



# Análise das tendências de mudança da paisagem (BIS e PIS) no período compreendido entre 1990 e 2007 e seus Impactos na Diversidade de Aves



Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Escola Superior Agrária

Joana Galego<sup>1</sup>; Cristina Alegria<sup>2</sup>; Luís Quinta-Nova<sup>2</sup>; Carlos Pacheco<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluna do Mestrado em SIG no Instituto Politécnico - Escola Superior Agrária, joanagalego@gmail.com  
<sup>2</sup>Instituto Politécnico de Castelo Branco - Escola Superior Agrária - Apartado 119, 6000-909 Castelo Branco.  
<sup>3</sup>Mãe D'Água - Consultadoria Técnica em Áreas de Interesse Natural, Lda - Travessa das Zebras, 23, 1300-589 Lisboa

## INTRODUÇÃO

A Convenção Europeia da Paisagem refere-se à paisagem como a "expressão formal das numerosas relações existentes num determinado período entre a sociedade e um território definido topograficamente, sendo a sua aparência o resultado da acção, ao longo do tempo, dos factores humanos e naturais da sua combinação". A composição e estrutura e o modo como interagem os padrões da paisagem é o que determina as dinâmicas ecológicas que nela subsistem. O estudo dos padrões e configuração da paisagem numa perspectiva temporal, é fundamental para compreender os processos ecológicos e, por consequência, para a conservação da avifauna.

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Projecto Final do Mestrado em SIG. Constatou-se no estudo da evolução da paisagem a partir de cartas de coberto/uso do solo obtidas por detecção remota, num período de 16 anos (1990-2006), na região Interior Centro do país (Beira Interior Sul e Pínhal Interior Sul), bem como a influência da dinâmica das unidades de paisagem sobre as aves nidificantes dessa região, utilizando softwares específicos. Constituiu-se como objectivo deste trabalho, analisar a dinâmica temporal da paisagem na referida área e verificar a sua correlação com a dinâmica populacional da avifauna nidificante.

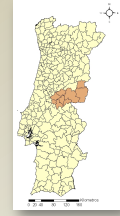
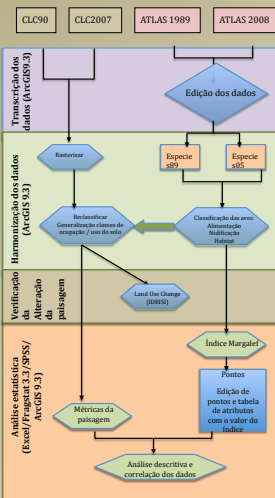


Figura 1 - Localização geográfica da área de estudo

## METODOLOGIA



Para a realização deste estudo foram utilizados como informação de base os CORINE Land Cover (CLC) referentes aos anos 1990 e 2006 para o estudo da paisagem e Atlas das aves nidificantes de Portugal de 1978-1984 e 2000-2005, publicados em 1989 e 2008 respectivamente. Após a digitalização dos dados dos Atlas, procedeu-se à harmonização dos dados em ambiente ArcMap de modo a compatibilizar a classificação da avifauna segundo os requisitos ecológicos com as classes de ocupação do solo e o Índice Margalef, sendo uma medida utilizada em ecologia para estimar a biodiversidade de uma comunidade com base na distribuição numérica dos indivíduos de espécies em função do número total de indivíduos existentes na amostra analisada.

Gerou-se uma imagem onde se verificam as alterações ocorridas entre 1990 e 2006 através do comando de execução Land Change Modular do Idrisi GIS.

Fez-se o cálculo das métricas sobre as entidades rasterizadas, com o tamanho de célula de 50 m, com recurso ao módulo Patch Analyst 4 para ArcGIS 9.x, para as duas datas de referência, 1990 e 2006. Para quantificar a estrutura e composição da paisagem e compará-los numa série histórica, utilizaram-se parâmetros a nível de classes e paisagem.

De modo a seleccionar as métricas a serem analisadas, verificou-se a redundância desta, para excluir o excesso de informação. Procedeu-se, então, à correlação dos dados da paisagem e da avifauna com recurso ao software SPSS, tendo sempre o cuidado de ter métricas representativas da área, estrutura e função da paisagem.

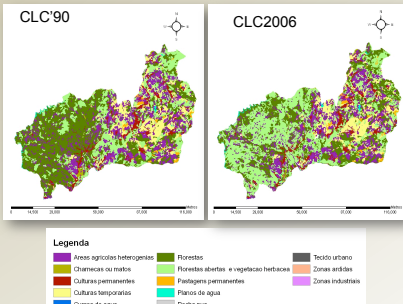


Figura 2 - Mapas da ocupação do solo de 1990 e 2006 da área de estudo

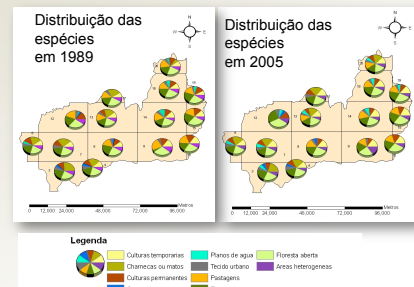


Figura 3 - Mapas da distribuição das espécies associadas às classes de ocupação do solo de 1978-1984 e 2000-2005 da área de estudo

## RESULTADOS

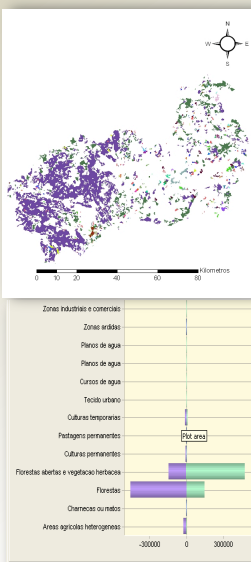


Figura 4 - Alteração da paisagem no período de 1990-2006

No mapa demonstra-se que houve alteração da paisagem, principalmente a nível das florestas e das florestas abertas com a diminuição da área das primeiras e aumento quase simétrico das segundas. Da análise das métricas da paisagem destaca-se um aumento do número de fragmentos com maior irregularidade na forma e decréscimo no tamanho médio dos fragmentos, o que aponta para a ocorrência de fragmentação da paisagem no período 1990-2006. Consta-se uma tendência de redução do isolamento dos fragmentos no período estudado, provavelmente consequência do aumento do número de fragmentos, o que resulta numa maior aglutinação destes.

Classes	Ano	CA	LPI	NP	MPS	PSCV	ED	MSI	MNN	LJI
Culturas temporárias	1990	23847,75	2,63	173	310,30	416,83	4,18	1,98	956,19	57
	2006	55046,25	3,06	183	289,87	475,53	4,23	1,97	852,4	60
Florestas	1990	220993,29	30,00	308	717,19	1170,71	11,17	1,89	495,56	53
	2006	145410,75	3,02	481	296,15	303,91	11,29	1,96	416,9	52
Áreas agrícolas heterogêneas	1990	112669,50	1,16	578	194,93	265,32	11,32	2,04	456,00	57
	2006	107387,75	1,11	591	181,21	265,04	11,27	2,03	456,43	59
Florestas abertas	1990	312960,25	4,99	372	348,63	484,12	8,74	1,91	441,34	59
	2006	313960,50	11,91	376	549,04	828,57	12,31	2,00	315,53	54
Tecido urbano	1990	2388,75	0,10	48	35,76	156,14	0,39	1,73	5201,3	49
	2006	2770,25	0,12	48	57,71	158,14	0,44	1,78	5504,8	53
Culturas permanentes	1990	27495,25	0,52	148	163,66	194,13	3,26	2,14	1646,7	62
	2006	26588,25	0,47	169	197,33	186,89	3,28	2,15	1013,4	62
Cursos de água	1990	576,25	0,02	38	15,16	174,05	0,20	1,78	2997,7	56
	2006	576,25	0,02	38	15,96	32,61	0,20	1,78	4797,1	51
Planos de água	1990	2464,00	0,15	23	107,13	173,06	0,46	2,47	2864,7	43
	2006	3220,75	0,15	25	128,83	147,80	0,59	2,65	4886,5	52
Charnecas ou matos	1990	2858,75	0,32	13	219,9	122,99	0,26	2,02	8814	55
	2006	1760,25	0,19	8	220,03	149,07	0,22	2,22	15061	49
Pastagens permanentes	1990	7140,75	0,16	41	176,38	130,23	0,65	1,73	3577,4	63
	2006	6863,75	0,16	44	155,99	125,13	0,68	1,78	2246,3	62

Tabela 1 - Métricas da paisagem a nível das classes da paisagem referentes às datas de 1990 e 2006

Nas mudanças entre 1990 e 2006, além da já referida fragmentação e redução das florestas, destacam-se: - Um aumento do número e tamanho médio de fragmentos das florestas abertas e planos de água; - Uma maior irregularidade nos fragmentos dos planos de água; - Diminuição e fragmentação das áreas heterogêneas, das charnecas ou matos e das culturas temporárias.

Comparando as tabelas de correlação (1990 e 2006) e assumindo os valores de correlação superiores a 0,6 com significância inferior a 0,05, verifica-se correlação mais fraca na análise referente ao ano 1990. Este resultado poderá dever-se à metodologia utilizada, em 1978-1984, com menos pontos de recolha de dados do que em 2000-2005 para a elaboração dos atlas. Assim sendo, consideram-se mais fiáveis os resultados relativos à publicação de 2008.

Ano/Métricas	LPI	LJI	SDI	ED	NP	PSCV
1990	-0,85				0,606	-0,6
2006	-0,6	0,61	0,692		0,719	

Tabela 2 - Correlação entre as métricas da paisagem referentes às datas de 1990 e 2006 e os dados do Atlas publicados em 1989 e 2008.

A nível geral da paisagem, a diversidade de espécies é positivamente correlacionada com um maior número de unidades, maior diversidade e justaposição e equitatividade das classes na paisagem.

Classes/Métricas	MSI	ED	MPS	NP	PSCV	CA	LJI	MNN	MPI	LPI
Culturas permanentes	0,75									
Tecido urbano		0,64								-0,74
Cursos de água	0,99	0,91	0,86		0,86				0,97	0,8
Planos de água	-0,85	-0,66	-0,81	0,69	0,69	-0,53	0,82	0,68		

Tabela 3 - Correlação entre as métricas das classes da paisagem referentes à data de 1990 e o índice de Margalef referente ao Atlas das aves nidificantes publicado em 1989.

Classes/Métricas	MSI	ED	MPS	NP	PSCV	CA	LJI	MNN	MPI	LPI
Matos										
Áreas heterogêneas			0,8		0,83	0,83		0,77		
Florestas abertas				0,68						
Culturas permanentes				0,75	0,64					
Pastagem					0,7	0,7				
Culturas temporárias				0,77	0,77	0,76	0,68			0,6
Cursos de água				0,81		0,81		0,64		
Planos de água		-0,82		0,63	0,63					

Tabela 4 - Correlação entre as métricas das classes da paisagem referentes à data de 2006 e o índice de Margalef referente ao Atlas das aves nidificantes publicado em 2008.

A nível das classes, de acordo com a análise dos dados referentes a 2006 há correlação positiva e significativa da diversidade de espécies da avifauna associadas às classes, principalmente com as métricas de área, tamanho e densidade dos fragmentos, não sendo observada correlação das métricas obtidas do estudo da paisagem com a diversidade de espécies associadas às classes florestal e tecido urbano.

## CONCLUSÕES

Os resultados revelaram que houve fragmentação da paisagem, principalmente a nível dos sistemas florestais e expansão das florestas abertas, ao longo dos 16 anos. A metodologia utilizada nos dois Atlas das aves nidificantes difere, sendo menor a escala dos mapas de distribuição de espécies relativas a 1978-1984 em comparação com 2000-2005 tendo provavelmente o primeiro, um menor número de pontos de amostragem, o que resultou em diferentes correlações com as métricas da paisagem, gerando uma incompatibilidade na comparação temporal dos dados a partir dessa informação. Por fim, existe correlação entre a estrutura e composição que define a paisagem com a riqueza de espécies presentes na maioria das classes de ocupação aqui representadas. A heterogeneidade ambiental é crucial para a manutenção da integridade e diversidade de espécies de aves, tendo as diversas comunidades associadas a diferentes habitats necessidades específicas. Torna-se importante investigações mais aprofundadas sobre cada um dos sistemas interrelacionados. Os resultados demonstraram que os SIGs são uma ferramenta fulcral para estes processos de comparação, análise e validação de fenómenos, como também para uma visão prospectiva dos mesmos.