

*Documentation Documentação*

*Internacional Congress*  
Rural ecosystems and biological richness  
main threats and conservation measures  
*Congresso Internacional*  
Ecosistemas Agrícolas e Riqueza Biológica  
principais ameaças e medidas de conservação

Castro Verde, Portugal  
October 31<sup>st</sup> – November 1<sup>st</sup>, 2004  
31 de Outubro e 1 de Novembro de 2004



**25** Years of the Birds Directive  
Anos da Directiva Aves

## Relação Entre a Estrutura Funcional das Comunidades de Aves e a Vegetação em dois Ecosistemas Agro-florestais do Sul de Portugal

Luís Quinta-Nova

Escola Superior Agrária de Castelo Branco, Quinta Senhora de Mércules,  
6000 Castelo Branco, Portugal  
lnova@esa.ipcb.pt

### Abstract

**Assessment of the guild structure in breeding bird communities in two agro-forestry ecosystems in the south of Portugal.** The main objective of this study is to identify the structure/landscape measures having a greater influence on the presence of avian species in two types of agrossystems located in the South of Portugal. Four line transects were defined. Two were located in holm oak and cork oak "Montado" near Évora and the other in a pineyard located in the Setúbal Peninsula (Apostiça). Several variables were measured to describe the vegetation as a habitat. The linear transect technique was used in the bird sampling. Multivariate statistics were used to analyse the relation between the presence/absence of avian communities and the different vegetation cover measures. These include vegetation vertical structure and percentage of vegetation cover types. The bird communities seem to respond to the above mentioned structural differences. Moreover, the diversity of these communities is related to the percent cover of shrub and tree layers.

### Introdução

Existem vários estudos disponíveis relativos à avifauna em sistemas agro-florestais na Península Ibérica, com especial relevância para os realizados em montados, pois tratam-se de sistemas de uso do solo caracterizados por uma biodiversidade elevada.

Em Portugal, Onofre (1986) compilou um conjunto de estudos efectuados em diferentes biótopos, verificando que a riqueza e diversidade avifaunística apresentam os valores mais elevados no montado de sobro. Foram, entretanto, realizados outros estudos, relacionando a composição e os parâmetros básicos das comunidades de aves com diferentes tipologias fisionómicas resultantes do manejo da vegetação em agrossistemas no Sul de Portugal (p. ex. Rabaça 1990, Leitão & Moreira 1995, Moreira & Almeida 1996, Delgado & Moreira 1999).

Neste trabalho foi estudada a relevância das características fisionómicas e florísticas da vegetação tendo em consideração o seu uso por parte das comunidades de aves passeriformes nidificantes, procurando averiguar de que forma é que as características estruturais e florísticas da vegetação afectam a composição e estrutura funcional das comunidades de aves, permitindo fornecer indicações importantes para a definição de um regime de gestão e exploração mais sustentável dos sistemas agro-florestais.

As análises realizadas possibilitaram a definição de tipologias de vegetação que incorporam aspectos fisionómicos e florísticos do habitat, representativas em termos avifaunísticos.

### Metodologia

Foram seleccionadas duas áreas referenciadas no presente artigo como áreas A e B, localizadas respectivamente a Oeste de Évora e na Apostiça (Península de Setúbal). Na área A predomina uma matriz de uso correspondente a um mosaico de povoamentos puros e mistos de azinheira e sobreiro. Na área B predominam povoamentos de pinheiro bravo.

Recorreu-se ao *Line-intercept method* (Kent & Coker 1992) para inventariar a distribuição das espécies de plantas e a respectiva percentagem de cobertura. Os dados referentes à vegetação e avifauna foram coligidos ao longo de quatro transectos de 2 km cada (Área A - Santa Sofia e Valverde; Área B - Marco do Grilo e Lagoa do Golfo).

Foi igualmente estimada a percentagem de cobertura para o estrato arbóreo, arbustivo e herbáceo nos 10 sectores de amostragem em que se subdividiram os transectos, apresentando 200 m de comprimento cada.

O método escolhido para a inventariação das espécies de aves foi o de transectos lineares com distância variável (Bibby *et al.* 1992). Em cada transecto realizaram-se 6 visitas, correspondendo a um total de 24 censos. O trabalho de campo decorreu de 17 de Abril a 22 de Junho de 1999.

Recorreu-se à Análise de Componentes Principais (ACP), de forma a relacionar as aves ocorrentes com as diferentes variáveis relativas à vegetação. A ACP foi aplicada às espécies de passeriformes nidificantes, organizadas em matrizes de  $n$  espécies por 5 sectores de 400 m, resultantes da agregação dos 10 sectores de amostragem iniciais com 200 m cada.

Os parâmetros descritores da vegetação, que incluem variáveis estruturais (percentagem de cobertura para os estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo), bem como medidas de diversidade estrutural - índice de diversidade da estrutura vertical da vegetação (Anderson & Ohmart, 1986) - e florística - índice de diversidade de Shannon-Wiener (Magurran, 1988), foram igualmente organizados numa matriz de  $n$  descritores pelos 5 sectores de amostragem ao longo do transecto.

Recorreu-se igualmente ao método aglomerativo UPGMA (Sneath & Sokal, 1973 cit. in Kent & Coker, 1994) para a determinação de tipologias fisionómico-florísticas seleccionadas como habitat para a avifauna, através do agrupamento (*clustering*) dos sectores de amostragem de 200 m com base na ocorrência de passeriformes nidificantes.

## Resultados e Discussão

### Área A - Évora

No diagrama relativo ao transecto de Santa Sofia (Figura 1), onde os dois primeiros eixos correspondem a gradientes de cobertura para todos os estratos de vegetação estudados, é possível definir claramente três tipos fisionómicos.

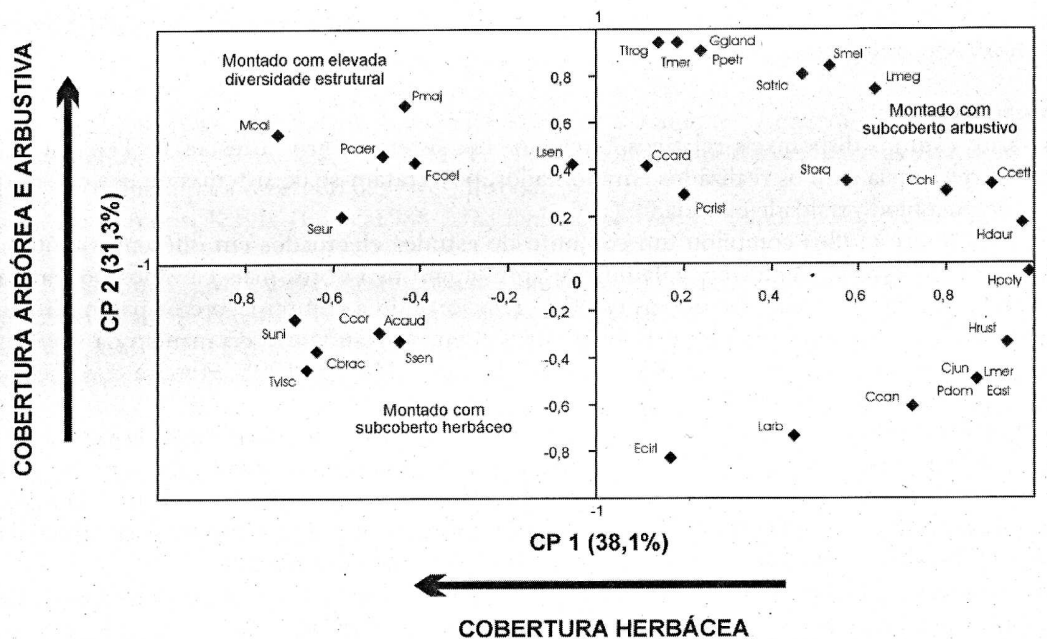


Figura 1. Diagrama de ordenação das espécies de aves, resultantes da ACP realizada para Santa Sofia (Évora). Ver Tabela 3 para as abreviações das espécies.

Da análise da Tabela 1 constata-se a existência de uma correlação negativa e significativa entre o primeiro eixo e o grau de cobertura do estrato herbáceo. Pode interpretar-se esta correlação negativa como um gradiente inverso à densidade do coberto herbáceo, relacionandó-se com a perturbação induzida por actividades como a agricultura e o pastoreio.

A segunda componente apresenta uma correlação significativa com a cobertura arbustiva. Apresenta ainda uma correlação positiva significativa com o estrato arbóreo.

Tabela 1. Coeficientes de correlação de *Pearson* entre os três primeiros eixos da ACP referente às espécies de aves *versus* variáveis da vegetação - transecto de Santa Sofia.

Variáveis	CP 1	CP 2	CP 3
Diversidade estrutural da vegetação	-0,2851	0,7461	0,4223
Diversidade florística	0,4490	0,7880	0,3922
Grau de cobertura arbórea (%)	-0,2066	0,8158 *	-0,0124
Grau de cobertura arbustiva (%)	0,1874	0,9678 **	-0,0008
Grau de cobertura herbácea (%)	-0,7929*	0,0428	0,4135
Valores próprios	12,96	10,65	6,04
Variância explicada (%)	38,1	31,3	17,8
Variância acumulada (%)	38,1	69,4	87,2

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$

A primeira componente que se encontra correlacionada negativamente com a densidade de coberto herbáceo separa as espécies que nidificam em árvores, que se encontram no lado negativo do eixo 1, das que nidificam em outros estratos, situadas no lado oposto.

Para o transecto de Valverde, embora não seja tão evidente a definição de tipologias estruturais, verificou-se igualmente uma correlação significativa com a percentagem de cobertura arbustiva.

A análise classificativa confirmou os resultados obtidos através da ACP, tendo-se diferenciado grupos de sectores com características estruturais afins, evidenciando-se a tipologia de sub-coberto existente, em termos de relações de dominância/co-dominância dos estratos arbustivo e herbáceo, traduzindo os diferentes graus de perturbação existentes.

### Área B - Apostiça

Na Figura 2 a terceira componente apresenta uma correlação negativa altamente significativa com o coberto herbáceo. Apresenta ainda uma correlação significativa, igualmente positiva, com o coberto arbóreo. O eixo 3 separa as espécies associadas a densidades elevadas de coberto herbáceo, localizadas no lado negativo do eixo, das espécies utilizadoras do estrato arbóreo.

A densidade do coberto arbóreo parece assim ser a variável responsável pela diferenciação entre a ocorrência de comunidades de espécies dependentes de estruturas florestais das comunidades mais associadas aos estratos arbustivo e herbáceo.

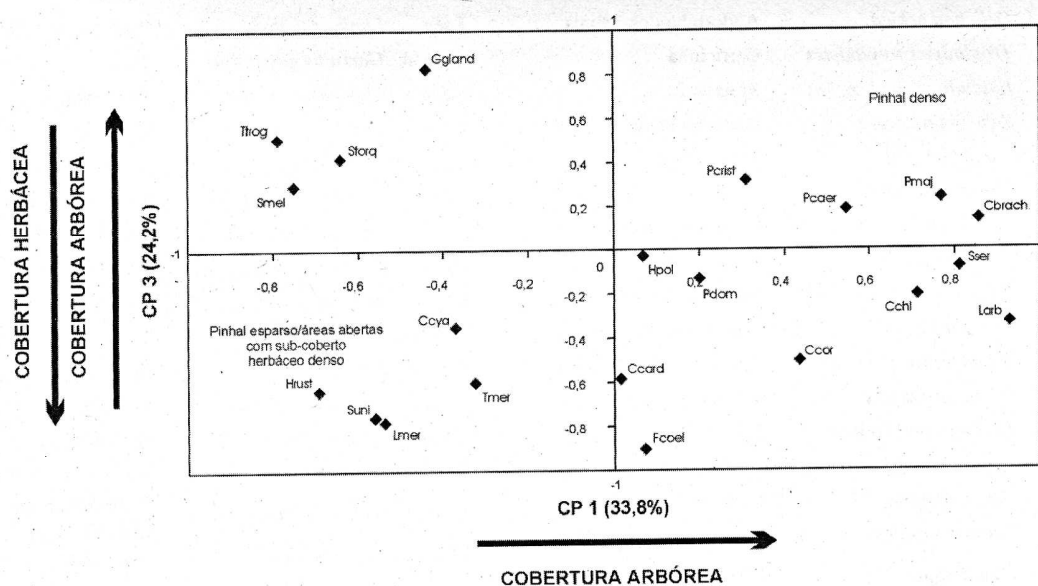


Figura 2. Diagrama de ordenação das espécies de aves, resultantes da ACP realizada para Marco do Grilo (Apostiça). Ver Tabela 3 para as abreviações das espécies.

Tabela 2. Coeficientes de correlação de *Pearson* entre os três primeiros eixos da ACP referente às espécies de aves *versus* variáveis da vegetação - Transecto de Marco do Grilo.

Variáveis	CP 1	CP 2	CP 3
Diversidade estrutural da vegetação	-0,4697	0,7145	-0,5260
Diversidade florística	-0,9074*	0,7265	-0,5436
Grau de cobertura arbórea (%)	0,7875*	-0,7474	0,9456**
Grau de cobertura arbustiva (%)	-0,7748	0,3885	-0,1133
Grau de cobertura herbácea (%)	-0,5162	0,4973	-0,9876***
Valores próprios	7,10	6,04	5,07
Variância explicada (%)	33,8	28,8	24,2
Variância acumulada (%)	33,8	62,6	86,7

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ 

No lado positivo do eixo 3 verifica-se uma dominância de espécies que nidificam nas cavidades ou ramos das árvores e procuram alimento nas árvores.

O eixo 1 apresenta uma correlação negativa significativa com o grau de cobertura arbórea e com a diversidade florística.

No transecto de Lagoa do Golfo o factor responsável pela distribuição e estrutura das comunidades de passeriformes correspondeu aos contrastes existentes em termos de complexidade da estrutura vertical da vegetação.

Através da Análise Classificativa verificou-se que as medidas de diversidade estrutural e a densidade do coberto arbóreo são as variáveis que melhor explicam a distribuição das espécies, confirmando os resultados obtidos através da ACP.

Tabela 3. Abreviações relativas às espécies de aves representadas nas figuras 1 e 2.

Abrev.	Nome científico	Nome comum	Abrev.	Nome científico	Nome comum
Larb	<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-pequena	Seur	<i>Sitta europaea</i>	Trepadeira-azul
Hrust	<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	Cbrac	<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira-comum
Hdaur	<i>Hirundo daurica</i>	Andorinha-dáurica	Lmer	<i>Lanius meridionalis</i>	Picanço-real
Durb	<i>Delichon urbica</i>	Andorinha-dos-beirais	Lsen	<i>Lanius senator</i>	Picanço-barreteiro
Ttrog	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carricinha	Ggland	<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio
Lmeg	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rouxinol	Ccya	<i>Cyanopica cyanus</i>	Pega-azul
Storq	<i>Saxicola torquata</i>	Cartacho-comum	Ccor	<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta
Tmer	<i>Turdus merula</i>	Melro-preto	Ccor	<i>Corvus corax</i>	Corvo
Tvisc	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordoveia	Suni	<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto
Ccett	<i>Cettia cetti</i>	Rouxinol-bravo	Pdom	<i>Passer domesticus</i>	Pardal-comum
Cjun	<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos	Ppetr	<i>Petronia petronia</i>	Pardal-francês
Hpoly	<i>Hippolais polyglotta</i>	Felosa-poliçlota	East	<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre
Sund	<i>Sylvia undata</i>	Toutinegra-do-mato	Fcoel	<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão
Smel	<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-dos-valados	Sser	<i>Serinus serinus</i>	Chamariz
Satric	<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	Cchl	<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão
Pbre	<i>Phylloscopus brehmii</i>	Felosa-comum	Ccard	<i>Carduelis carduelis</i>	Pintasilgo
Acaud	<i>Aegithalos caudatus</i>	Chapim-rabilongo	Ccan	<i>Carduelis cannabina</i>	Pintaroxo
Pcris	<i>Parus cristatus</i>	Chapim-de-poupa	Ecirl	<i>Emberiza cirrus</i>	Escrevedeira-de-garganta-preta
Pcaer	<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	Mcal	<i>Miliaria calandra</i>	Trigueirão
Pmaj	<i>Parus major</i>	Chapim-real			

**Agradecimentos**

Ao João Almeida Fernandes, à Ana Amaro e ao Fernando Queirós pelas sugestões e críticas que contribuíram para o trabalho que originou este artigo. À Sílvia Ribeiro, à Rute Caraça e ao Miguel Cardoso pela ajuda preciosa no trabalho de campo. Ao PRODEP II pela bolsa concedida.

**Bibliografia**

- Anderson, B. W. & R. D. Ohmart, 1986. Vegetation. In Cooperrider, A. Y., R. J. Boyd & H. R. Stuart (eds.). *Inventory and Monitoring of wildlife habitat*. U.S. Dept. Inter., Bureau of Land Management, Denver. pp. 639-660.
- Bibby, C. J., N. D. Burgess & D. A. Hill 1992. *Bird Census Techniques*. Academic Press. London
- Delgado, A. & F. Moreira 1999. The agricultural landscape of an iberian cereal steppe and its use by bird assemblages. In Beja, P., P. Catry & F. Moreira (ed). *Actas do II Congresso de Ornitologia*: 165-167.
- Kent, M. & P. Coker 1994. *Vegetation description and analysis*. John Wiley & Sons. West Sussex.
- Leitão, D. & F. Moreira 1995. Relação da avifauna com o uso da terra na região de Castro Verde. *Relatório da 1ª fase do projecto de conservação da avifauna estepária de Castro Verde*. Liga de Protecção da Natureza, Lisboa.
- Magurran, A. E., 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Chapman & Hall. London.
- Moreira, F. & J. Almeida 1996. Influência das acções de gestão dos montados na dinâmica populacional da avifauna nidificante. In Farinha, J.C., J. Almeida & H. Costa (ed). *Actas do I Congresso de Ornitologia*: 115-116
- Onofre, N. 1986. Sobre o ordenamento dos meios florestais para a conservação das aves não cinegéticas. *Comunicações do 1º Congresso Florestal Nacional*: 328-340.
- Rabaça, J. E. 1990. The influence of shrubby understory in breeding bird communities of cork oak (*Quercus suber*) woodlands in Portugal. *Portugaliae Zoologica* **1**(1): 1-7.