review, *Mitt. Lebensm. Hyg.* 93, 232-254

Budge, G., 2008. *Nosema ceranae* – what is *Nosema ceranae* and how do you test for it? Bee Craft, Jan.2008, 7-8. Acedido a outubro 8, 2014, disponível em: <http://www.nationalbeeunit.com/downloadNews.cfm?id=8>

Burrough, P. A., Mc-Donnell, R., 1998. Principles of geographical Information Systems. Oxford: Oxford University Press.

Burrough, P. A., 1986. Principles of geographical information systems for land resources assessment. New York: Oxford Clarendon Press, 193 p.

Cabrita, C. M. P., 2008. Efeitos Biológicos dos Campos Eletromagnéticos e da Radiação. Universidade da Beira Interior, Covilhã.

Casaca, J., 21 de novembro de 2012. *O Sector Apícola Nacional e Internacional: potencialidades do sector e comercialização*. Federação Nacional dos Apicultores de Portugal. (S. Ricardo, Entrevistador).

Choudary, A., Sharma, D.C., 2008. Pesticide residues in honey samples from Himachal Pradesh (India). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 80, 417-422.

Confederação dos Agricultores de Portugal [CAP], 2007. Manual de sanidade apícola: Sintomas – Profilaxia – Controlo. Federação Nacional dos Apicultores de Portugal, Lisboa.

Costa, J. *et al*, 1998. *Biogeografia de Portugal Continental in Quercetea*, vol 0, Associação Lusitana de Fitossociologia, Lisboa.

Cucurachi, S., Tamis, W.L.M., Vijver, M.G., Peijnenburg, W.J.G.M, Bolte, J.F.B., de Snoo G. R., 2013. A review of the ecological effects of radiofrequency electromagnetic fields (RF-EMF). Environment International, Volume 51, january, Pages 116-140.

Cupeto, C. *et al*. (2007) - Diagnóstico para a sustentabilidade : “Castelo Branco Agenda XXI Local”. Castelo Branco : Câmara Municipal. 178 p.

Diagnose-Funk, 2007. The big bee death. Zürich. Versão eletrónica. Recuperado em 2014, junho 12, de http://www.hese-project.org/hese-uk/en/papers/bigbeedeath_0407.pdf.

Dias, A., 2004. Caderno Técnico “O mel”. Voz da Terra. Coimbra, 38, 19-30.

Direção Geral de Alimentação e Veterinária [DGAV], 2014. *Programa Sanitário Apícola 2014*. Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território. Lisboa.

Direção Geral de Veterinária, 2008. Doenças das abelhas – diagnóstico, tratamento e profilaxia. Lisboa: Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

EFSA report (Hendriks, P., Chauzat, M. P., Debin, M., Neuman, P., Fries I., Ritter, W., Brown, M., Mutinelli, F., Le Conte, Y., Gregorc, A.), 2009. Bee Mortality and Bee Surveillance in Europe. CFP/EFSA/AMU/2008/02.

FAO 2012. Food and Agriculture Organization of the United Nations - for a world without hunger. (<http://faostat.fao.org/>) acedido em junho de 2012.

Favre, D., 2011. Mobile phone-induced honeybee worker piping. *Apidologie*, 42:270-279.

Feás, X., Pires, J., Iglesias, A. e Estevinho, L., 2010. Characterization of Artisanal Honey Produced on the Northwest of Portugal by Melissopalynological and Physico-chemical Data. *Food and Chemical Toxicology*, 48(12), 3462-3470. ISSN 0278-6915. Versão Eletrónica. Recuperado em 2014, outubro 4, de <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/4524/1/iglesias.pdf>

Fernandez, P., Marques, J., Anjos, O., 2013. Cartografia de apoio à tomada de decisão em apicultura. *AGROTEC*/setembro, pp:41-47.

- Frazier, M. T., Mullin, C., Frazier, J., 2008. What Have Pesticides Got to do with it? Amer. Bee J. 148:521-523.
- Fries, I., 2010. *Nosema ceranae* in European honey bees (*Apis mellifera*). J. Invertebr. Pathol. 103, S73-S79.
- Gonçalves, M., 2013. Apicultura e sua importância económica, Simpósio Nacional Biodiversidade e Apicultura, Castelo Branco.
- Gonçalves, J., 2010. Transformação de coordenadas com grelhas Geração e implementação no ArcGIS. In: 8º Encontro Utiliza dores ESRI Portugal, 3-4 de março de 2010 Lisboa.
- Grancha, P., *et al.*, 2006 - Estudo Apicultura em Imbassaí - Viabilidade Económica, Mata de São João-Bahia- Brasil.
- Greenberg, B., Kunich, J. C. y Bindokas, V. P., 1978. The effects of high voltage transmission lines on honey bees, «Electric Power Research Institute», Palo Alto, Calif., EE.UU., 82 p.
- Grupo Acompanhamento do Plano Apícola (GAPA), 2013. *Programa Apícola Nacional - Triénio de 2014-2016*. Versão Eletrónica. Recuperado em 2014, setembro 6, de http://www.gppaa.min-agricultura.pt/MA/apicultura/PAN2014-2016_18.12.13.pdf
- Hamida, T. B., 2001. Enemies of bees. CIHEAM. Acedido em novembro 22, 2014, disponível em <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/b25/99600245.pdf>
- Harst, W., Kuhn, J., Stever, H., 2006. Can electromagnetic exposure cause a change in behaviour? Studying possible non-thermal influences on honey bees—an approach within the framework of educational informatics. Versão eletrónica. Recuperado em 2014, junho 12, de http://www.next-up.org/pdf/ICRW_Kuhn_Landau_study.pdf.
- Hayes, J., 2007. Colony collapse disorder - Research update. American Bee Journal, 147: 1023-1025.
- INE, 2011. Censos 2011. Instituto Nacional de Estatística. Recuperado em 2014, dezembro 7, de http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos2011_apresentacao
- Jean-Prost Y and Le Conte Y, 2007. Apicultura – conocimiento de la abeja, Manejo de la Colmena. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, Espanha.
- Jean-Prost, P., Le Conte, Y., 2005. Apiculture. Connaître l'abeille. Conduire le rucher. LAVOISIER (Editeur). Nbre de p. 698 P. ILL. 24 CM
- Júnior, M. R. G., *et al.*, 2008. Radiações Eletromagnéticas não ionizantes em Unidades de Conservação da Natureza: Diagnóstico, Proposta para Mapeamento, Monitoramento, Avaliação de Risco e Licenciamento Ambiental. Universidade Federal de Juiz de Fora - Instituto de Ciências Biológicas, Brasil.
- Kimmel, S., Kuhn, J., Harst, W., *et al.*, 2003. “Electromagnetic Radiation: Influences on Honeybees (*Apis mellifera*)”. ACTA Systemica – IIAS International Journal, v.III, n.1, pp.31-36.
- Kumar, N. R., Sangwan S., and Badotra, P., 2011. Exposure to cell phone radiations produces biochemical changes in worker honey bees. Toxicol Int. Jan-Jun; 18(1): 70-72.
- Layens, G., Bonnier, G., 1993. Curso completo de apicultura y cuidado de un colmenar aislado. Ediciones Omega S. A., Barcelona.
- Leão, R. M., 2008. Rádio interferência proveniente de linhas de alta tensão. Porto Alegre: EDIPUCRS, 146 p. Versão Eletrónica. Recuperado em 2014, novembro 1, de <http://www.pucrs.br/edipucrs/radiointerferencia.pdf>

Le Conte, Y., Ellis, M., Ritter, W., 2010. Varroa mites and honey bee health: can Varroa explain part of the economy losses? *Apidologie*, 41, 353-363. Acedido em setembro 20, 2014, disponível em http://www.apidologie.org/index.php?option=com_article&access=standard&Itemid=129&url=/articles/apido/full_html/2010/03/m09176/m09176.html

Lidónio, E., Graça, F., Roque, N., Antunes, I. M., Anjos, O., 2010. Caracterização da atividade Apícola no Município de Vila Velha de Ródão. Livro de atas do IV CER – Congresso de Estudos Rurais, Mundos Rurais em Portugal – Múltiplos Olhares, Múltiplos Futuros. Universidade de Aveiro, 4 a 6 de Fevereiro. pp: 86-100.

MADRP, 2010. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Programa Apícola Nacional triénio de 2011 a 2013.

Malhat, F. M., Haggag, M. N., Loutfy, N. M., Osman, M. A. M., Ahmed, M. T., 2008. Residues of organochlorine and synthetic pyrethroid pesticides in honey, an indicator of ambient environment, a pilot study Original Research Article. *Chemosphere*, Volume 120, february, Pages 457-461.

Maris, N., Mansor, S., Shafri, H. Z., 2008. Apicultural site zonation using GIS and Multi-Criteria Decision analysis. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.*, 31(2): 147-162.

Martin, G. S., 2010. Female Varroa destructor on the head of a bee nymph. Acedido em Setembro 16, 2014, disponível em: <http://www.flickr.com/photos/sanmartin/5048727154/in/set72157624902505391>

Mattos, I. e Koifman, S., 2004. Poluição Eletromagnética. Saúde pública, Meio Ambiente, Consumidor e Cidadania: Impactos das Radiações das Antenas e dos Aparelhos Celulares. Escola Superior do Ministério Público de São Paulo. São Paulo.

Moraes, M. M., Turcatto, A. P., Cappelari, F. A., Gonçalves, L. S., De Jong, D., 2009. A importância do uso de dietas artificiais para o desenvolvimento de colmeias de abelhas *Apis mellifera*. *Mensagem doce*, n.102.

Mullin, C. A., Chen, J., Fine, J. D., Frazier, M. T., Frazier, J. L., 2015. The formulation makes the honey bee poison. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, in press.

Mullin, C. A., Frazier, M., Frazier, J. L., Ashcraft, S., Simonds, R., *et al.*, 2010. High Levels of Miticides and Agrochemicals in North American Apiaries: Implications for Honey Bee Health. *PLoS ONE* 5(3): e9754.

Murilhas, A. M. C., 2008. Apicultura e polinização: Em que medida poderemos evitar um desastre anunciado? *O Apicultor - Revista de apicultura*, 62, 7-10.

Neves, C. M. B., 1951. Alguns aspetos ingratos no emprego dos inseticidas orgânicos sintéticos. *Agros*, 34 (4,5): 211-234.

Nogueira Couto, R. H. Manejo de Colmeias de Abelhas Africanizadas para Polinização. In: XII Congresso Brasileiro de Apicultura, 1998, Salvador, BA. Anais XII Congresso Brasileiro de Apicultura, 1998.

Paixão, V., 1982. Abelhas. Coleção FF Bolso. Livraria Popular Francisco Franco Lda.

Pascoal, M. A. A., *et al.*, 2012. Avaliação da Eficácia de Nova Estratégia de Combate à Varroose da Abelha (*Apis mellifera*) em Portugal: Tratamento Combinado de Acaricidas Homologados. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária. Lisboa.

Phillipe, J-M, 2008. Guía del apicultor. Utilizable en todas las regiones apícolas del mundo. Ediciones Omega, S. A., Barcelona.

Pires, S. M. A., Josa, A., Costa, A., 2005. A infeção por ascosferiose de colónias higiénicas de abelhas melíferas. *Veterinária Técnica*, Mai/Jun 05, 38-47. Lisboa: Sindicato Nacional dos Médicos Veterinários.

Ravazzi, G., 1995. Curso de apicultura. Editorial de Vecchi, S. A., Barcelona.

Rollin O., Bretagnolle, V., Decourtye, A., Aptel, J., Michel, N., Vaissière, B. E., Henry, M., 2013. Differences of floral resource use between honey bees and wild bees in an intensive farming system Original Research Article Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 179, 1 October, Pages 78-86.

Roque, N., Lidónio, E., Fernandez, P., Anjos, O., 2013. Utilização de análise multicritério para avaliação do potencial apícola. IV Encontro de Sistemas de Informação Geográfica. Aplicações SIG em Recursos Agro-Florestais e Ambientais. P. 84-85.

Rosenkranz, P., Aumeier, P., Ziegelmann, B., 2010. Biology and control of *Varroa destructor* [abstract]. Journal of Invertebrate Pathology, 103, 96-119. Acedido em agosto 22, 2014, disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022201109001906>

Sância, P., 2008 - Sanidade apícola: diagnóstico de patologias apícolas. O Apicultor Revista de Apicultura. ISSN 0873-2981. 61, p. 9-10

Shapiro, L., 2011. *Varroa destructor* Anderson & Trueman, 2000. Acedido em Ago. 25, 2014, disponível em <http://eolsspecies.lifedesks.org/pages/23071>

Sharma, V.P., Kumar, N. R. 2010. Changes in honeybee behaviour and biology under the influence of cell phone radiations. Curr Sci 2010; 98:1376-8.

Silva, M. J. V., 2011. *Senotainiose or apimíase*. Lisboa: Laboratório Nacional de Investigação Veterinária.

Souza, L., Pinto, M., Moura, I., Baptista, P. e Carvalho, C., 2010. *Diversidade genética de Apis mellifera iberiensis (Hymenoptera: Apidae) na região norte de Portugal*. Comunicação apresentada no X Congresso Ibero-Americano de Apicultura, Natal, Brasil. Versão Eletrónica. Recuperado em 2014, setembro 6, de <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/3765/3/Larissa%20et%20al..pdf>

Strahler, Arthur N. Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks. In: CHOW, Ven Te (Ed.). Handbook of applied hydrology: a compendium of water resources technology. New York: Mc-Graw Hill, 1964. Section 4-II Part II, 4-39 - 4-75.

Tsvetkova, T., Peneva, V. y Grigorova, D., 1981. «Pesticide residues in honey», Veterinarnomeditsinski Nauki 18(1) 93-98, en búlgaro; resumen inglés en A. A. 619/82.

van Engelsdorp, D., Meixner, M. D., 2010. A historical view of managed bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them. J. Invertebr. Pathol. 103, S80-S95.

Warnke, V., 1976. «Effect of high-voltage AC fields on the behaviour of honey bee colonies», Mitteilungen der Deutschen Entomologischen Gesellschaft, 35(4-6), 105-107.

Apêndices

Apêndice A - Carta de Enquadramento da Área de Estudo

CARTA DE ENQUADRAMENTO DA ÁREA DE ESTUDO

LEGENDA:

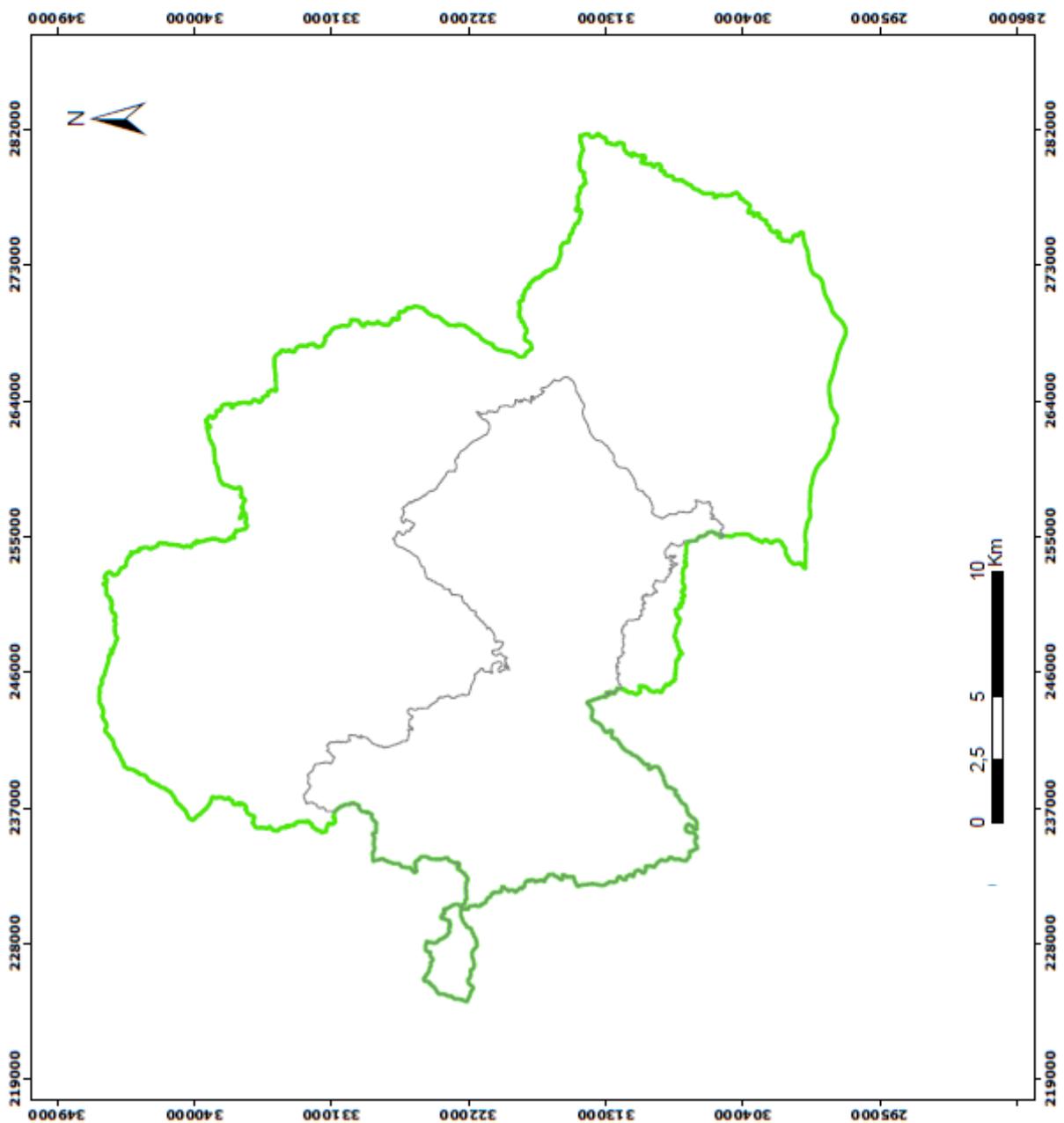
- Limite do Concelho de Castelo Branco
- Limite da Área de Estudo

Projeção: Transverse Mercator

Sistema de Coordenadas: Lisboa Hayford Gauss IGeoE

Data Produção do Mapa: Janeiro 2015

Elaborado por: Gabriela Silva



Apêndice B - Carta das Condicionantes Legais

**CARTA DAS
CONDICIONANTES LEGAIS**

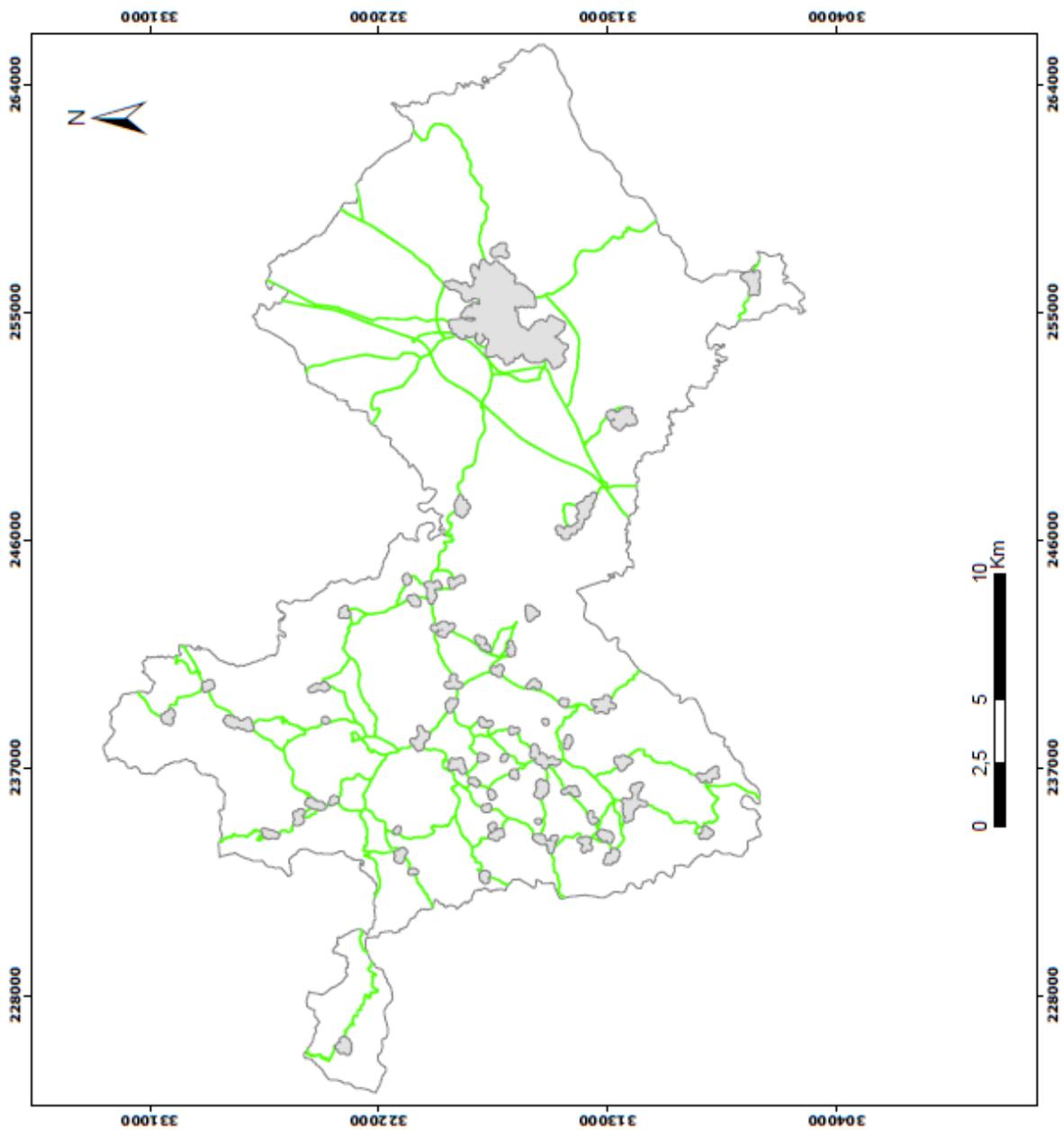
LEGENDA:

- Rede Viária
- Aglomerados Popacionais
- Limite da Área de Estudo

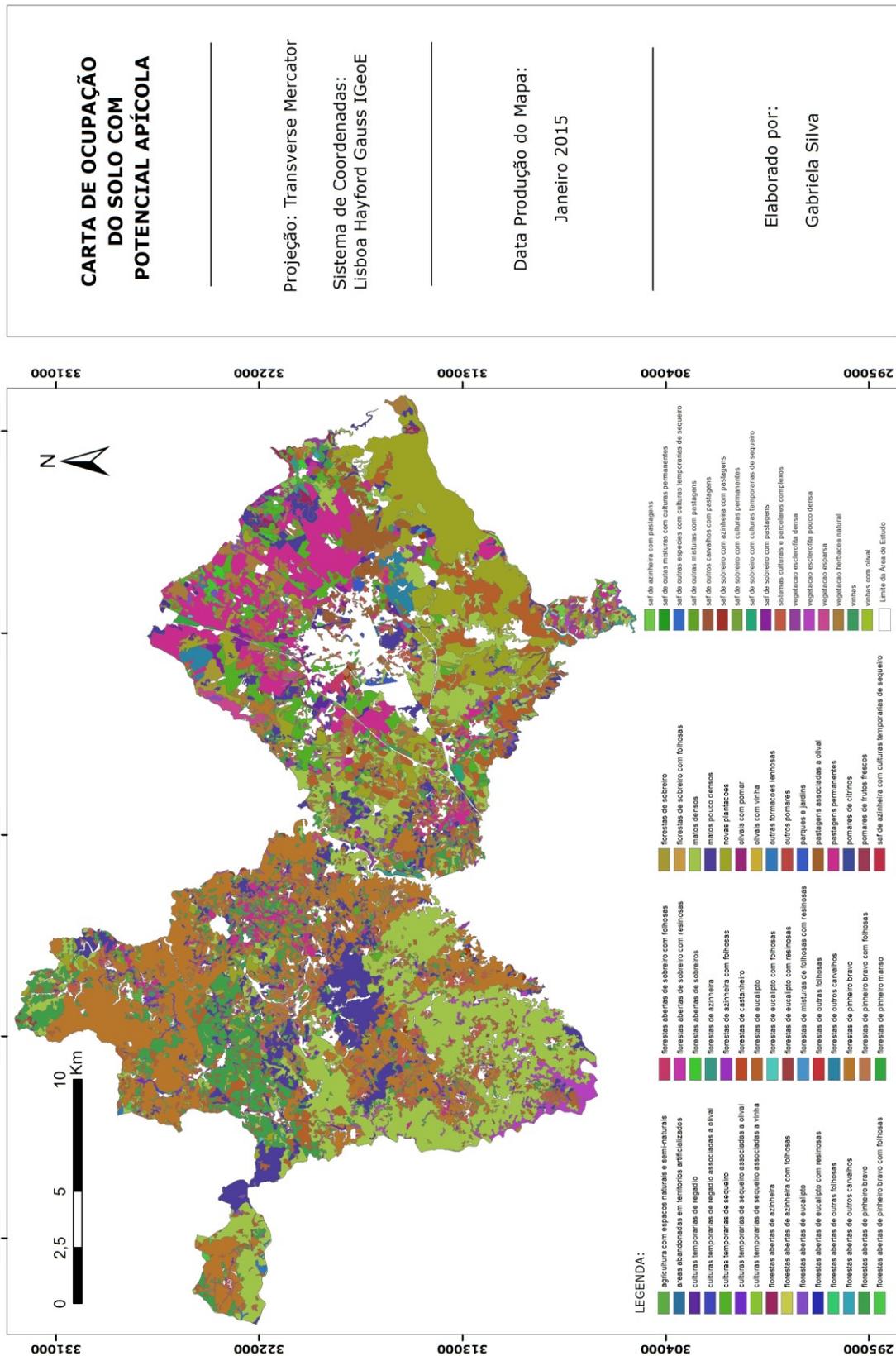
Projeção: Transverse Mercator
Sistema de Coordenadas:
Lisboa Hayford Gauss IGeoE

Data Produção do Mapa:
Janeiro 2015

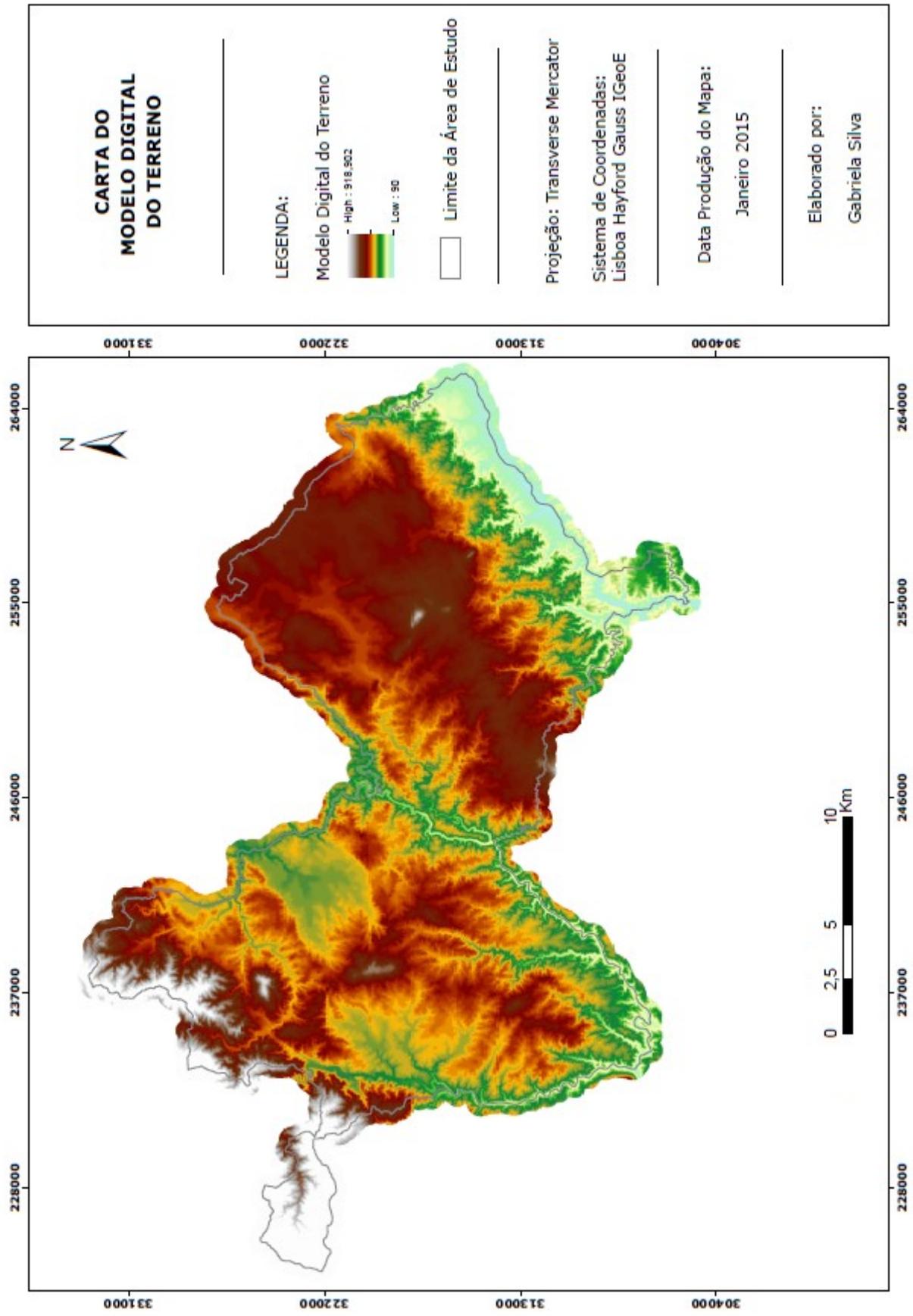
Elaborado por:
Gabriela Silva



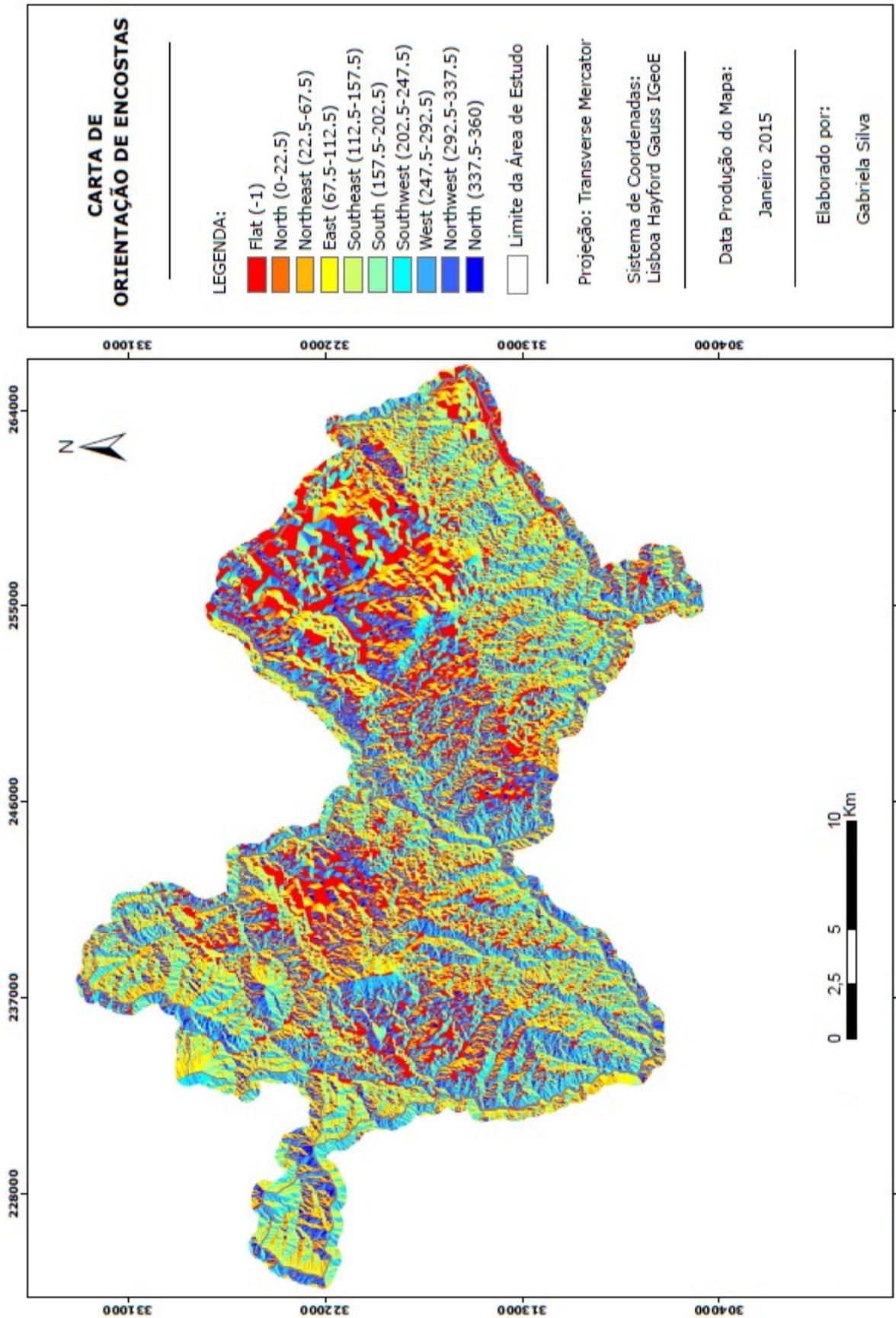
Apêndice C - Carta de Ocupação do Solo com Potencial Apícola



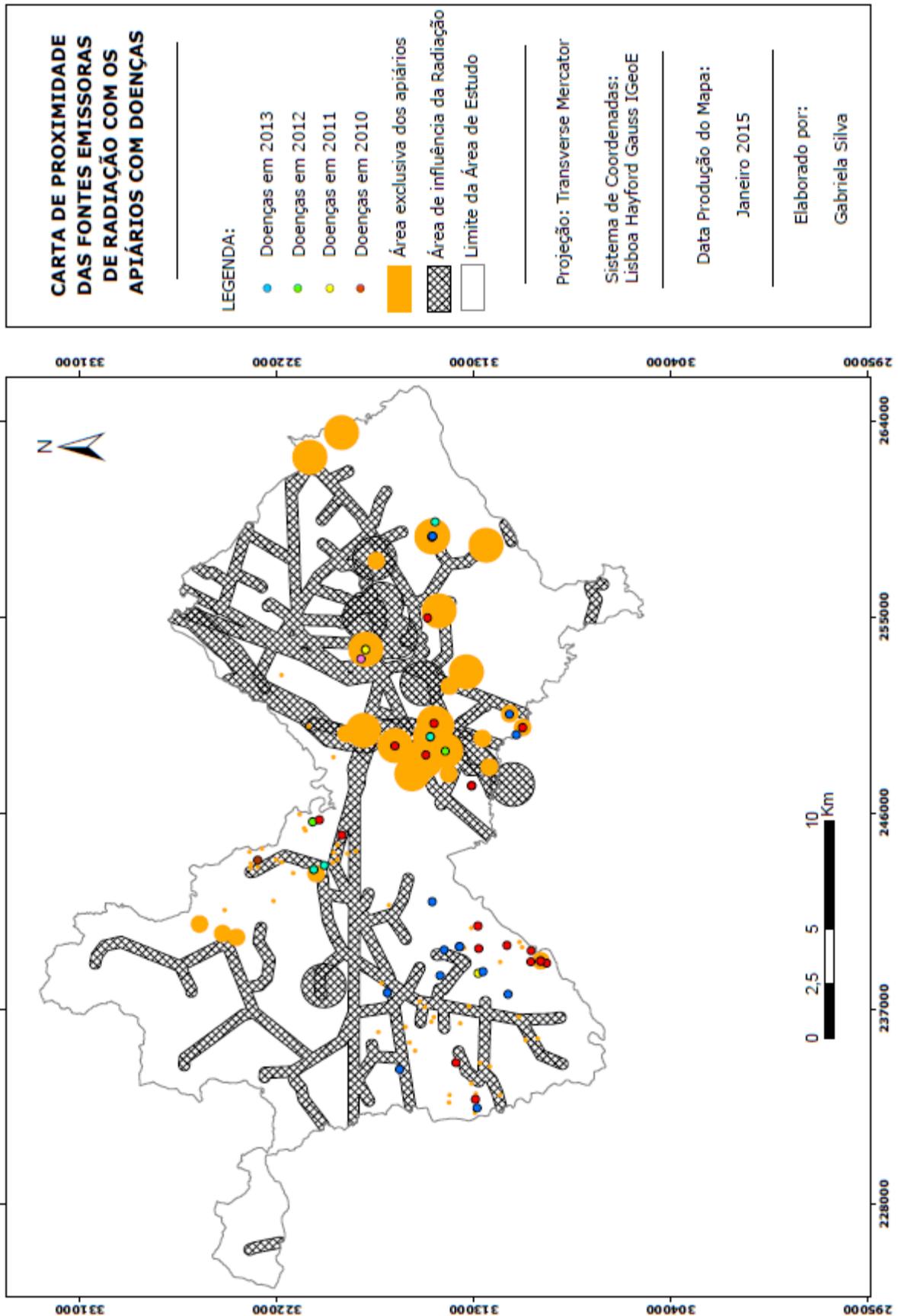
Apêndice D - Carta do Modelo Digital do Terreno



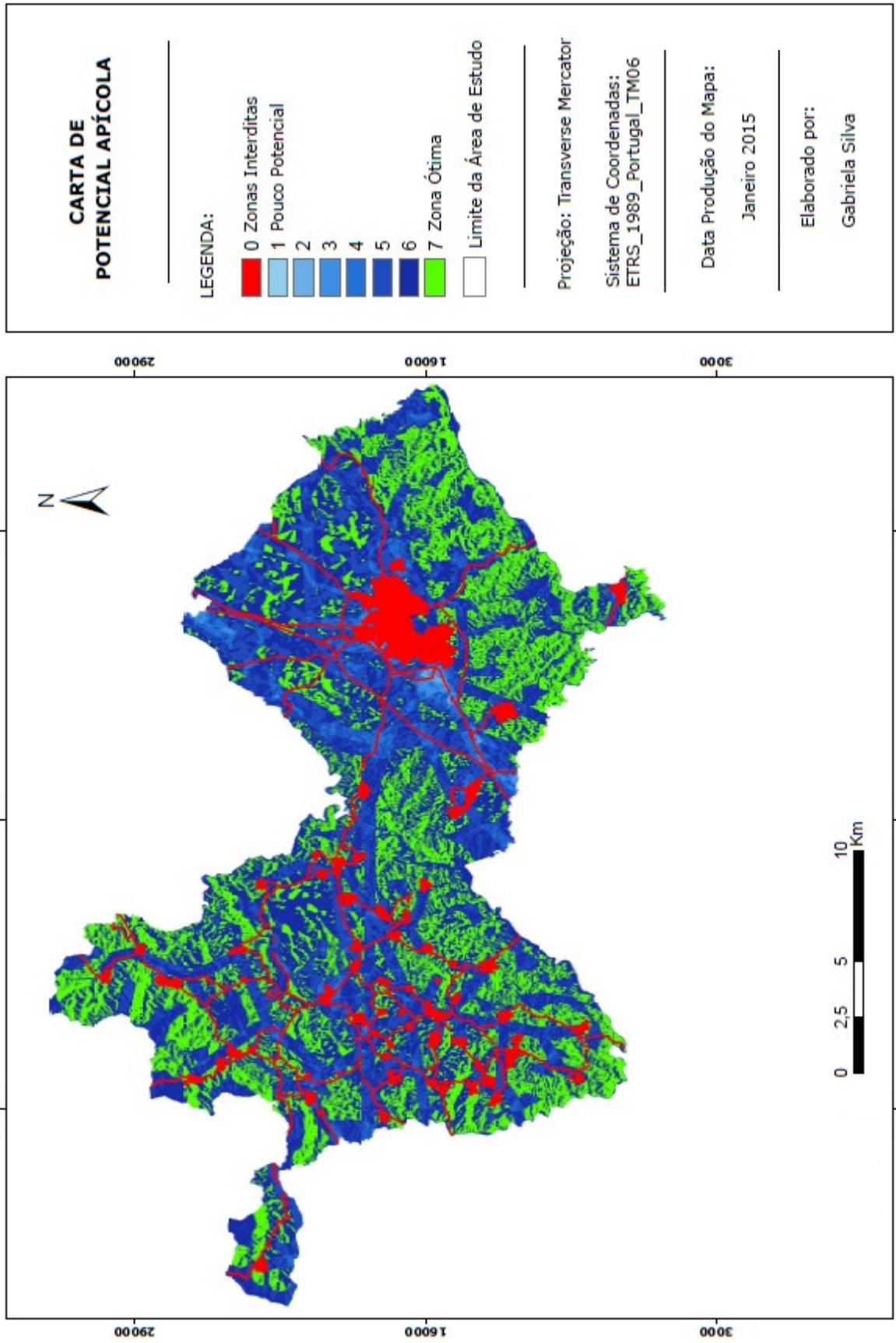
Apêndice E - Carta de Orientação de Encostas



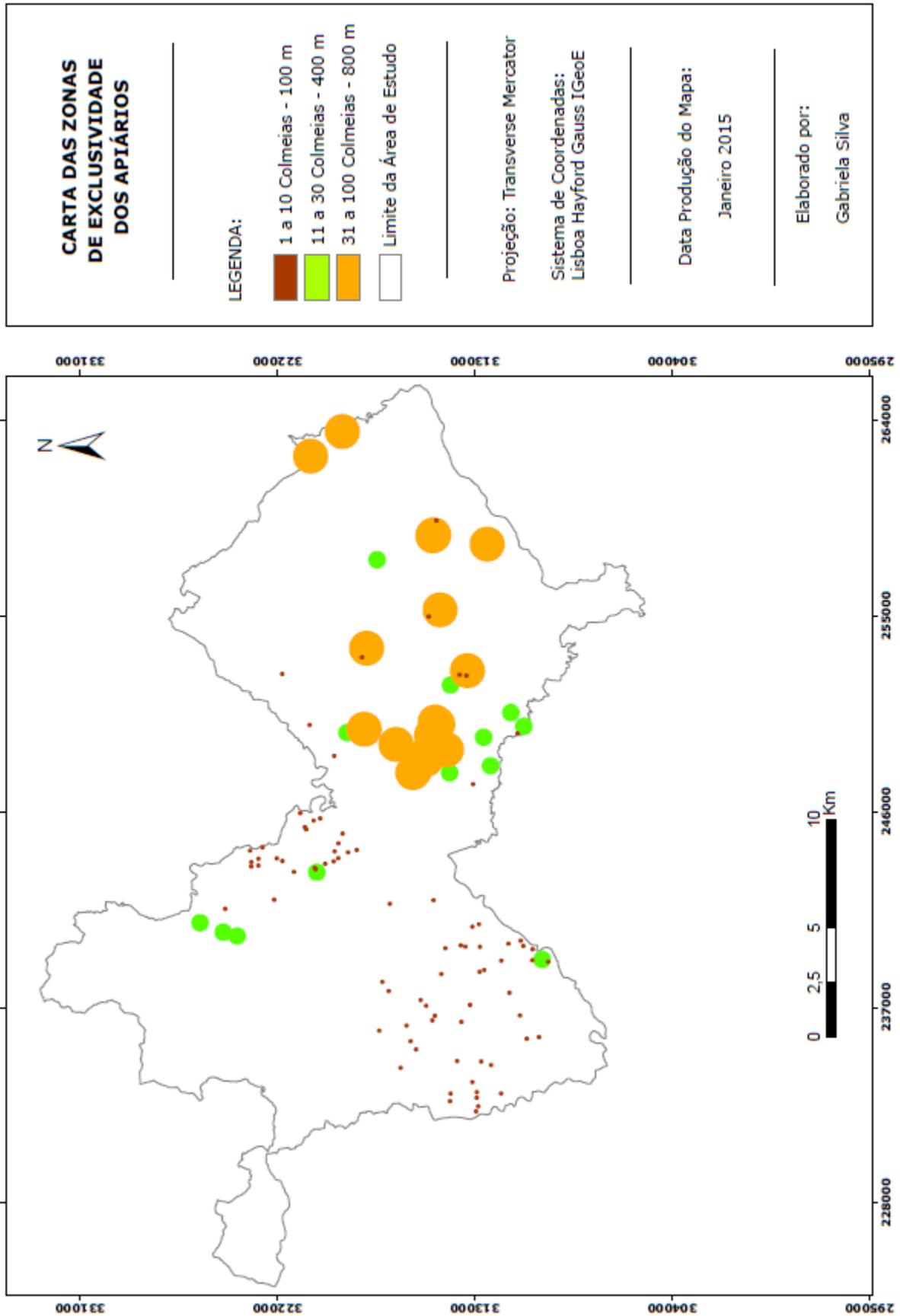
Apêndice F - Carta de Proximidade das Fontes Emissoras de Radiação com Apiários com Doenças



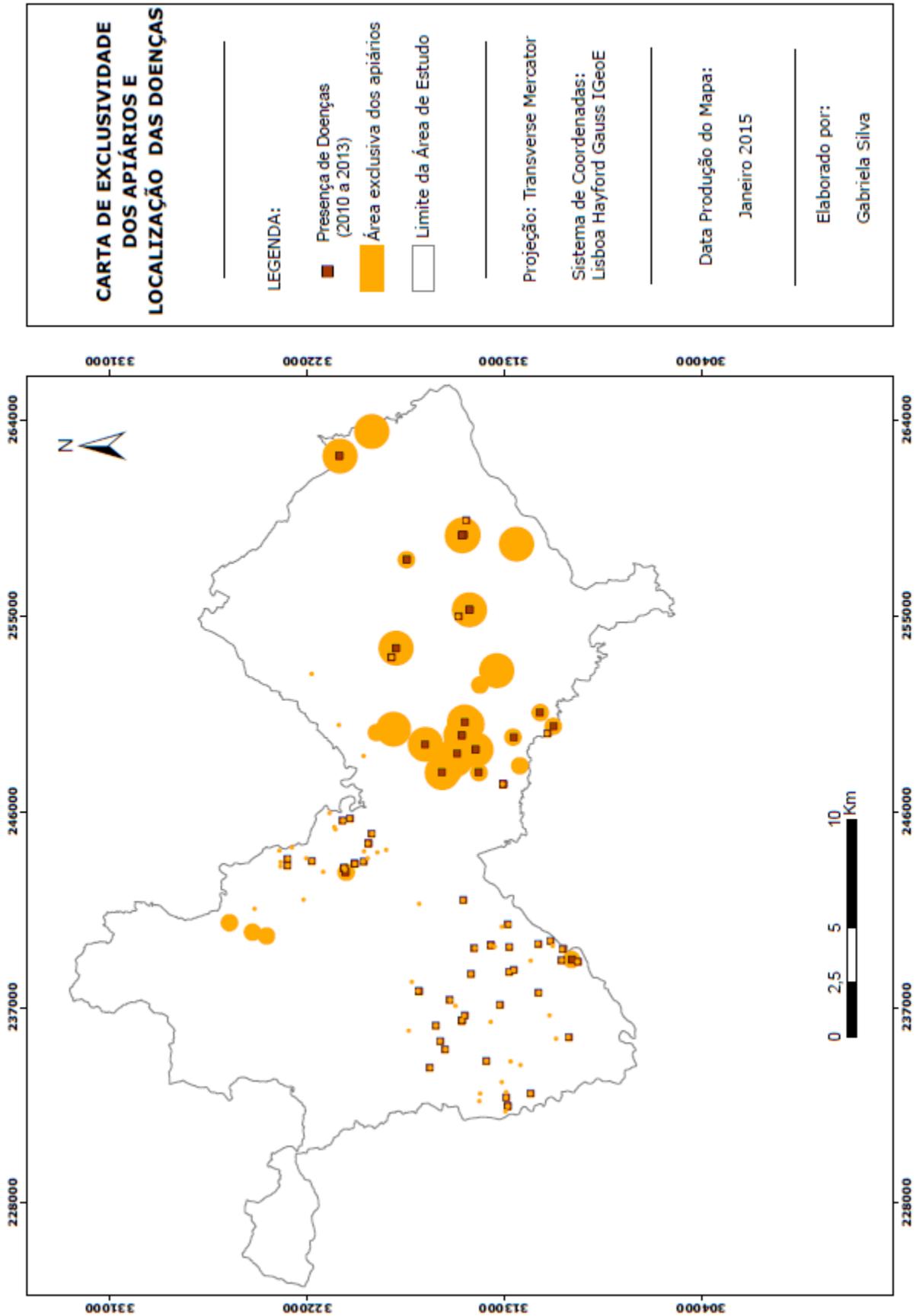
Apêndice G - Carta de Potencial Apícola



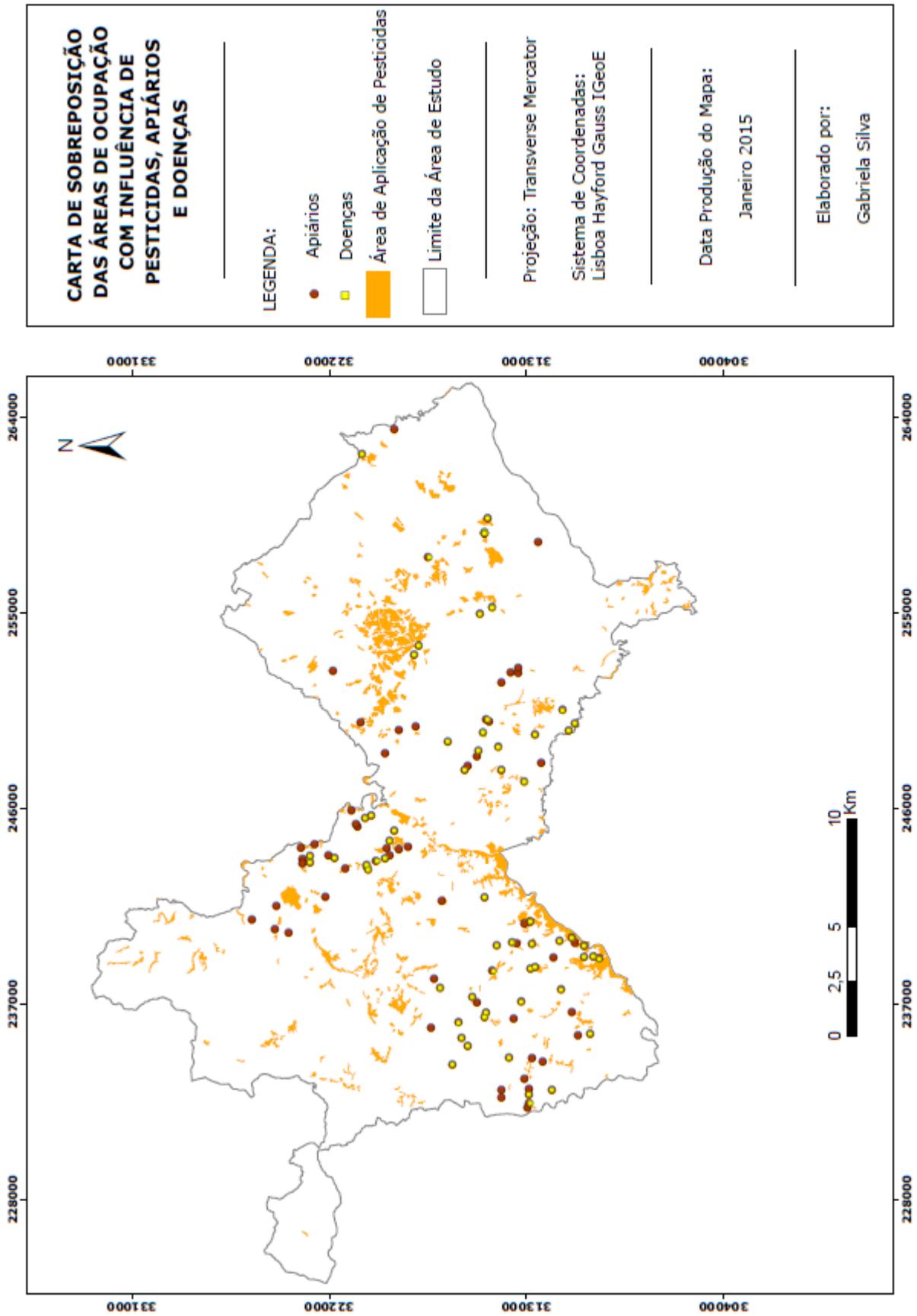
Apêndice H - Carta das Zonas de Exclusividade dos Apiários



Apêndice I - Carta de Exclusividade dos Apiários e Localização de Doenças



Apêndice J -Carta de Sobreposição das Áreas de Ocupação com Influência de Pesticidas, Apiários e Doenças



Anexos

Anexo I - Decreto-Lei n.º 203/2005, de 25 de novembro

instrumento de ratificação em 19 de Março de 2004, estando em vigor para a República Portuguesa desde 1 de Julho de 2004, conforme o Aviso n.º 110/2004, publicado no *Diário da República*, 1.ª série-A, n.º 130, de 3 de Junho de 2004. A autoridade nacional competente para efeitos da presente Convenção é a Direcção-Geral da Segurança Social, da Família e da Criança, conforme o Aviso n.º 110/2004, publicado no *Diário da República*, 1.ª série-A, n.º 130, de 3 de Junho de 2004.

Departamento de Assuntos Jurídicos, 7 de Novembro de 2005. — O Director, *Luís Serradas Tavares*.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DAS PESCAS

Decreto-Lei n.º 203/2005

de 25 de Novembro

O Decreto-Lei n.º 37/2000, de 14 de Março, estabeleceu o regime jurídico da actividade apícola, tendo o Decreto-Lei n.º 74/2000, de 6 de Maio, criado normas sanitárias para defesa contra as doenças das abelhas da espécie *Apis mellifera*.

A apicultura tem, em resposta às crescentes exigências do consumidor, evoluído nos últimos anos para a profissionalização da actividade, sendo que esta nova realidade do sector determina a adequação da legislação em vigor.

A repartição entre os dois decretos-leis acima referidos das definições basilares e dos mecanismos de supervisão da aplicação da regulamentação vigente tem constituído, na prática, um factor que dificulta a sua implementação, devendo aquelas ser entendidas de forma abrangente e unívoca, pelo que se aconselha um único enquadramento legal.

É, assim, necessária a reformulação de conceitos e mecanismos que permitam a gestão eficaz da informação relativa à movimentação animal, bem como do respectivo processo de autorização, adaptando os meios existentes à celeridade com que são tomadas as decisões de deslocação, em virtude da variabilidade e acesso aos pastos.

As questões hígio-sanitárias e de ordenamento estão obrigatoriamente associadas e resultam na prática quotidiana de uma mesma acção, pelo que a sua regulamentação não deve estar dispersa como acontece actualmente no nosso ordenamento jurídico.

Atendendo à referida profissionalização do sector apícola, há que regulamentar ainda outras actividades que com o mesmo se encontram relacionadas, como é o caso das indústrias e comércio de cera destinada directamente à actividade apícola.

Existe ainda a necessidade de reformulação do quadro nosológico, decorrente da inclusão de novas doenças das abelhas nas listas de doenças de declaração obrigatória da Comunidade Europeia, através da Decisão da Comissão n.º 2004/216/CE, de 1 de Março, e do Gabinete Internacional das Epizootias.

Sendo este o decreto-lei que fixa a tramitação a seguir em caso de suspeita ou aparecimento de doenças das abelhas, passará também a ser regulada no mesmo a indemnização devida aos proprietários de apiários sujeitos a abate sanitário.

Foram ouvidos a Comissão Nacional de Protecção de Dados e os órgãos de governo próprio das Regiões Autónomas.

Assim:

Nos termos da alínea a) do n.º 1 do artigo 198.º da Constituição, o Governo decreta o seguinte:

CAPÍTULO I

Disposições gerais

Artigo 1.º

Objecto

O presente decreto-lei estabelece o regime jurídico da actividade apícola e as normas sanitárias para defesa contra as doenças das abelhas.

Artigo 2.º

Definições

Para efeitos do presente decreto-lei, entende-se por:

- a) «Abelha» o indivíduo de espécie produtora de mel pertencente ao género *Apis* sp., designadamente os da espécie *Apis mellifera*;
- b) «Actividade apícola» a detenção de exploração apícola, com finalidade de obtenção de produtos apícolas, reprodução e multiplicação de enxames, polinização, didáctica, científica ou outra;
- c) «Alimentação artificial» a administração de alimento pelo apicultor tendo por objectivo reforçar as provisões ou estimular o desenvolvimento da colónia;
- d) «Apiário» o conjunto de colónias de abelhas nas condições adequadas de produção, incluindo o local de assentamento e respectivas infra-estruturas, pertencente ao mesmo apicultor, em que as colónias não distem da primeira à última mais de 100 m;
- e) «Apiário comum» o local de assentamento de colónias de abelhas que pertencem a vários apicultores que acordaram nessa partilha, com determinação de parte, e que não distem da primeira à última mais de 100 m;
- f) «Apicultor» a pessoa singular ou colectiva que possua uma exploração apícola;
- g) «Autoridade sanitária veterinária nacional» a Direcção-Geral de Veterinária (DGV);
- h) «Colmeia» o suporte físico em que os quadros de sustentação dos favos são amovíveis, que pode ou não albergar uma colónia e a sua produção;
- i) «Colónia» o enxame, suporte físico e respectivos materiais biológicos por si produzidos;
- j) «Cortiço» o suporte físico desprovido de quadros para fixação dos favos, sendo estes inamovíveis, que pode ou não albergar uma colónia e a sua produção;
- l) «Enxame» a população de abelhas, que corresponde à futura unidade produtiva, com potencialidade de sobrevivência, produção e reprodução autónomas em meio natural, sem qualquer suporte físico;
- m) «Exploração apícola» o conjunto de um ou mais apiários, incluindo as respectivas infra-estrutu-

- ras de apoio pertencentes ao mesmo apicultor, com exclusão dos locais de extracção de mel;
- n) «Núcleo» a colmeia de quadros móveis com capacidade superior a três quadros e inferior a seis quadros;
- o) «Nucléolo» a colmeia de quadros móveis com capacidade máxima até três quadros cujo objectivo é a multiplicação de colónias ou a fecundação;
- p) «Quadro» o caixilho que suporta o favo;
- q) «Transumância» a metodologia de actividade apícola com recurso a transporte para aproveitamento de produções específicas ou melhores florações;
- r) «Zona controlada» a área geográfica reconhecida pela autoridade sanitária veterinária nacional e que cumpra os requisitos previstos no presente decreto-lei.

CAPÍTULO II

Registos

Artigo 3.º

Registo da actividade apícola e declaração de existências

1 — O exercício da actividade apícola carece de registo prévio na DGV.

2 — O registo é efectuado mediante entrega na direcção regional de agricultura (DRA) de declaração de modelo a aprovar por despacho do director-geral de Veterinária.

3 — É obrigatória a declaração anual de existências, no período e em modelo a definir por despacho do director-geral de Veterinária.

4 — Sem prejuízo do disposto no número anterior, o apicultor deve proceder à primeira declaração de existências no prazo de 10 dias úteis após o início de actividade.

5 — É obrigatória a declaração de alterações ao registo de apicultor e à declaração de existências, no prazo máximo de 10 dias úteis após a sua ocorrência ou no prazo e condições que para o efeito vierem a ser determinadas no programa sanitário previsto no artigo 10.º

6 — É obrigatória a aposição do número de registo do apicultor em local bem visível dos apiários.

Artigo 4.º

Registo e condições do comércio de cera de abelha

1 — Os industriais e comerciantes de cera destinada directamente à actividade apícola carecem de registo na DGV.

2 — O registo é efectuado, previamente ao início da actividade, mediante entrega na DRA de declaração de modelo a aprovar por despacho do director-geral de Veterinária.

3 — Os industriais e comerciantes que já tenham iniciado a sua actividade dispõem do prazo de 30 dias contados da entrada em vigor do presente decreto-lei para procederem ao registo nos termos do número anterior.

4 — A cera de abelha destinada directamente à actividade apícola não pode prejudicar o desenvolvimento e a produção das colónias nas quais seja introduzida e, designadamente, ser veículo de agentes susceptíveis de contaminação.

CAPÍTULO III

Localização dos apiários

Artigo 5.º

Implantação dos apiários

1 — Os apiários devem estar implantados a mais de:

- 50 m da via pública;
- 100 m de qualquer edificação em utilização.

2 — Exceptuam-se do disposto no número anterior os caminhos rurais e agrícolas, bem como as edificações destinadas à actividade apícola do apicultor detentor do apiário.

Artigo 6.º

Densidade de implantação

1 — A densidade de implantação de apiários e de apiários comuns deve estar em conformidade com os parâmetros estabelecidos no quadro constante do anexo I do presente decreto-lei, que dele faz parte integrante.

2 — O número de colmeias por apiário e apiário comum tem como limite máximo nacional as 100 colónias.

3 — Exceptuam-se do disposto nos números anteriores os apiários implantados em culturas instaladas, enquanto durarem as respectivas florações, situação em que o número de colónias instaladas deve estar em relação directa com a área explorada, a capacidade apícola da cultura e o objectivo da exploração.

4 — Sem prejuízo do disposto nos n.ºs 1 e 2, podem ser estabelecidos por portaria do Ministro da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas diferentes densidades de implantação a nível regional e um número de colónias inferior ao limite máximo nacional, tendo em conta as características específicas de cada região.

5 — Para efeito de contagem de colónias:

- Cada núcleo ou cortiço equivale a 0,5 colmeia móvel, sendo o total arredondado para o número inteiro imediatamente superior;
- Não são contabilizados os nucléolos.

6 — Para cálculo de distância entre apiários e apiários comuns de diferentes categorias, tal como definida no anexo I, é considerada a distância que é definida para o apiário de categoria de maior dimensão.

CAPÍTULO IV

Bases de dados informatizados

Artigo 7.º

Base de dados

1 — A informação relativa ao efectivo apícola e respectivos detentores, designadamente a que se refere aos

artigos 3.º e 8.º, é coligida em base de dados nacional informatizada, cuja gestão compete à DGV.

2 — Sem prejuízo do disposto no número anterior, o Instituto Nacional de Intervenção e Garantia Agrícola (INGA) colige em base de dados informatizada, cuja gestão lhe compete, toda a informação necessária ao exercício das suas competências, designadamente no que concerne à concessão de benefícios para melhoria e desenvolvimento da actividade apícola.

Artigo 8.º

Comunicações

1 — Os detentores de apiários devem comunicar à base de dados referida no n.º 1 do artigo anterior a implantação de apiário em novo local, anteriormente à mesma, sem prejuízo do disposto no n.º 3 do artigo 13.º relativamente às zonas controladas.

2 — As formas de comunicação à base de dados são determinadas no programa sanitário previsto no artigo 10.º

CAPÍTULO V

Sanidade apícola

Artigo 9.º

Doenças de declaração obrigatória

1 — É obrigatória a declaração dos casos suspeitos ou confirmados de qualquer das doenças mencionadas no quadro constante do anexo II deste decreto-lei, do qual faz parte integrante, à DRA da área de implantação do apiário, à qual cabe a sua comunicação à DGV.

2 — Pode a DGV mandar executar as medidas de sanidade veterinária que julgar necessárias para evitar, limitar ou debelar as doenças mencionadas no quadro constante do anexo II deste decreto-lei, que dele faz parte integrante.

3 — As medidas de sanidade veterinária a que se refere o número anterior compreendem:

- a) Visita sanitária e inquérito;
- b) Delimitação dos locais ou regiões que devam considerar-se infestados, bem como a atribuição de estatutos sanitários a áreas geográficas;
- c) Restrições e condicionamento ao trânsito de abelhas, enxames, colónias ou colmeias e seus produtos, bem como substâncias ou materiais destinados à apicultura que possam representar risco de introdução de doença de declaração obrigatória ou exótica;
- d) Tratamento, abate e medidas de higiene e desinfecção.

Artigo 10.º

Programa sanitário

A DGV elabora anualmente um programa sanitário para o estabelecimento das medidas de sanidade veterinária para defesa no território nacional das doenças enumeradas no anexo II do presente decreto-lei, bem como dos requisitos a que devem obedecer as zonas controladas.

Artigo 11.º

Indemnização

1 — Os proprietários de apiários sujeitos a abate sanitário são indemnizados.

2 — As indemnizações a que se refere o presente artigo são calculadas com base numa tabela, a aprovar por despacho conjunto dos Ministros de Estado e das Finanças e da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, que fixa os valores em dinheiro das colmeias, cortiços, núcleos e nucléolos componentes de apiários sujeitos a abate sanitário.

3 — Não têm direito a indemnização os proprietários dos apiários que se encontrem em infracção ao disposto no presente decreto-lei.

4 — Antes de ser accionado o pagamento da indemnização por abate sanitário, a DRA do local de implantação do apiário procede a uma averiguação relativa ao cumprimento pelo proprietário dos animais abatidos das disposições do presente decreto-lei, das medidas estabelecidas no programa sanitário previsto no artigo 10.º e de quaisquer medidas específicas de polícia sanitária impostas através de notificação.

5 — Se da averiguação referida no número anterior resultarem indícios de incumprimento de alguma das mencionadas disposições ou medidas, a DRA deve iniciar de imediato o competente processo de contra-ordenação, ficando o pagamento da indemnização pendente da decisão final do mesmo.

6 — Em qualquer caso, o processo relativo à indemnização deve ser instruído com uma declaração emitida pela DRA relativa ao cumprimento das disposições e medidas referidas no n.º 2, a requerer pelos proprietários dos apiários sujeitos a abate sanitário.

CAPÍTULO VI

Zonas controladas

Artigo 12.º

Reconhecimento da zona controlada

1 — O reconhecimento da zona controlada compete ao director-geral de Veterinária.

2 — O pedido de reconhecimento de zona controlada em determinada área geográfica deve ser apresentado à DRA da respectiva área por organização de apicultores legalmente constituída, integrada por um número de apicultores igual ou superior a 60 % dos registados naquela área geográfica ou que representem 60 % do total das colmeias existentes nessa área.

3 — O pedido de reconhecimento deve ser acompanhado dos seguintes elementos:

- a) Mapa onde se encontrem definidos os limites geográficos da área que se pretende que seja reconhecida como zona controlada;
- b) Proposta de actuação calendarizada para as acções sanitárias.

4 — No prazo de 30 dias úteis a contar da recepção do pedido, a DRA emite parecer sobre o reconhecimento da zona controlada, que é remetido à DGV acompanhado da documentação referida no número anterior.

Artigo 13.º

Obrigações nas zonas controladas

1 — São obrigações dos apicultores cujos apiários estejam implantados em zona controlada:

- a) Manter registo actualizado dos factos de natureza sanitária ocorridos na zona, devendo o registo ser de modelo a aprovar por despacho do director-geral de Veterinária;
- b) Possuir boletim de apiário de modelo a aprovar pelo director-geral de Veterinária, do qual constem, dispostas sequencialmente por data, as operações realizadas no apiário;
- c) Ter o registo e o boletim de apiário disponíveis e à disposição das autoridades mencionadas no artigo 15.º do presente decreto-lei, a seu pedido, durante um período mínimo de três anos;
- d) Proceder ao diagnóstico das doenças constantes do anexo II do presente decreto-lei, de acordo com a periodicidade e metodologia definidas pela DGV;
- e) Adoptar as medidas de controlo das doenças constantes do anexo II do presente decreto-lei, em conformidade com as metodologias estabelecidas pela DGV.

2 — As obrigações estabelecidas no número anterior são aplicáveis a todos os apicultores e apiários implantados na zona controlada.

3 — A introdução em zonas controladas de abelhas, enxames, colónias ou colmeias e seus produtos, bem como substâncias, materiais ou utensílios destinados à apicultura carece de prévia autorização da DRA respectiva.

Artigo 14.º

Revogação do reconhecimento de zona controlada

A DGV pode, por sua iniciativa ou mediante proposta da DRA, revogar o reconhecimento de uma zona controlada quando deixem de estar preenchidos os requisitos previstos no n.º 2 do artigo 12.º ou não sejam cumpridas a proposta de actuação prevista na alínea b) do n.º 3 do artigo 12.º ou as obrigações impostas nos termos do artigo 13.º

CAPÍTULO VII

Sanções

Artigo 15.º

Fiscalização

1 — Compete à DGV e às DRA assegurar a fiscalização do cumprimento das normas constantes do presente decreto-lei e respectivos anexos, sem prejuízo das competências atribuídas por lei a outras entidades.

2 — No interior das áreas classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de Janeiro, e legislação complementar, e do Decreto-Lei n.º 140/99, de 2 de Abril, e legislação complementar, compete também aos serviços competentes do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional a fiscalização referida no número anterior.

Artigo 16.º

Contra-ordenações

1 — Constitui contra-ordenação, punível com coima cujo montante mínimo é de € 100 e máximo de € 3740 ou € 44 890, consoante o agente seja pessoa singular ou colectiva:

- a) A falta do registo previsto no n.º 1 do artigo 3.º;
- b) A falta da declaração de existências prevista no n.º 3 do artigo 3.º;
- c) A não declaração de alterações ao registo e às existências nos termos do n.º 5 do artigo 3.º;
- d) A não aposição do número de registo de apicultor em local bem visível dos apiários prevista no n.º 6 do artigo 3.º;
- e) A falta de registo para comercialização de cera de abelha destinada ao uso na actividade apícola, de acordo com o previsto no n.º 1 do artigo 4.º;
- f) A comercialização de cera de abelha destinada ao uso na actividade apícola com agentes susceptíveis de contaminar as abelhas das colónias nas quais seja introduzida, conforme o previsto no n.º 4 do artigo 4.º;
- g) A implantação de apiários em desconformidade com o previsto no n.º 1 do artigo 5.º;
- h) O desrespeito da densidade de implantação de apiários estabelecida em conformidade com o disposto no artigo 6.º;
- i) A não comunicação de instalação de apiário em novo local, em conformidade com o disposto no n.º 1 do artigo 8.º;
- j) A não declaração, nos termos do artigo 9.º, dos casos suspeitos ou confirmados de qualquer das doenças mencionadas no anexo II;
- l) As infracções às medidas de sanidade veterinária dimanadas da DGV nos termos do disposto nos n.ºs 2 e 3 do artigo 9.º;
- m) O incumprimento das obrigações estabelecidas para as zonas controladas nos termos do artigo 13.º;
- n) A introdução em zonas controladas, não autorizada pela DRA, de abelhas, enxames, colónias ou colmeias e seus produtos, bem como substâncias ou materiais destinados à apicultura.

2 — A negligência e a tentativa são puníveis.

Artigo 17.º

Sanções acessórias

1 — Consoante a gravidade da contra-ordenação e a culpa do agente, podem ser aplicadas, cumulativamente com a coima, as seguintes sanções acessórias:

- a) Perda de objectos ou animais pertencentes ao agente;
- b) Interdição do exercício de uma profissão ou actividade cujo exercício dependa de título público, de autorização ou homologação de autoridade pública;
- c) Privação do direito a subsídio ou benefício outorgado por entidades ou serviços públicos;

- d) Privação do direito de participar em feiras ou mercados;
- e) Encerramento de estabelecimento cujo funcionamento esteja sujeito a autorização ou licença de autoridade administrativa;
- f) Suspensão de autorizações, licenças e alvarás.

2 — As sanções referidas nas alíneas b) a f) do número anterior têm a duração máxima de dois anos contados a partir da decisão condenatória definitiva.

Artigo 18.º

Processos de contra-ordenação

1 — Compete à DRA da área da prática da infracção a instrução dos processos de contra-ordenação.

2 — Compete ao director-geral de Veterinária a aplicação das coimas e sanções acessórias.

Artigo 19.º

Afectação do produto das coimas

O produto das coimas aplicadas constitui receita dos seguintes organismos:

- a) 10 % para a entidade autuante;
- b) 10 % para a entidade que instruiu o processo;
- c) 20 % para a entidade que aplicou a coima;
- d) 60 % para os cofres do Estado.

Artigo 20.º

Apreensão

1 — As abelhas, os enxames, as colónias ou as colmeias e os seus produtos, bem como as substâncias ou os materiais destinados à apicultura que se encontrem em desrespeito pelo disposto nos artigos 3.º, 4.º, 5.º ou 6.º ou que possam representar risco de introdução de doença de declaração obrigatória ou exótica em desrespeito pelas normas estabelecidas no presente decreto-lei e que representem perigo para a saúde animal, são apreendidos por qualquer das entidades a que se refere o artigo 15.º, sendo aplicável à apreensão e pericia a tramitação procedimental prevista neste artigo.

2 — Da apreensão é elaborado auto, a enviar à entidade instrutora.

3 — A entidade apreensora nomeia fiel depositário o proprietário do apiário, o proprietário do terreno ou outra entidade idónea.

4 — As abelhas, os enxames, as colónias ou as colmeias e os seus produtos, bem como as substâncias ou os materiais destinados à apicultura apreendidos, são relacionados e descritos com referência à sua quantidade, estado sanitário, valor presumível e sinais particulares que possam servir para a sua completa identificação, do que de tudo se faz menção em termo assinado pelos apreensores, pelo infractor, pelas testemunhas e pelo fiel depositário.

5 — A nomeação de fiel depositário é sempre comunicada pela entidade apreensora à DRA da área da apreensão.

Artigo 21.º

Exclusão de benefícios

1 — O apicultor que se encontre em infracção ao disposto neste decreto-lei é excluído, pelo período de um

ano a contar do ano civil da verificação dos factos, de benefícios concedidos para melhoria e desenvolvimento da actividade apícola, designadamente os atribuídos no âmbito do programa apícola estabelecido ao abrigo dos Regulamentos (CE) n.ºs 797/2004, do Conselho, de 26 de Abril, e 917/2004, da Comissão, de 29 de Abril, relativos a acções de melhoria das condições de produção e comercialização de produtos da apicultura.

2 — A criação de obstáculos ou impedimentos pelo apicultor na realização de acções de fiscalização e controlo para verificação do cumprimento das normas do presente decreto-lei determina perda de benefício nos termos previstos nos n.ºs 1 e 2 do presente artigo.

3 — As condições de exclusão do benefício previstas neste artigo, bem como a tramitação administrativa do mesmo, são estabelecidas por despacho do Ministro da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

CAPÍTULO VIII

Disposições finais

Artigo 22.º

Regiões Autónomas

Nas Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira, as competências previstas no presente decreto-lei são exercidas pelos serviços competentes das respectivas administrações regionais, sem prejuízo das competências atribuídas à DGV.

Artigo 23.º

Norma revogatória

São revogados o Decreto-Lei n.º 37/2000, de 14 de Março, e o Decreto-Lei n.º 74/2000, de 6 de Maio, mantendo-se em vigor a Portaria n.º 349/2004, de 1 de Abril, que fixa a densidade de implantação de apiários na área da Direcção Regional de Agricultura do Alentejo, até à publicação da regulamentação a que se refere o n.º 4 do artigo 6.º

Visto e aprovado em Conselho de Ministros de 29 de Setembro de 2005. — *José Sócrates Carvalho Pinto de Sousa* — *Fernando Teixeira dos Santos* — *Alberto Bernardes Costa* — *Francisco Carlos da Graça Nunes Correia* — *Jaime de Jesus Lopes Silva*.

Promulgado em 4 de Novembro de 2005.

Publique-se.

O Presidente da República, JORGE SAMPAIO.

Referendado em 16 de Novembro de 2005.

O Primeiro-Ministro, *José Sócrates Carvalho Pinto de Sousa*.

ANEXO I

Quadro de densidade de instalação de colmeias

Categoria segundo o número de colmeias móveis por apiário	Distância de instalação mínima do apiário mais próximo (metros)
De 11 a 30	400
De 31 a 100	800

ANEXO II

Doenças de declaração obrigatória

Loque americana.
Loque europeia.
Acarapiose.
Varrose.
Aethinose por *Aethina tumida*.
Tropilaelaps por *Tropilaelaps* sp.
Ascospferiose (unicamente em zonas controladas).
Nosemose (unicamente em zonas controladas).

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

Decreto-Lei n.º 204/2005

de 25 de Novembro

Com o objectivo de evitar, por todos os meios adequados, os acidentes com navios *ro-ro* de passageiros e a perda de vidas humanas que deles resulta, o Parlamento Europeu e o Conselho aprovaram a Directiva n.º 2003/25/CE, de 14 de Abril, relativa a prescrições específicas de estabilidade para os navios *ro-ro* de passageiros, a qual visa reforçar a segurança do transporte marítimo e evitar distorções da concorrência entre os operadores ao exigir a aplicação de regras comuns de segurança em matéria de estabilidade em avaria a todos os navios *ro-ro* de passageiros, qualquer que seja o seu pavilhão, que efectuem serviços regulares internacionais com partida ou destino nos portos dos Estados membros.

A capacidade de sobrevivência dos navios *ro-ro* de passageiros após avaria por colisão, determinada pela regra de estabilidade em avaria aplicada, é um factor essencial para a segurança dos passageiros e tripulantes e particularmente relevante para as operações de busca e salvamento.

As prescrições gerais de estabilidade em avaria para os navios *ro-ro* de passageiros foram estabelecidas a nível internacional pela Conferência para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar 1990 (SOLAS 90) e incluídas na regra II-1/B/8 da Convenção SOLAS (regras SOLAS 90). Estas prescrições consideram o efeito do embarque de água no pavimento *ro-ro* em condições de mar em que a altura significativa da onda é da ordem de 1,5 m, sendo aplicáveis em toda a Comunidade à luz da aplicação directa da Convenção SOLAS, no que se refere às viagens internacionais, e da aplicação da Directiva n.º 98/18/CE, do Conselho, de 17 de Março, alterada pelas Directivas n.ºs 2002/25/CE, da Comissão, de 5 de Março, e 2003/75/CE, da Comissão, de 29 de Julho, relativa às regras e normas de segurança para os navios de passageiros, transpostas para a ordem jurídica interna, respectivamente, pelos Decretos-Leis n.ºs 293/2001, de 20 de Novembro, 180/2003, de 14 de Agosto, e 107/2004, de 8 de Maio, no que se refere às viagens domésticas.

Entretanto, oito países do Norte da Europa, sete dos quais são Estados membros, acordaram em Estocolmo, em 28 de Fevereiro de 1996, introduzir uma regra de estabilidade em avaria mais exigente para os navios *ro-ro* de passageiros, a fim de ter em conta o efeito da acumulação de água no pavimento *ro-ro* e permitir que o navio sobreviva em condições de mar mais desfavoráveis que as consideradas pela regra SOLAS 90, considerando uma altura significativa da onda até 4 m.

O referido acordo, conhecido por Acordo de Estocolmo, associa directamente a regra específica de estabilidade à zona marítima em que o navio opera e, mais concretamente, à altura significativa da onda registada na zona de operação. A altura significativa da onda na zona em que o navio opera determina a altura da água a introduzir no pavimento dos veículos na sequência de avaria accidental.

Um estudo efectuado por peritos para a Comissão concluiu serem os valores da altura de onda nas águas do Sul da Europa idênticos aos registados no Norte. Embora as condições meteorológicas possam ser em geral mais favoráveis no Sul, a regra de estabilidade determinada no contexto do Acordo de Estocolmo baseia-se unicamente no parâmetro «altura significativa da onda» e na influência deste na acumulação de água no pavimento *ro-ro*.

As prescrições específicas de estabilidade introduzidas pela Directiva n.º 2003/25/CE baseiam-se num método que, tal como consta dos anexos ao Acordo de Estocolmo, calcula a altura da água introduzida no pavimento *ro-ro* na sequência de avaria por colisão em função de dois parâmetros fundamentais, o bordo livre residual do navio e a altura significativa da onda na zona marítima em que o navio opera.

Importa, portanto, transpor para a ordem jurídica interna a referida Directiva n.º 2003/25/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Abril, relativa aos requisitos específicos de estabilidade para os navios *ro-ro* de passageiros.

Assim:

Nos termos da alínea *a*) do n.º 1 do artigo 198.º da Constituição, o Governo decreta o seguinte:

Artigo 1.º

Objecto

1 — O presente decreto-lei transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2003/25/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Abril, relativa a prescrições específicas de estabilidade para os navios *ro-ro* de passageiros.

2 — O regime transposto tem como objectivo estabelecer um nível uniforme de requisitos e prescrições específicas de estabilidade para os navios *ro-ro* e de passageiros que aumentem a capacidade de sobrevivência deste tipo de navios em caso de avaria por colisão e proporcionem um nível de segurança elevado aos passageiros e tripulantes.

Artigo 2.º

Definições

Para efeitos do presente decreto-lei, entende-se por:

- a*) «Navio *ro-ro* de passageiros» um navio que transporte mais de 12 passageiros com espaços para carga rolada ou espaços de categoria especial, tal como definidos na regra II-2/3 da Convenção SOLAS de 1974, alterada;
- b*) «Navio novo» um navio cuja quilha esteja assente ou que se encontre em fase de construção equivalente em 1 de Outubro de 2004 ou após esta data; por fase de construção equivalente entende-se a fase em que:
 - i*) Se inicia a construção identificável com um navio específico; e