

# O recurso a parâmetros estruturais da vegetação no aperfeiçoamento de sistemas de classificação de habitats

Luis Quinta-Nova

Assistente, Escola Superior Agrária de Castelo Branco  
6000 Castelo Branco, Portugal  
E-mails: Inova@esa.ipcb.pt



## SUMÁRIO

As metodologias utilizadas para a classificação dos habitats são importantes para o planeamento e gestão. Neste contexto, o recurso ao estudo das comunidades de vertebrados com vista à classificação da vegetação como habitat é crucial em Ecologia das Populações e Comunidades.

Foi estudada a importância da vegetação nas características do uso do habitat por parte das comunidades de aves nidificantes ocorrentes em Évora (Santa Sofia e Valverde) e na Apostaíça (Lagoa do Golfo e Marco do Grilo).

De forma a estudar a relação entre diferentes parâmetros estruturais da vegetação e a abundância ornitológica em termos absolutos, procedeu-se ao levantamento da vegetação e das espécies avifaunísticas ao longo de quatro transectos de 2 km cada.

Recorreu-se posteriormente à utilização de métodos de ordenação, de forma a relacionar a ocorrência das espécies de aves com as diferentes classificações e variáveis estruturais da vegetação.

A partir da utilização da Análise de Componentes Principais (PCA) identificaram-se gradientes fisionómicos determinantes na ocorrência das aves nidificantes.

Procedeu-se igualmente à ordenação das diferentes tipologias de vegetação com base na sua utilização por parte das comunidades avifaunísticas, recorrendo-se à Análise Canónica de Correspondência (CCA).

Confrontaram-se ainda os valores dos índices de diversidade avifaunística com os índices de diversidade estrutural da vegetação, com recurso a técnicas de regressão linear, verificando-se uma forte correlação.

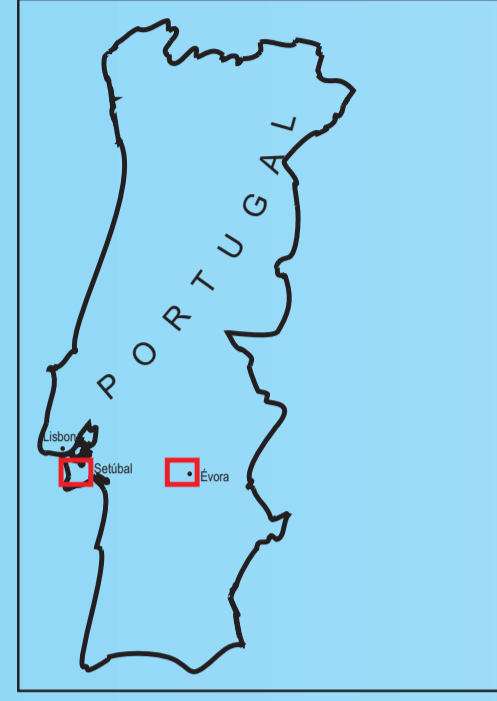


Fig. 1- Localização das áreas de estudo

## INTRODUÇÃO

Em Ecologia das Comunidades sempre existiu um interesse em estudar as relações entre a abundância das espécies faunísticas e os atributos estruturais da vegetação. No entanto, existem poucos estudos que abordem explicitamente a possibilidade de aperfeiçoamento dos métodos de classificação da vegetação com base na sua utilização como habitat por parte de espécies faunísticas.

As associações entre a fauna e o seu habitat, definidas em vários estudos, agrupam as espécies faunísticas com base em descrições das suas preferências em termos de habitat fornecidas por especialistas. Essas técnicas são pouco rigorosas e de reduzido interesse quando o objectivo é definir que tipos de vegetação constituem habitats similares.

No presente estudo estão a ser utilizados métodos de análise multivariada de forma a relacionar a presença/ ausência de comunidades avifaunísticas com os diferentes atributos estruturais da vegetação, designadamente a sua estrutura vertical, a percentagem relativa aos diversos tipos de coberto vegetal e índices de diversidade.

O objectivo principal da referida análise trata-se de identificar as medidas dos atributos da vegetação com maior influência na presença de espécies avifaunísticas em agrossistemas no Sul de Portugal. Esta abordagem classificativa dos tipos de habitat permite o desenvolvimento de estratégias de gestão desses agrossistemas sob a perspectiva da conservação da natureza.

## METODOLOGIA

### Recolha de Informação

A recolha de informação baseou-se na metodologia proposta por Dansereau (1957). A vegetação foi classificada em termos estruturais, complementadas por dados florísticos.

Foram definidos quatro transectos lineares localizados em Évora (Santa Sofia e Valverde) e Apostaíça (Lagoa do Golfo e Marco do Grilo). Todos os transectos apresentam um comprimento total de 2 km, divididos em segmentos de 5 m. Foi igualmente medida a percentagem de cobertura do coberto vegetal para unidades de 40 m ao longo dos transectos.

Um conjunto de variáveis foram medidas com o intuito de descrever os atributos da vegetação que a caracterizam como habitat numa secção de 200 m ao longo de cada transecto. Recorreu-se à utilização de categorias representativas das diferentes percentagens de cobertura da vegetação para estimar o grau de cobertura dos estratos arbustivo, arbóreo e herbáceo. Para determinar a diversidade estrutural da vegetação recorreu-se ao *Foliage Height Diversity* (FHD), calculado com base em MacArthur & MacArthur (1961).

O levantamento da avifauna foi realizado com recurso ao método de transectos lineares com distância variável. O observador desloca-se ao longo do transecto e toma nota de todos os contactos realizados, auditivos e visuais, e estima a distância a que cada contacto é obtido, em relação à direcção definida pelo percurso estabelecido.

Em cada transecto realizaram-se 6 visitas, correspondendo a um total de 24 censos. O trabalho de campo decorreu de 17 de Abril a 19 de Junho de 1999, altura do ano esta que coincide com a época de nidificação, onde as aves apresentam um carácter territorial. Os censos foram realizados durante a manhã (período de maior actividade das aves) e durante a tarde para complemento dos primeiros.

Nos censos efectuados obtiveram-se os seguintes parâmetros: espécie/número de indivíduos, sexo/idade, distância, biótopo, estrato e espécie de planta.

A diversidade avifaunística foi avaliada com base na riqueza específica (n.º de espécies) e no índice de diversidade (H'), este traduz o grau de organização de uma comunidade através da sua riqueza em espécies e o modo de como os indivíduos nela se distribuem. Para o seu cálculo, foi utilizado o Índice de Shannon-Wiener (Magurran, 1988).

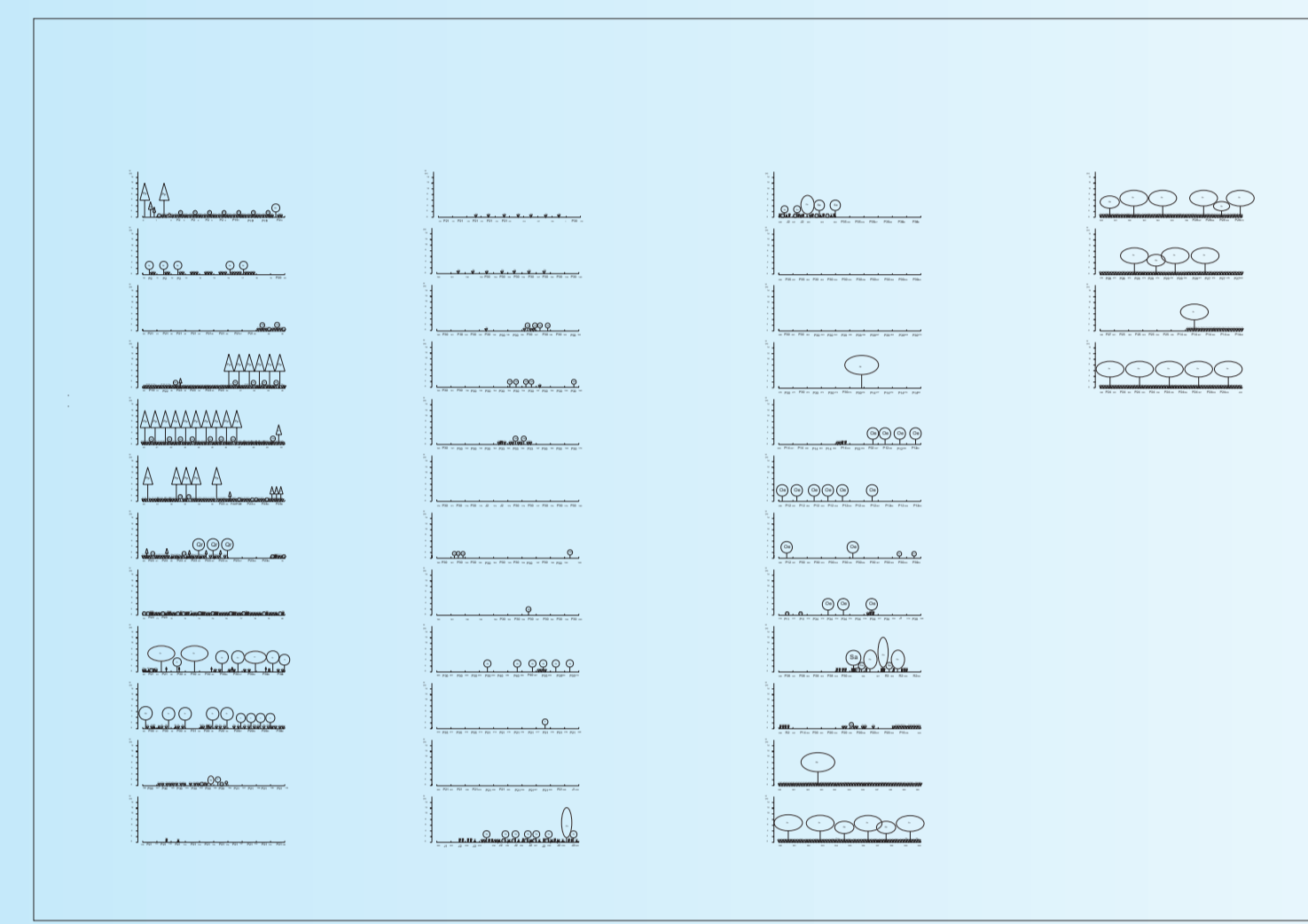


Fig. 2 - Representação do transecto linear de Valverde (Évora)

### Legenda

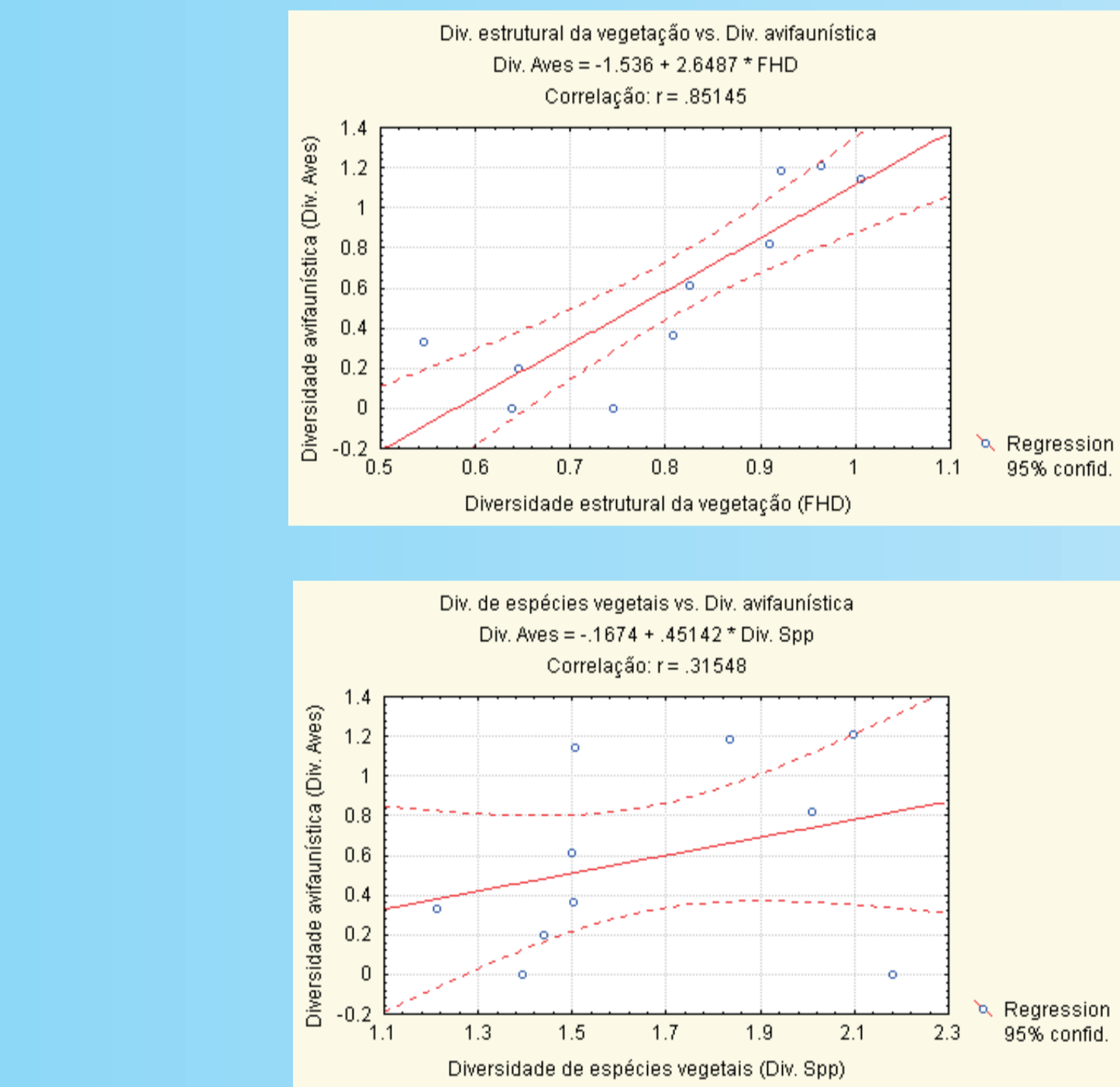


Fig. 3 - Relações entre a diversidade ornitológica e a diversidade estrutural e específica da vegetação (Lagoa do Golfo, Apostaíça)

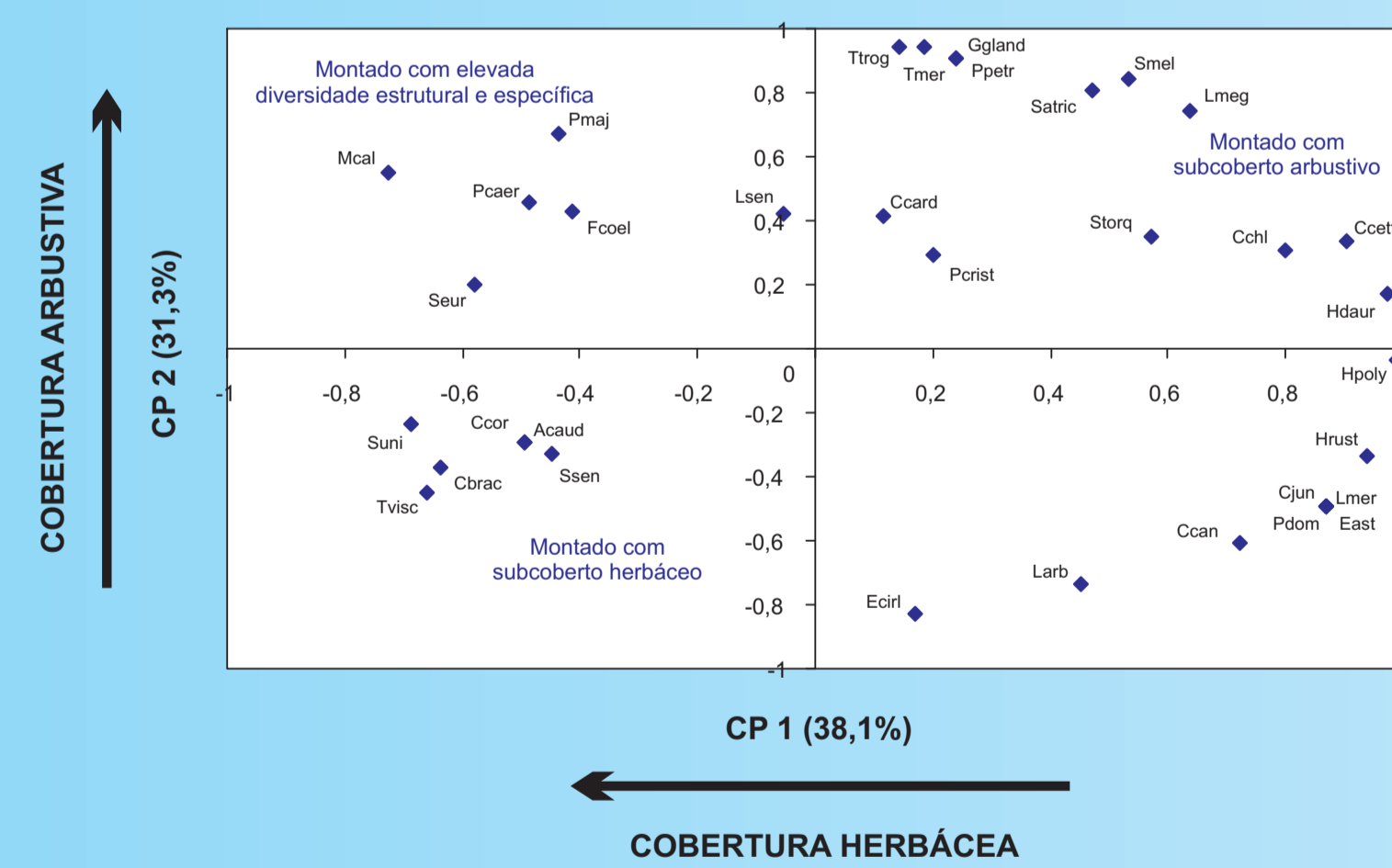


Fig. 4 - Ordenação das espécies de aves, resultantes da Análise de Componentes Principais para Santa Sofia (Évora). Plano definido pela CP 1 e CP 2

Tab. 1 - Resultados da Análise de Componentes Principais (PCA) para as variáveis estruturais e medidas de diversidade consideradas (Santa Sofia,

Variável	CP1	CP2	CP3
Grau de cobertura do estrato arbóreo	-0,207	0,816*	-0,012
Grau de cobertura do estrato arbustivo	0,187	0,968**	-0,001
Grau de cobertura do estrato herbáceo	-0,793*	0,043	0,414
Diversidade estrutural da vegetação	-0,2851	0,7461*	0,422
Diversidade de espécies vegetais	0,449	0,788*	0,392
Valores próprios	12,96	10,65	6,04
Variância explicada (%)	38,1	31,3	17,8
Variância acumulada (%)	38,1	69,4	87,2

\*\* Correlação altamente significativa (p<0,01)  
\* Correlação significativa (p<0,05)

### Análise dos dados

Para analisar o conjunto de variáveis estruturais referentes à vegetação e a composição da comunidade avifaunística nidificante ao longo dos transectos recorreu-se aos programas informáticos de análise estatística NTSYS e CANOCO, para realizar a Análise de Componentes Principais - PCA - (Rohlf, 1990) e a Análise Canónica de Correspondência - CCA - (ter Braak 1987), respectivamente.

A PCA é um método de ordenação indirecta bem adaptado à descrição de estruturas entre variáveis. A CCA trata-se de uma técnica multivariada de ordenação directa utilizada para sumarizar qualitativamente as associações divergentes de membros de uma comunidade para gradientes ecológicos relevantes (Bolger et al. 1997). A CCA assume uma relação unimodal entre a abundância das espécies e as variáveis ambientais mais relevantes.

Recorreu-se ainda ao programa STATISTICA na aplicação das técnicas de regressão linear.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais actividades que afectam a estrutura da vegetação nos sistemas agrosilvopastoris são a eliminação dos arbustos e o pastoreio. O recurso a técnicas de ordenação, designadamente a Análise de Componentes Principais (PCA), permitiu definir gradientes fisionómicos a partir das variáveis estruturais, verificando-se que as comunidades de aves respondem a estas diferenças estruturais.

Uma regressão linear foi realizada de forma a relacionar a diversidade das espécies aves com a diversidade estrutural da vegetação (FHD) e com a diversidade de espécies vegetais. Os resultados mostram uma correlação positiva para ambos os índices de diversidade, verificando-se, no entanto, que a diversidade estrutural da vegetação está mais fortemente correlacionada com a diversidade avifaunística.

Com base nos resultados provisórios obtidos pode-se afirmar que o recurso a técnicas multivariadas para classificar as unidades de vegetação com base na ocorrência de espécies de vertebrados permite o desenvolvimento de técnicas de classificação dos habitats.

Tab. 2 - Lista das espécies de aves observadas

Abreviação	Nome científico	Nome vulgar
Coc	<i>Coccyz colubris</i>	Cogonha-branca
Ming	<i>Motacilla cinerea</i>	Milhaço-preto
Rbut	<i>Buteo buteo</i>	Águia-de-asa-redonda
Auf	<i>Alcedo atala</i>	Picão-comum
Cap	<i>Columba palumbus</i>	Pombo-toraz
Str	<i>Streptopelia turtur</i>	Rala
Ccan	<i>Cuculix canorus</i>	Cuco
Aa	<i>Alcedo atala</i>	Águia-de-asa-redonda
Map	<i>Merops apiaster</i>	Abelharuco
Up	<i>Upupa epops</i>	Poupa
Jt	<i>Jynx torquilla</i>	Torciolo
Pv	<i>Picus viridis</i>	Pica-pau-verde
Dm	<i>Dendrocygna major</i>	Pica-pau-malhado-grande
Lar	<i>Lullula arborea</i>	Colúvia-péguena
Hu	<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-dos-chaminés
Hda	<i>Hirundo daurica</i>	Andorinha-daurica
Du	<i>Delichon urbica</i>	Andorinha-dos-berais
Tro	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carrica
Lme	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rouxinol
Sto	<i>Saxicola torquatus</i>	Carlincho-comum
Tme	<i>Turdus merula</i>	Melro-preto
Tvi	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordêlo
Cca	<i>Certhia celtis</i>	Rouxinol-bravo
Cju	<i>Cisticola juncidis</i>	Furinha-dos-juncos
Hpo	<i>Hippobosca polytrita</i>	Fritosa-poliçada
Sme	<i>Sylvia melanocephala</i>	Toulinegra-de-cabeça-preta
Sat	<i>Sylvia atricapilla</i>	Toulinegra
Aca	<i>Agriphalos caudatus</i>	Chapim-rablongo
For	<i>Fringilla coelebs</i>	Chapim-de-coupa
Pca	<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul
Pma	<i>Parus major</i>	Chapim-verde
Seu	<i>Sitta europaea</i>	Trepadeira-azul
Cbr	<i>Certhia brachyactyla</i>	Trepadeira-comum
Lme	<i>Lanius meridionalis</i>	Picão-verde
Lse	<i>Lanius senator</i>	Picão-barreteiro
Glan	<i>Garrulus glandarius</i>	Gasgo
Cor	<i>Corvus corax</i>	Corvo
Su	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninho-preto
Pdm	<i>Passer domesticus</i>	Pardal-comum
Ppe	<i>Petrochelidon petronia</i>	Pardal-francês
Ede	<i>Empidonax traillii</i>	Bico-de-lance
Fco	<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão
Ser	<i>Serripus serripus</i>	Sardão
Chi	<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão
Cad	<i>Carduelis carduelis</i>	Pintado
Cca	<i>Carduelis cannabina</i>	Pintado-verde
Eor	<i>Emberiza caesia</i>	Escrevedeira
Mol	<i>Milvina castrata</i>	Trapaço



Fig. 5 - Ordenação das espécies avifaunísticas nos eixos canónicos correspondentes às diferentes formações vegetais (Évora - Valverde e Santa Sofia)

MONTSB	- Montado de sobreiro
MONTAZ	- Montado de azinho
MONTMX	- Montado misto de azinheira ( <i>Quercus rotundifolia</i> ) e de sobreiro ( <i>Quercus suber</i> )
COMHERB	- Comunidades de herbáceas
MATCIST	- Mato de cistáceas (sargaço) dominado por <i>Cistus salvifolius</i>
CARVALHAL	- Bosque tipical dominado por carvalho negro ( <i>Quercus pyrenaica</i> ), com piliteiro ( <i>Crataegus monogyna</i> ssp. <i>brevispina</i> ) e abrunheiro ( <i>Prunus spinosa</i> )
RIPICOLA	- Galeria ripícola com amieiro ( <i>Alnus glutinosa</i> ), choupos ( <i>Populus nigra</i> e <i>Populus alba</i> ), freixo ( <i>Fraxinus angustifolia</i> ), borrazeira-preta ( <i>Salix atrocinerea</i> ) e piliteiro ( <i>Crataegus monogyna</i> ssp. <i>brevispina</i> )
SILVADO	- Silvado dominado por <i>Rubus ulmifolius</i>
PINHAL	- Pinhal de pinheiro bravo ( <i>Pinus pinaster</i> )
OLIVAL	- Olival
MATMX	- Matos baixos de carácter mediterrânico, com sargaço ( <i>Cistus salvifolius</i> ), roseira ( <i>Cistus crispus</i> ), sanganho ( <i>Cistus pallosepalus</i> ), Esteve ( <i>Cistus ladanifer</i> ), rosmaninho ( <i>Lavandula lusitanica</i> ), queiroga ( <i>Calluna vulgaris</i> ) e tojo-molar ( <i>Genista triacanthus</i> )
SI/COB	- Ausência de coberto vegetal

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bolger, D.T.; Scott, T.A. & Rotenberry, J.T. (1997) Breeding Bird Abundance in a Urbanizing Landscape in Coastal Southern California. *Conservation Biology*, 11:406-421.

Dansereau, P. (1957) *Biogeography, An Ecological Perspective*. The Ronald Press Company, New York

Harvey, L.E. (1996) Macroecological studies of species composition, habitat and biodiversity using GIS and canonical correspondence analysis. In *Proceedings, Third International Conference/Workshop on Integrating GIS and Environmental Modeling*, Santa Fe, NM, January 21-26, 1996. Santa Barbara, CA.

MacArthur, R.H. & MacArthur, J.W. (1961) On bird species diversity. *Ecology*, 42:594-8

Magurran, A.E. (1988) *Ecological Diversity and its measurement*. Chapman and Hall, New York.

O'Neil, T.A.; Steidl, R.J.; Edge, W.D. & Csuti, B. (1995) Using wildlife communities to improve vegetation classification for biodiversity. *Conservation Biology*, 9:1482-1491.

Rabaça, J.E. (1995) *Métodos de censo de aves: aspectos gerais, pressupostos e princípios de aplicação*. SPEA, Lisboa.

Rohlf, F.J. (1990) *NTSYS-pc: Numerical taxonomy and multivariate analysis system*. Version 1.50. Applied Biostatistic, Inc., Exeter Software, New York

ter Braak, C.J.F. (1987) *CANOCO - a FORTRAN program for canonical community ordination by (partial) (detrended) (canonical) correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis (v2.1)*. Netherlands: Agriculture Mathematics Group, Wageningen.

**AGRADECIMENTOS: Este trabalho foi financiado pelo Programa de Desenvolvimento Educativo para Portugal (PRODEP II) - Medida 5 - Acção 5.2.**