

EVOLUÇÃO DA PAISAGEM NA REGIÃO DA FREGUESIA CASAL DE MISARELA (COIMBRA, PORTUGAL)

Wendson Dantas de Araújo Medeiros
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Rafaela Pacheco Dalbem
Universidade de Coimbra

Patrick Rei Fumega
Universidade de Coimbra

Filipe Manuel Carvalho da Silveira
Universidade de Coimbra

EIXO TEMÁTICO: GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS, BACIAS HIDROGRÁFICAS, PLANEJAMENTO AMBIENTAL E TERRITORIAL

Resumo

O presente estudo trata-se de um exercício realizado na disciplina de Análise Ecológica da Paisagem, componente curricular dos cursos de mestrado e doutoramento em Geografia da Universidade de Coimbra. Objetiva analisar a evolução da paisagem de uma área periurbana no concelho de Coimbra, no período compreendido entre os anos de 1958 a 2006. Para isso, fez-se uso de produtos de cartografia e sensoriamento remoto e de trabalho de campo. Os resultados obtidos estão relacionados ao incremento da área urbana, da matriz florestal e ao abandono agrícola, contribuindo para impactos ambientais significativos, como a perda da biodiversidade. Por fim, são sugeridas algumas medidas com vistas a um melhor ordenamento territorial da área de estudo.

Palavras-chave: florestas, abandono agrícola, urbanização, ecologia da paisagem, ordenamento territorial.

Abstract

The current paper is an exercise conducted in the course of Landscape Ecological Analysis, curricular component of the master's and doctorate in geography from the University of Coimbra. It aims to analyze the landscape evolution of a suburban area in Coimbra, between the years 1958 to 2006. For this, were used products of mapping and remote sensing and field research. The results are related to the increase of the urban area, the forest matrix and farmland abandonment, contributing to significant environmental impacts such as loss of biodiversity. Finally, some measures are suggested aiming a better land management of study area.

Key-words: forest, farmland abandonment, urbanization, landscape ecological, land management.

Introdução

O presente estudo foi realizado no contexto da disciplina Análise Ecológica da Paisagem, integrante curricular dos cursos de Mestrado e Doutorado em Geografia Física, Ambiente e Ordenamento do Território da Universidade de Coimbra e tem como objetivo principal analisar a evolução da paisagem de uma área periurbana do concelho de Coimbra, nas proximidades das

povoações de Casal da Misarela, Torres do Mondego e Vale das Canas.

A área foi escolhida em função das transformações ocorridas na paisagem nas últimas décadas, que refletem um pouco do que vem ocorrendo em todo o território de Portugal continental. Como por exemplo, pode-se citar o abandono de áreas agricultáveis e o incremento da urbanização e do reflorestamento com fins comerciais, principalmente, de espécies destinadas à indústria de celulose, caracterizando um processo de monoculturas florestais.

Material e métodos

Os procedimentos metodológicos que nortearam a realização deste estudo estão fundamentados na análise da evolução da paisagem por meio de produtos cartográficos e de sensoriamento remoto e de pesquisa de campo, apoiado, ainda, em pesquisa bibliográfica.

Na primeira etapa do trabalho, tipicamente de gabinete, fez-se o levantamento do material cartográfico disponível, tendo-se obtido os seguintes materiais: fotografias aéreas do ano de 1958 (escala 1:10.000, em preto e branco); cartas altimétricas militares do ano 2000 (folhas 230, 231, 241 e 242); mapas Corine Landcover dos anos de 1990, 2000 e 2006; e, Geocover Circa do ano 2000.

Todo esse material foi tratado previamente, passando por processos de vetorização e georreferenciamento em ambiente SIG, por meio do software ArcView. Em seguida, fez-se a delimitação da área de estudo e a identificação e delimitação de unidades de paisagem, para fins de análise multitemporal, compreendendo um período de 48 anos de evolução.

Numa segunda etapa, realizou-se pesquisa de campo com intuito de verificar *in loco* a veracidade das informações obtidas por meio da análise da cartografia disponível, bem como, visando georreferenciar elementos importantes na paisagem que permitissem uma análise mais próxima da realidade. Neste momento, fez-se uso de um GPS Garmin Etrex, utilizando Datum WGS 1984.

Caracterização da área de estudo

Situada a Nordeste da cidade de Coimbra, a área de estudo abrange parte do território do casal de Misarela e da Freguesia de Torres do Mondego, na margem direita do rio Mondego (Figura 1). Com uma área de aproximadamente 8 km², dista cerca de 10 km do centro da cidade de Coimbra e apresenta-se com uma diversidade típica de uma área periurbana portuguesa, onde podem se verificar pequenas áreas urbanas e em expansão, áreas de cultivo agrícola e grandes parcelas de terra ocupadas por florestas, onde à primeira vista, predominam os eucaliptos e pinheiros.

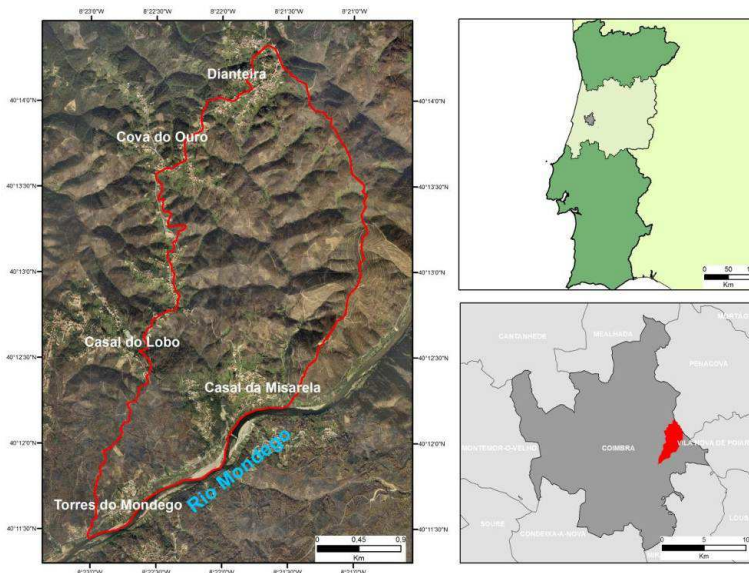


Figura 1: Localização da área de estudo

Dentre os elementos da paisagem que são nitidamente perceptíveis, está o relevo ondulado, marcado por colinas elevadas e com declives acentuados, formando vales encaixados e vertentes íngremes (Figura 2), ocupadas, de modo aleatório, pelos diversos usos identificados, conforme apresentar-se-á a *posteriori*.

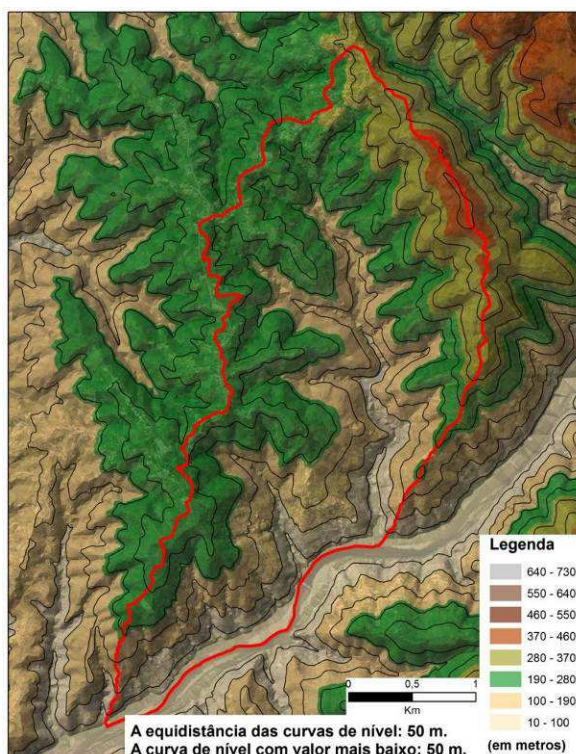


Figura 2: Modelo digital de terreno (TIN) com base nas cartas digitais do exército.

A litologia dominante é marcada pelos xistos que afloram em diversos locais da área. Consequentemente, dominam os solos xistosos, que são aproveitados localmente com culturas de

hortaliças e, algumas vezes, por cereais (milho) em pequenas propriedades. Como delimitação de propriedades, observou-se, ainda, a existência de cultivo de vinhas e, aleatoriamente, no terreno, a presença de olivais também foi notada. Em certos pontos observaram-se áreas de abandono agrícola, talvez em função de um processo de expansão imobiliária (Figura 3) que tem provocado significativas alterações paisagísticas.

A presença do rio Mondego como limitante S-SE também se destaca na paisagem e exerce fator de importância no que respeita aos processos hidroclimatológicos, uma vez que, juntamente com outros elementos naturais da paisagem, possibilita o arrefecimento das temperaturas. Ademais, a existência de uma praia fluvial (Palheiros do Zorro), em sua margem esquerda, configura-se em uma de área de lazer acessível à população da área de estudo e de visitantes de outras freguesias, concelhos e até de outros países (Espanha, por exemplo). Isto incrementa a potencialidade de uso da área de estudo, uma vez que a paisagem total¹ pode possibilitar a exploração da atividade turística de modo organizado e planejado.

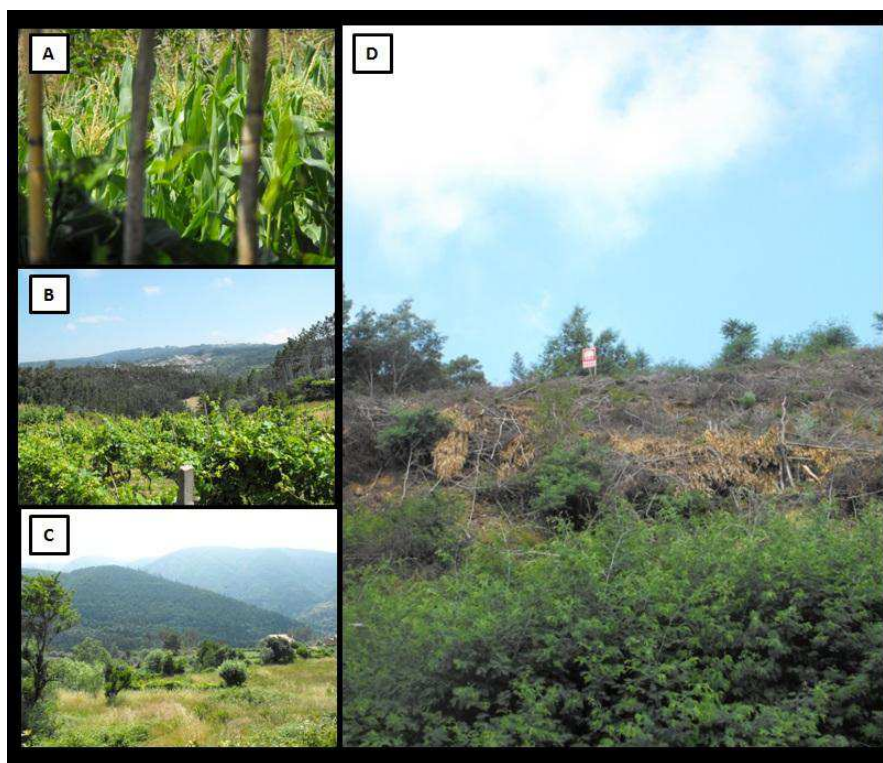


Figura 03: Alguns usos do solo observados em campo: a) cultivo de milho; b) vinhas delimitando propriedades em área de abandono agrícola, onde se observa pequenos pinheiros surgindo; c) olivais dispersos; e, d) desmatamento indicando início de processo de expansão imobiliária.

Além disso, observou-se *in loco* a existência de placas sinalizando a área como refúgio de caça. Somando-se aos outros usos potenciais e reais identificados, tais características reforçam a

¹ Por paisagem total deve-se entender o espaço delimitado em sua plenitude, incluindo os componentes dos agroecossistemas, os ecossistemas urbanos e os eventuais remanescentes dos ecossistemas naturais. Este conceito apóia-se na concepção de espaço total proposta por Ab'Saber (2006).

importância de manutenção do equilíbrio paisagístico com vistas a manter não só a função natural da paisagem, mas também, as funções de que tem proveito a sociedade.

Resultados e discussões

Evolução da paisagem 1958-2006

A análise da evolução da paisagem compreendeu um período de 48 anos de evolução, tendo em vista os materiais cartográficos disponíveis.

Com base nesses materiais, realizou-se uma classificação da paisagem em 3 grandes classes (Florestas, Agrícola e Urbana) com intuito de se identificar a matriz da paisagem e a sua evolução ao longo do período estudado.

Segundo Forman e Gordon (1986), a matriz corresponde a porção da paisagem que ocupa mais de 50% do total do terreno e que se apresenta mais conecta, embora possa conter fragmentos. Além disso, desempenha importante função na dinâmica da paisagem, pois é a principal responsável pelos diversos fluxos de energia e matéria.

O quadro 01, a seguir, mostra a evolução das unidades de paisagem na região estudada ao longo dos anos de 1958, 1990, 2000 e 2006:

Quadro 01: Ocupação do solo por unidade de paisagem na área de estudo

Unidades de paisagem								
Ano	Total		Área florestal		Área agrícola		Área urbana ²	
	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%
1958	7,71	100	4,70	61	3,01	39	-	-
1990			6,25	81	1,46	19	-	-
2000			6,09	79	1,31	17	0,30	4
2006			6,01	78	0,77	10	0,92	12

A partir da análise desse quadro, pode-se compreender o processo de evolução da paisagem na área de estudo. Percebe-se, por exemplo, que a matriz permaneceu a mesma ao longo de quase cinco décadas, mantendo-se a floresta como unidade de paisagem dominante (figura 4).

As florestas, de modo geral, possuem, *per si*, uma grande importância no equilíbrio ambiental, visto que são responsáveis e influenciam uma série de processos ecológicos, como por exemplo, na regulação climática, visto que há troca de energia e matéria com a atmosfera, inclusive propiciando o sequestro de carbono, interferindo, dessa maneira, na diminuição de gases estufa para a atmosfera. Também, atuam nos solos, seja com o fornecimento de nutrientes ou com a proteção contra a erosão. Além disso, como produtores primários, a vegetação (florestas e matos associados) contribui para a

² Os dados referentes à área urbana para os anos de 1958 e 1990 não são apresentados uma vez que a qualidade/resolução do material utilizado não permitiu identificar manchas urbanas. No caso dos dados apresentados para 2000 e 2006, fez-se sua identificação por meio de imagens de satélite da NASA (2000) e IGP (2006) e, posteriormente, fez-se a sobreposição das manchas nos mapas CORINE Landcover.

manutenção do equilíbrio na cadeia trófica, resultando em uma série de interfaces ecológicas e ambientais importantes para a manutenção do sistema.

Ainda de acordo com o quadro 01, pode-se verificar que a área florestal sofre um aumento significativo de 1958 para 1990, obtendo um acréscimo de aproximadamente 33% de área ocupada. Isto se explica, provavelmente, em função da substituição de áreas agrícolas (que tiveram uma redução de quase 50% no mesmo período) por áreas florestais, tendo em vista as mudanças nas políticas do país em relação ao incentivo do reflorestamento e, também, do seu aproveitamento para a indústria de celulose.

Dos anos 1990 a 2000, percebe-se uma ligeira redução tanto nas áreas florestais (redução em torno de 2%) quanto nas áreas agrícolas (redução em torno 10%), em função de um lento incremento da área urbana que passa a ocupar 4% da área de estudo.

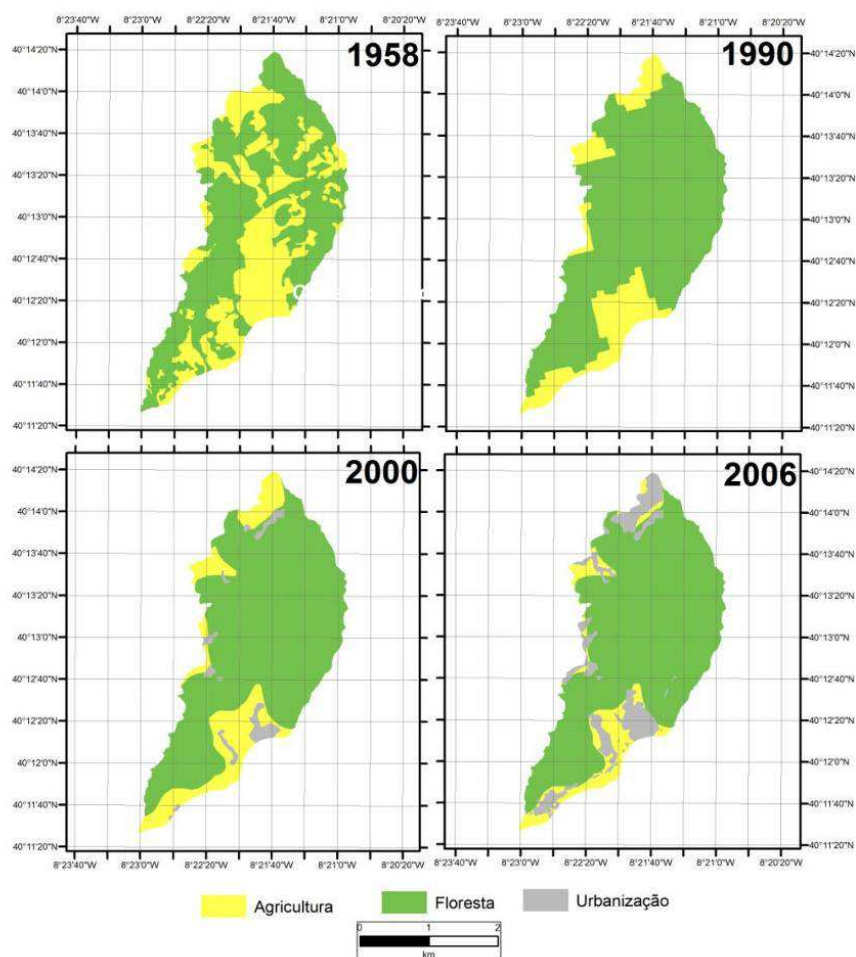


Figura 4: Distribuição espacial da matriz da paisagem nos anos 1958, 1990, 2000 e 2006.

Apesar de não serem mudanças significativas, em termos de área, ressalta-se que a urbanização, de modo geral, altera o comportamento ambiental de áreas naturais ou seminaturais, uma vez que aumenta as áreas impermeáveis, contribuindo para um maior escoamento superficial e, conseqüentemente, induzindo os processos erosivos de superfície, podendo amplificar suas

consequências. Além disso, as áreas construídas interferem numa maior retenção do calor, promovendo alterações rápidas nas condições climáticas locais, em nível de microescala.

Percebe-se, ainda, que de 2000 a 2006 as áreas urbanas cresceram de forma vertiginosa, com incremento de 200% na área ocupada. Isto intensifica as interferências no ambiente, de modo negativo, quanto aos processos ecológicos, exigindo ou reconfigurando o ambiente para um novo equilíbrio e criando, por vezes, quando as alterações são muito significativas, as paleopaisagens³ (BARROS, 1998).

Apesar das mudanças observadas, do ponto de vista da matriz não houve grandes alterações. Contudo, alguns eventos conhecidos na área, como o grande incêndio florestal ocorrido em 2005, indicam a ocorrência de impactos ambientais diversos e sugerem, pelo fato de se manter a matriz, a existência de ações de reflorestamento na área.

Sobre este incêndio, Lourenço (2007) relata os efeitos devastadores do fogo ameaçando as povoações de Torres do Mondego, Casal da Misarela e Vale das Canas, sendo que foi responsável por um forte impacto destrutivo na Mata Nacional de Vale das Canas. Atribuiu-se a violência do fogo e sua rápida propagação às condições climáticas favoráveis e à biomassa de combustível presente, relacionando-a já a existência de uma floresta dominada por espécies de pinheiros e eucaliptos. Tal dado sugere-nos a investigação da composição da matriz, visto que a diversidade de espécies pode interferir de modo positivo ou negativo no equilíbrio ambiental.

Nesse sentido, com intuito de uma interpretação mais aprofundada, partiu-se para análise dos dados da CORINE Landcover onde se pode estabelecer quatro sub-classes para a unidade de paisagem Área Florestal, conforme quadro 02 e figuras 5 e 6, apresentadas a seguir.

Quadro 02: Área florestal da área de estudo

ÁREA FLORESTAL								
Ano	Florestas resinosas ⁴		Florestas mistas		Florestas abertas, cortes e novas plantações		Florestas folhosas ⁵	
	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%
1990	0,62	8	2,62	34	0,46	6	2,54	33
2000	0,62	8	2,92	38	0	0	2,54	33
2006	0	0	0,07	1	5,93	77	0	0

³ As paleopaisagens são aquelas em que, uma vez constituídas, não se consegue observar elementos pertencentes às paisagens naturais, a não ser através de estudos prospectivos ou de resgate da memória coletiva.

⁴ Segundo a classificação da Autoridade Florestal Nacional (FERREIRA *et al.*, 2005), nesta classe se encontram as seguintes espécies florestais: Pinheiro-de-alepo (*Pinus halepensis*), Pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), Pinheiro-manso (*Pinus pinea*), Pinheiro-silvestre (*Pinus sylvestris*), Ciprestes (*Cupressus* spp.), Pseudotsuga (*Pseudotsuga menziesii*) entre outras. Ressalta-se que não se afirma a existência dessas espécies anteriormente na área estudada, uma vez que não foi objeto deste estudo.

⁵ Segundo a mesma classificação, estão nessa classe: Azinheira (*Quercus ilex*), Sobreiro (*Quercus suber*), Carvalho-português (*Quercus faginea*), Carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*), Carvalho-roble (*Quercus robur*), Acácias (*Acacia* spp.), Alfarrobeira (*Ceratonia siliqua*), Amieiro (*Alnus glutinosa*), Bétulas (*Betulia* spp.), Castanheiro (*Castanea sativa*), Choupos (*Populus* spp.), Eucaliptos (*Eucalyptus* spp.), Faia (*Fagus sylvatica*), Freixo (*Fraxinus* spp.), Medronheiro (*Arbutus unedo*), Salgueiros (*Salix* spp.), Ulmeiros (*Ulmus* spp.) entre outras.

Analisando-se este quadro, verificam-se alterações significativas no tipo de ocupação florestal na área de estudo. Do ano de 1990 para o ano de 2000, por exemplo, verifica-se a manutenção das florestas resinosas, que vem a desaparecer no ano 2006. O mesmo ocorre com as florestas folhosas.

Nestas classes verifica-se que se encontram uma série de espécies, muitas das quais nativas, conforme lista da Autoridade Florestal Nacional (FERREIRA *et al.*, 2005). Logo, entende-se que tais alterações, por si, produzem uma grande perda de biodiversidade, o que reflete em consequências negativas do ponto de vista do equilíbrio dinâmico e paisagístico de toda a área de estudo.

Além disso, verifica-se a evolução das florestas abertas, cortes e novas plantações, que hoje constituem a matriz principal da área de estudo e que, por meio de observação de campo, identificou-se uma homogeneidade paisagística em função do predomínio de eucaliptos recentes. Isto reforça e afirma os impactos na perda da biodiversidade na área, o que tem grande significância do ponto de vista paisagístico.

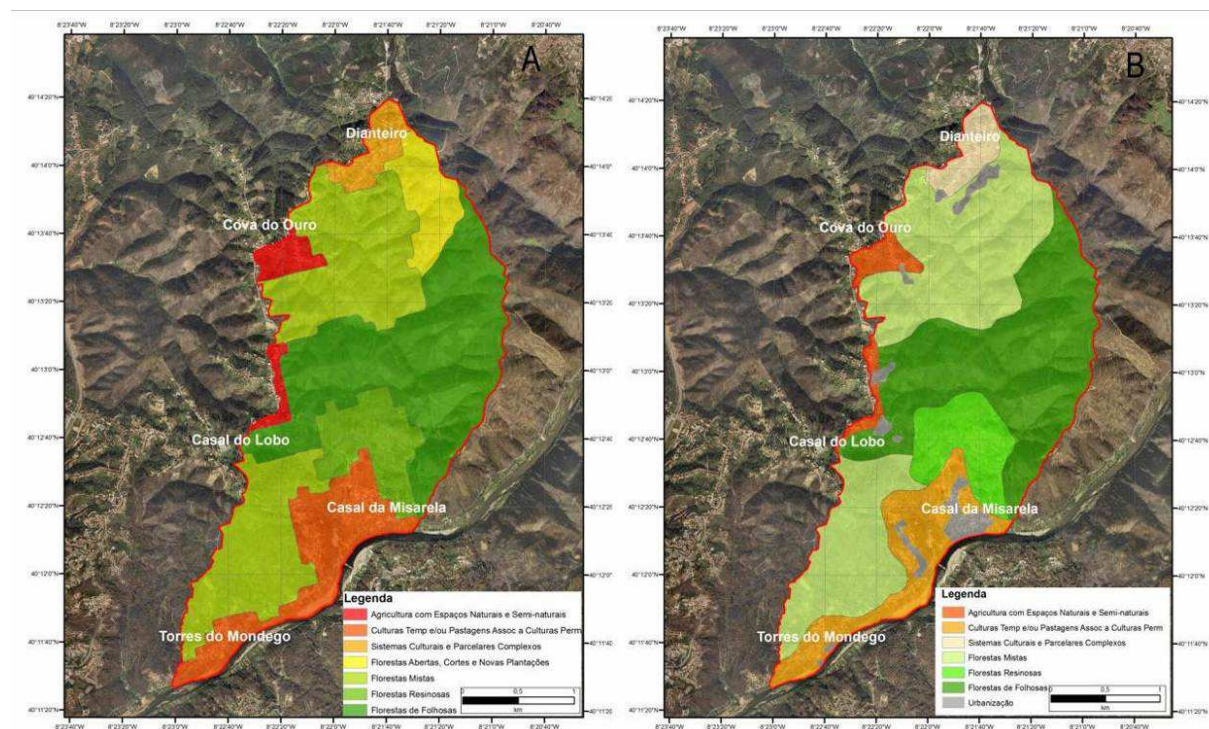


Figura 5: Distribuição espacial das unidades de paisagem por subclasses nos anos 1990 (A) e 2000 (B).

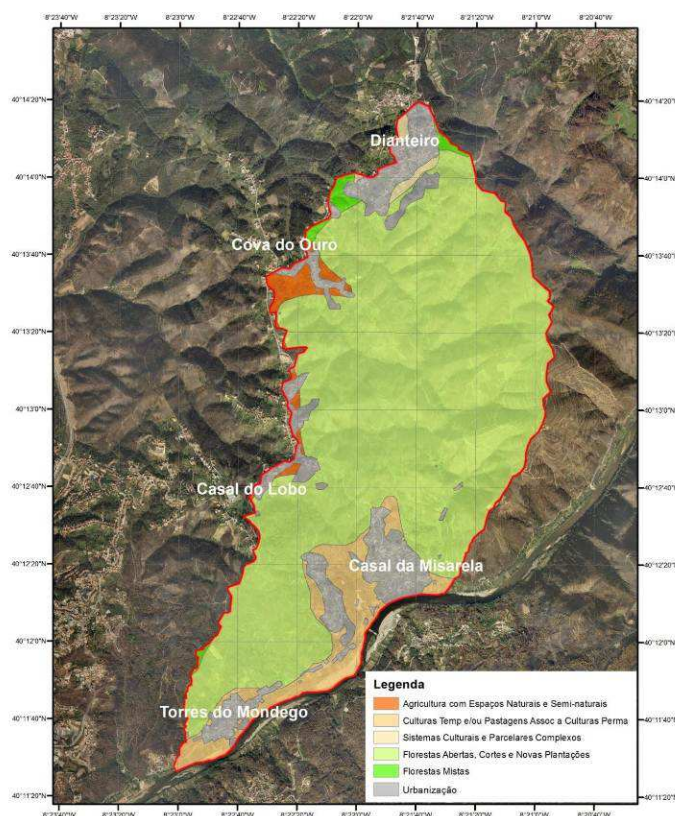


Figura 6: Distribuição Espacial das Unidades de Paisagem por subclasses na área de estudo no ano de 2006.

Vale ressaltar, ainda, que os eucaliptos são espécies que promovem alterações do ponto de vista ambiental, seja na regulação climática, seja na hidrologia das encostas, repercutindo, muitas vezes de forma negativa, nos processos erosivos e na dinâmica do balanço terra-atmosfera, bem como na manutenção da diversidade de espécies. Ademais, constituem biomassa combustível, mantendo elevados os riscos de incêndio florestal na área.

No que se refere à evolução da paisagem agrícola, o quadro 03 sintetiza os resultados de acordo com a classificação da CORINE Landcover.

Quadro 03: Evolução da paisagem agrícola

ÁREA AGRÍCOLA						
Ano	Culturas temporárias e/ou pastagens associadas a culturas permanentes		Sistemas culturais e parcelares complexos		Agricultura com espaços naturais e semi-naturais	
	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%
1990	1,0	13	0,23	3	0,23	3
2000	0,85	11	0,23	3	0,23	3
2006	0,54	7	0,08	1	0,15	2

Como se observa, as áreas agrícolas, com exceção da agricultura praticada em espaços naturais ou semi-naturais, sofreram redução significativa, especialmente, no período de 2000 para 2006. Isto pode ser resultado de uma combinação de fatores, entre os quais podem ser destacados o incentivo ao

reflorestamento, especialmente após o incêndio de 2005; o abandono agrícola, possibilitando o avanço das florestas; e, principalmente, o incremento da área urbana, que foi de 200% no período compreendido entre os anos 2000 a 2006 (ver quadro 01).

Ao se analisar todas essas alterações e, conforme observações realizadas no campo, percebeu-se uma grande pobreza paisagística na área de estudo que, em função das tendências identificadas (expansão urbana e abandono agrícola), tendem a refletir em impactos ambientais significativos num futuro próximo, intensificando a perda do equilíbrio ecológico e paisagístico até que se restabeleça novos equilíbrios.

No que se refere ao domínio do eucalipto, muitos estudos têm sido realizados em todo o mundo, onde a maioria aponta para impactos negativos dessa cultura nos processos hidrológicos, atmosféricos, pedogenéticos e sobre a biodiversidade (VITAL, 2007; SATO *et al.*, 2007 e MELLO *et al.*, 2007).

Mas, em todos os casos, há uma ruptura no equilíbrio ecológico reinante e a necessidade de reequilíbrio ou instauração de um novo equilíbrio, o que demanda relevante tempo da natureza, o que nos dias de hoje, associado com o rápido tempo da evolução das sociedades e do processo predatório do homem em relação à ocupação de espaços naturais, implica impactos ambientais significantes na paisagem e no ambiente.

Considerações finais

A evolução da paisagem na área de estudo ao longo do período estudado (1958-2006) permite-nos fazer algumas observações à guisa de conclusão.

Primeiramente, a introdução do eucalipto foi responsável por uma grande perda no potencial paisagístico natural da região. Além disso, tendo em vista as suas características, a sua implantação pode reverter em impactos ambientais futuros de escalas e magnitudes ainda desconhecidos, mas predominantemente, de caráter negativo. Destaca-se, nesse caso, a intensificação dos riscos de incêndios florestais, principalmente, pelo fato de estar situada em área de risco elevado (LOURENÇO, 2007). Isto reforça a necessidade de atenção ao ordenamento territorial e à manutenção preventiva nas áreas florestais, seja por parte do poder público ou por parte dos proprietários de terra, visando minimizar os riscos de incêndio.

Outra questão que merece atenção quanto aos impactos na paisagem diz respeito às tendências de urbanização. Como a área apresenta relevo ondulado, com vertentes íngremes e vales encaixados, faz-se mister um planejamento e ordenamento territorial adequado, visando evitar a ocupação em áreas de declives e suscetíveis a processos erosivos e movimentos de massa, por exemplo.

Por fim, o abandono agrícola, que em certos casos aparece associado ao fenômeno da regeneração natural, tendo sido observado povoamento natural de associações vegetais constituídas de Pinheiro-manso (*Pinus pinea*) e Medronheiro (*Arbustus unedo*). No entanto, o surgimento de matos e a falta de manutenção tendem a intensificar o risco de incêndio no local, demandando ações de controle nesse sentido.

Além dessas observações, sugere-se as seguintes medidas com vista a um melhor ordenamento territorial da área de estudo:

- Introdução de espécies nativas com vistas ao aumento da biodiversidade e à recuperação do equilíbrio ambiental e paisagístico;
- Manutenção preventiva das áreas florestais e agrícolas, inclusive visando diminuir o abandono agrícola;
- Manutenção das ações de reflorestamento, em especial, nas áreas de declives acentuados, com vistas a atenuar os problemas erosivos e de movimentos de massa;
- Manutenção dos caminhos florestais com o objetivo de aumentar a eficácia das forças de segurança em situações de incêndio florestal;
- Melhoria no controle dos combustíveis existentes na área (lenhas e folhas secas, por exemplo) que aumentam a potência do fogo e facilitam a ignição do mesmo;
- Incentivos ao restabelecimento dos campos agrícolas, visando diminuir o abandono agrícola e os seus impactos associados;
- Elaboração de planos diretores de urbanismo, com vistas a um adequado ordenamento territorial.

Referências

AB'SABER, Aziz N. (2006) – “Bases conceptuais e o papel do conhecimento na previsão de impactos” IN: MÜLLER-PLATENBERG, Clarita & AB'SABER, Aziz Nacib. *Previsão de impactos*, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, p. 27-50.

BARROS, Nilson C. C. (1998) – *Manual de Geografia do Turismo: meio ambiente, cultura e paisagens*, Recife, EDUFPE.

FERREIRA, C.; CARVALHO, J. & BAPTISTA, M. (2005) – *Instruções para o trabalho de campo do Inventário Florestal Nacional – IFN 2005/2006*, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas/Autoridade Florestal Nacional. (Texto revisado e republicado em 2009).

FORMAN R.T.T. & GORDON M. (1986) – *Landscape Ecology*, John Wiley & Sons, New York.

LOURENÇO, Luciano (2007) – “Incêndios florestais de 2003 e 2005. Tão perto no tempo e já tão longe na memória!” *Actas das VI Jornadas Nacionais do PROSEPE*. Disponível na internet em: http://www.nicif.pt/Publicacoes/downloads/Colecao_VII/Incendios_Florestais_de_2003_e_2005.pdf. Acesso em 19 de junho de 2010.

MELLO, C. R.; LIMA, J. M.; SILVA, A. M. (2007) – “Simulação de deflúvio e vazão de pico em microbacia hidrográfica com escoamento efêmero”, *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 4(11), Campina Grande, p. 410-419.

SATO, A. M.; VIANNA, L. G. G.; COELHO NETO, A. L.; AVELAR, A. S. (2007) – “Mudanças no mosaico da paisagem do médio vale do rio Paraíba do Sul: respostas geo-hiológicas aos plantios de eucalipto”, *Actas do I Encontro IALE-BR*, São Paulo, p. 21-23.

VITAL, M. H. F. (2007) – “Impacto ambiental de florestas de eucalipto”, *Revista do BNDES*, 14, Rio de Janeiro, p. 235-276.