



Índice de Aves Comuns
de Portugal Continental:
2004-2009
e
Actividades do Censo de Aves
Comuns 2010

Lisboa, Janeiro 2011



PRN - Programa para a **Rede Rural** Nacional



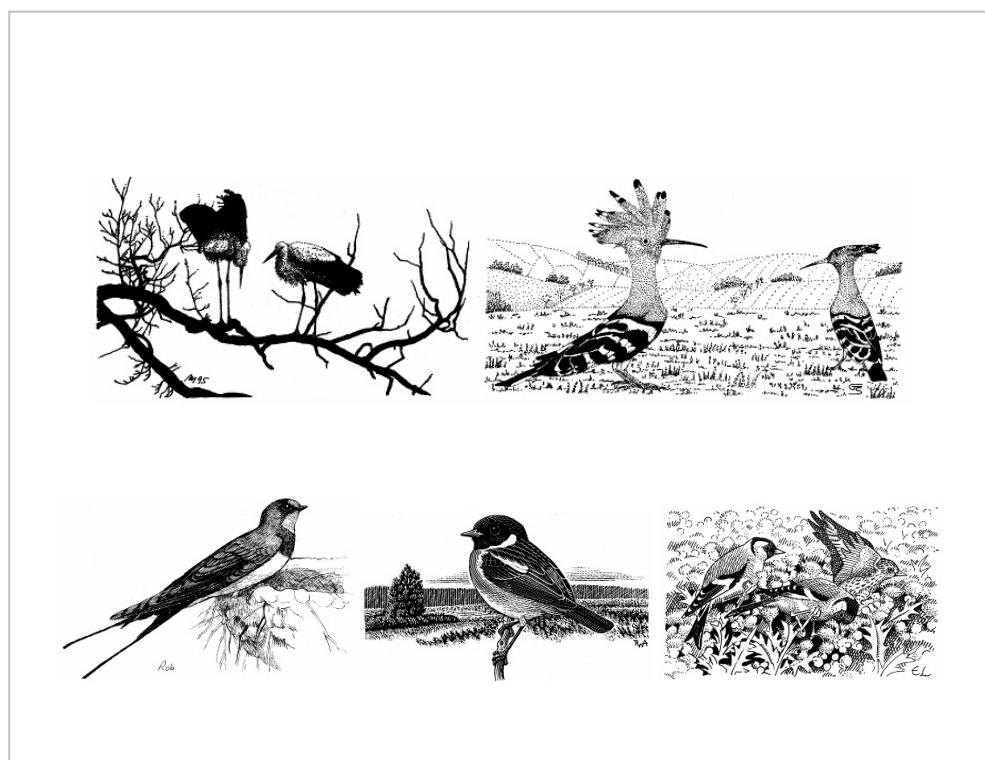
Ministério da
Agricultura,
do Desenvolvimento
Rural e das Pescas



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola
de Desenvolvimento Rural

A Europa investe nas zonas rurais

Índice de Aves Comuns
de Portugal Continental: 2004-2009
e Actividades do Censo de Aves
Comuns 2010
Lisboa, Janeiro 2011







Trabalhar para o estudo e conservação das aves e seus habitats, promovendo um desenvolvimento que garanta a viabilidade do património natural para usufruto das gerações futuras.

A SPEA – Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves é uma organização não governamental de ambiente que trabalha para a conservação das aves e dos seus habitats em Portugal. Como associação sem fins lucrativos, depende do apoio dos sócios e de diversas entidades para concretizar as suas acções. Faz parte de uma rede mundial de organizações de ambiente, a *BirdLife International*, que actua em mais de 100 países e tem como objectivo a preservação da diversidade biológica através da conservação das aves, dos seus habitats e da promoção do uso sustentável dos recursos naturais.

www.spea.pt

www.facebook.com/spea.Birdlife 
https://twitter.com/spea_birdlife 

Índice de Aves Comuns de Portugal Continental: 2004-2009 e Actividades do Censo de Aves Comuns 2010. Relatório Técnico do Projecto Censo de Aves Comuns

Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, 2011

Direcção Nacional: Clara Ferreira, José Manuel Monteiro, Michael Armelin, Lourenço Marques, Adelino Gouveia, José Paulo Monteiro, Jaime Ramos

Direcção Executiva: Luís Costa

Coordenação do projecto: Ricardo Martins

Coordenação técnica: Domingos Leitão e Ana Meirinho

Agradecimentos: Coordenadores regionais e colaboradores

Citação: Meirinho, A., R. Martins & D. Leitão, 2011. Índice de Aves Comuns de Portugal Continental: 2004-2009 e Actividades do Censo de Aves Comuns 2010. *Relatório Técnico do projecto Censo de Aves Comuns*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (relatório não publicado).

Programa da Rede Rural Nacional (PRRN)

O PRRN é um programa específico de Portugal para a criação e o funcionamento da Rede Rural Nacional, para o período 2007-2013, aprovado pela Comissão Europeia, através da Decisão C (2008) 7840 em 3 de Dezembro.

O PRRN contribui para reforçar o intercâmbio entre todos os intervenientes no desenvolvimento rural, favorecendo o conhecimento e a transferência das boas práticas em coerência com as orientações comunitárias e com o Plano Estratégico Nacional de Desenvolvimento Rural (PENDR).

O programa abrange todo o território Português e é co-financiado pelo FEADER, Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural em aproximadamente 11,8 milhões de euros, envolvendo uma despesa pública de mais de 23,5 milhões de euros.

O PRRN apoia o Censo de Aves Comuns através de uma parceria com o Gabinete de Planeamento e Políticas do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, para a produção do Índice de Aves Comuns de Zonas Agrícolas.



PRRN - Programa para a **Rede Rural** Nacional



Ministério da
Agricultura,
do Desenvolvimento
Rural e das Pescas



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola
de Desenvolvimento Rural
A Europa investe nas zonas rurais

ÍNDICE

RESUMO/SUMMARY	06
<hr/>	
1. INTRODUÇÃO	07
<hr/>	
1.1 Importância do Projecto	07
1.2 Objectivos do Projecto	07
2. MÉTODOS	08
<hr/>	
2.1 Amostragem e selecção dos sítios	08
2.2 Métodos dos pontos de contagem	08
2.3 Análise dos dados	09
2.4 Índices anuais específicos	09
2.5 Covariantes e ponderação	09
2.6 Avaliação e selecção do modelo	11
2.7 Combinação dos resultados em índices compostos	11
2.8 Selecção das espécies	12
2.9 Atribuição das espécies aos habitats	12
2.10 Espécies em acréscimo ou decréscimo acentuado	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
<hr/>	
3.1 Cobertura do CAC	14
3.2 Valores do IAC e índices específicos	14
3.3 Discussão índices específicos	17
3.4 Diferenças entre o IAC Português e os índices calculados pelo PECBMS	18
4. ACTIVIDADES 2010	19
<hr/>	
4.1 Organização da época de campo 2010	19
4.2 Organização de saídas de campo para formação de colaboradores e interessados	20
4.3 Informatização dos dados em base de dados <i>online</i>	20
4.4 Introdução dos dados de 2010 na base de dados	21
4.5 Outras actividades	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
<hr/>	
ANEXOS	23
<hr/>	
A - Espécies que contribuíram para o Índice de Aves Comuns de Zonas Agrícolas	23
B - Espécies que contribuíram para o Índice de Aves Comuns de Zonas Florestais	24
C - Índices populacionais para as espécies de Zonas Agrícolas	25
D - Índices populacionais para as espécies de Zonas Florestais	26

RESUMO

O presente relatório visa dar a conhecer os resultados dos Índices de Aves Comuns de Zonas Agrícolas e de Zonas Florestais de Portugal Continental (IACZA e IACZF, respectivamente), calculados com dados da SPEA relativos ao período de 2004 a 2009, recolhidos por voluntários no âmbito do Censo de Aves Comuns (CAC) e as principais actividades decorrentes em 2010.

- O Índice de Aves Comuns de Zonas Agrícolas (IACZA) é um dos indicadores de acompanhamento e avaliação do Plano Estratégico Nacional de Desenvolvimento Rural, utilizado para avaliar o impacto na biodiversidade da estratégia adoptada.

- Os índices foram calculados utilizando um método standard desenvolvido para o *Pan-European Common Bird Monitoring Scheme* e outros programas nacionais na Europa, e baseia-se na determinação da média geométrica dos índices populacionais de um grupo de espécies predominantes dos habitats agrícolas.

- Os índices IACZA e IACZF são compostos por 23 espécies típicas de habitats agrícolas e 20 espécies de habitats florestais, respectivamente, baseando-se em dados de 116 quadrículas 10x10km amostradas em Portugal Continental.

- Os índices parecem ser estáveis, robustos e moderadamente sensíveis à mudança, sendo deste modo adequados aos objectivos para os quais se propõem.

- O IACZA apresenta desde 2004 uma tendência de aumento moderado, equivalente a 13%, que por enquanto não tem significado estatístico. As espécies de aves comuns dependentes de sistemas agrícolas apresentam populações estáveis ou em crescimento pouco acentuado.

- O IACZF apresenta desde 2004 uma tendência de redução moderada, que por enquanto não tem significado estatístico. As espécies de aves comuns dependentes da floresta apresentam populações estáveis ou em decréscimo pouco acentuado.

- Um aumento na cobertura territorial, em termos de número de quadrículas visitadas anualmente, principalmente na região do Norte que se encontra sub-amostrada quando comparada com as restantes regiões, trará benefícios aos índices, reduzindo os limites de confiança dos índices populacionais das espécies e aumentando o número de espécies relevantes com dados suficientes para serem incluídas.

As principais actividades decorrentes em 2010 foram:

- A organização da época de campo 2010, juntamente com a organização de saídas de campo para formação de colaboradores e interessados.

- A melhoria do processo de informatização e introdução dos dados de 2010 na base de dados online.

- A representação do projecto no Workshop PECBMS 2010 e no Encontro Internacional de Observadores de Aves, em Leiria.

SUMMARY

- This report aims to present the results of Common Birds Index for Farmland and Forest Species in mainland Portugal (IACZA IACZF, respectively), using SPEA data, collected by volunteers under Common Birds Census (CAC), from the period 2004 to 2009, and the main activities carried out in 2010.

- The Farmland Common Bird Index is a Baseline Indicator of the National Rural Development Strategic Plan.

- The indices are calculated using standard methods developed for Pan-European Common Bird Monitoring and in other national schemes within Europe, and are based on determining the geometric mean of population indices of a species-set defined for each habitat.

- Twenty three farmland and 20 forest bird species comprise the index farmland and forest, which are based on data from 116 10x10km survey squares in mainland Portugal.

- The indexes appear to be stable, robust and moderately sensitive to change, and hence is fit for purpose.

- IACZA appears to be stable, increasing moderately, 13%, but without statistical significance. The farmland species appears to be stable or slightly increasing.

- IACZF appears to be slightly decreasing, but also without statistical significance. The forest species appears to be stable or slightly decreasing.

- Increased coverage, in terms of numbers of squares visited per year, would have major benefits, by reducing confidence limits for species' population indices, and increasing the number of relevant species for which sufficient data are available.

The main activities carried out in 2010 were:

- The organization of the 2010 field season, along with the organization of field trips for volunteers training.

- Improving the process of computerization and introduction of the 2010 data in the online database.

- Participation in PECBMS Workshop and in the Bird Watching International Meeting, in Leiria.

1. INTRODUÇÃO

O Censo de Aves Comuns (abreviadamente designado por CAC) é um programa de monitorização a longo prazo de aves comuns nidificantes e seus habitats, em Portugal. Foi lançado pela SPEA, em 2004, no Continente e na Madeira, tendo iniciado nos Açores em 2007.

O Plano Estratégico Nacional de Desenvolvimento Rural inclui o Índice de Aves Comuns de Zonas Agrícolas (IACZA, índice 2004=100) no conjunto de indicadores a utilizar na avaliação do impacto da estratégia adoptada. Este índice é actualizado anualmente com base na informação produzida pelo CAC. O presente relatório insere-se numa parceria estabelecida entre a SPEA e o Gabinete de Planeamento e Políticas do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (GPP), apoiada pelo Programa da Rede Rural Nacional (PRRN), para “Implementação e avaliação dos instrumentos de política para o Desenvolvimento Rural - Facilitar processos e observar desenvolvimentos I”, iniciada em Janeiro de 2009.

No âmbito da parceria com o GPP, a SPEA deve actualizar o IACZA referente a 2009 e dar conta das actividades de recolha de informação desenvolvidas no âmbito do CAC em 2010.

Outro Índice que se reveste de elevada importância para os meios agro-florestais portugueses e a sua relevância na biodiversidade, é o Índice de Aves Comuns de Zonas Florestais (IACZF), realizado em paralelo com o IACZA, desde 2004, e apresentado em relatório pela primeira vez este ano. Este índice tem uma relação estreita com o IACZA uma vez que em Portugal continental existe uma grande representatividade de sistemas mistos agro-florestais (montados de sobre e azinho) sendo também importante monitorizar a biodiversidade da componente florestal.

2011 é o Ano Internacional da Floresta em Portugal, que pretende divulgar o desenvolvimento sustentável e conservação das florestas, bem como sensibilizar as populações para este tema. A divulgação do IACZF neste ano de 2011 vem assim contribuir para a divulgação da gestão sustentável das florestas.

1.1 Importância do Projecto

A criação de um “Índice de Aves Comuns” em Portugal, por tipo de habitat (agrícola, florestal, etc.), constitui uma ferramenta importante para medir a sustentabilidade das próprias decisões políticas ao longo do tempo. Os primeiros passos neste sentido foram dados, estando o Índice de Aves Comuns, fornecido pelo CAC, incluído na Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável 2005-2015, como um dos indicadores a ter em conta. Para além disso, o Indicador de Aves Comuns de Zonas Agrícolas foi também incluído no Plano Estratégico Nacional para o Desenvolvimento Rural 2007-2013.

A importância do projecto CAC não se restringe ao contexto nacional, uma vez que está integrado no Esquema Pan-Europeu de monitorização de aves comuns (PECBMS), coordenado pela *Birdlife International* e pelo *European Bird Census Council* (EBCC). Os dados do CAC, obtidos em Portugal, estão também a contribuir anualmente para o indicador de aves selvagens da União Europeia.

1.2 Objectivos do Projecto

Os principais objectivos do projecto CAC são:

- Obter informação sobre as variações populacionais de um vasto conjunto de espécies de aves nidificantes em Portugal e calcular anualmente os respectivos índices específicos, que indicam a variação da abundância relativamente ao ano inicial;
- Criar e divulgar o “Índice de Aves Comuns”, que inclua a generalidade das espécies, bem como a sua actualização anual;
- Calcular índices compostos por grupos de espécies associadas aos principais tipos de habitat em Portugal, nomeadamente agrícola e florestal;
- Contribuir anualmente para o Esquema Pan-Europeu de Monitorização de Aves Comuns (PECBMS), com os dados das tendências populacionais das espécies portuguesas;

- Promover a conservação das aves e dos seus habitats através do envolvimento directo de um grande número de voluntários em projectos decisivos de monitorização de aves.

2. MÉTODOS

À semelhança do que acontece em geral nos cerca de 30 países europeus que têm esquemas nacionais de monitorização de aves comuns, o CAC funciona numa base de participação voluntária de colaboradores de campo. O método de amostragem do CAC baseia-se largamente no esquema de monitorização de aves comuns espanhol (SACRE) que se iniciou em 1996 pela Sociedade Espanhola de Ornitologia (SEO).

2.1 Amostragem e selecção dos sítios

O Censo de Aves Comuns (CAC) é baseado em pontos de contagem, realizados dentro de quadrículas 10x10km da rede UTM nacional. A intenção é que o mesmo observador visite a mesma quadrícula em anos sucessivos. Isto verificou-se na generalidade das quadrículas, apesar de alguma rotação de observadores.

As quadrículas são seleccionadas de um modo estratificado aleatório. Quando um observador se oferece como voluntário para o censo, é-lhe atribuída uma quadrícula escolhida aleatoriamente dentro do distrito onde pretende colaborar. Deste modo, dentro do distrito não existe enviesamento na selecção das quadrículas. No entanto, uma consequência deste sistema baseado nos distritos administrativos é que mais quadrículas são amostradas nas áreas com maior densidade de voluntários. Como resultado, se as tendências populacionais das espécies de aves variarem entre diferentes áreas de Portugal Continental, o índice nacional será enviesado. Numa tentativa de reduzir este problema usou-se um sistema de ponderação da média (ver abaixo).

Em cada quadrícula são realizados 20 a 30 pontos de contagem, separados entre si por uma distância mínima de 1000m, para minimizar a autocorrelação espacial. Sempre que possível, a localização dos pontos é a mesma em ambas as visitas no mesmo ano, e entre anos. Se a localização de um ponto necessita de ser alterada para mais de 100m da localização original (por exemplo devido a dificuldades de acesso), então é-lhe atribuído um novo código na base de dados.

O percurso de contagem é efectuado de carro, de modo a criar um circuito conveniente dentro da quadrícula que possa ser completado dentro do tempo permitido. O objectivo é seleccionar pontos de contagem em todos os habitats principais que existem dentro da quadrícula, na proporção aproximada da área ocupada por esses habitats. É pedido aos observadores para evitarem pontos próximos da margem da quadrícula.

2.2 Método dos pontos de contagem

As contagens pontuais são realizadas em duas visitas, uma em Abril e outra em Maio, com um mínimo de quatro semanas entre as duas. Espera-se que os observadores planeiem as visitas de modo a que a primeira visita incida sobre o pico da actividade reprodutora entre as espécies residentes, e a segunda visita ocorra depois da chegada dos últimos migradores estivais. É também pedido aos observadores que evitem fazer as contagens com condições meteorológicas adversas.

Cada visita é realizada num único dia, começando ao amanhecer, com objectivo (por vezes não conseguido) de terminar pelas 11:00 horas, de modo a incidir sobre o período de maior actividade das aves. Em cada visita, é recolhida informação qualitativa sobre a intensidade do vento, a cobertura de nuvens, a pluviosidade e a visibilidade.

As contagens pontuais duram 5 minutos, e são precedidas de um mínimo de 1 minuto de “período de acalmamento”, em que não são feitos quaisquer registos de aves. Durante os 5 minutos de contagem, registam-se todas as aves detectadas e que se crêem indivíduos distintos, incluindo espécies não identificadas.

Apesar de ser permitido estar mais do que uma pessoa no ponto de contagem, apenas um observador pode fazer a detecção das aves, de modo a standardizar o esforço de amostragem entre as quadrículas.

Quando existe uma colónia reprodutora de uma espécie colonial junto do ponto de amostragem, os observadores têm a opção de estimar o número de casais reprodutores fora do período de 5 minutos. Existem instruções claras para evitar a perturbação excessiva junto das colónias.

2.3 Análise dos dados

Os dados do CAC são inseridos numa base de dados *online* (PortugalAves <http://www.worldbirds.org/v3/portugal.php>) mantida pela SPEA em conjunto com a RSPB (Royal Society for the Protection of Birds).

O primeiro passo na análise dos dados é o cálculo de índices populacionais anuais para cada espécie.

Depois, estes índices específicos são combinados para produzir índices compostos para grupos de espécies, os quais podem ser usados como indicadores.

2.4 Índices anuais específicos

Ao nível da espécie, a análise procura produzir um índice de abundância, estandardizado para o valor 1, no ano zero (2004, o primeiro ano do programa CAC), com estimativas dos limites de confiança, para cada um dos anos da base de dados.

Para cada espécie, em cada ano, a unidade de análise é uma contagem dentro de uma quadrícula de 10x10km. Os pontos individuais dentro de cada quadrícula são analisados em conjunto. Para cada espécie, em cada quadrícula, em cada ano, é determinada a visita que produziu a contagem máxima por ponto, num somatório de todos os pontos. Esta soma é usada como valor de abundância para a quadrícula na análise.

Os dados e a amostragem têm o formato de “medições repetidas” (*‘repeated-measures’ design*): em que se realizam contagens repetidas nos mesmos pontos, nas mesmas quadrículas ao longo do tempo. Por isso utiliza-se o método *‘Generalised Estimating Equations’* (GEE) para representar a estrutura dos dados. O modelo é desenvolvido no software TRIM. O TRIM (*TRends and Indices for Monitoring data*, Van Strien *et al.* 2004) é um programa para analisar dados de contagem obtidos na monitorização de populações de animais selvagens. Este programa analisa séries temporais de contagens, usando uma Regressão de Poisson Logarítmica Linear (uma forma de modelo linear generalizado) e produz estimativas de índices anuais e tendências. Indica valores para quadrículas não visitadas: *missing values* (no caso de determinada quadrícula não ter sido visitada em determinado ano), usando os dados existentes para as outras quadrículas nesse ano e para essa quadrícula em anos diferentes.

A modelação no TRIM tem a vantagem de que o software é de uso livre, fácil de utilizar, e foi desenvolvido por ornitólogos que fornecem apoio aos utilizadores associados ao *Pan-European Common Bird Monitoring Scheme* (PECBMS). Este software é também utilizado para a análise dos dados do PECBMS e de numerosos outros programas de monitorização há muito constituídos. Possui ainda um grande reconhecimento e aceitação na comunidade científica, com os resultados de análises baseadas no TRIM a serem publicados em várias revistas científicas proeminentes (Van Strien *et al.* 2001, Gregory *et al.* 2005) e a serem usados por vários governos nacionais e pela União Europeia.

Utilizou-se o modelo *‘year effects’*, que trata o ano como um factor categórico separado. Isto significa que um valor do índice é estimado para cada ano, sem testar a linearidade ou outras tendências sistemáticas nos dados. Utilizou-se as opções *“overdispersion”* e *“serial correlation”*, e os índices compostos são baseados em índices imputados (ver <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/2E9912EB-534B-4A32-AD22-17A73402C083/0/trim3man.pdf>).

2.5 Covariantes e ponderação

O objectivo do CAC pressupõe que as tendências populacionais das espécies nas quadrículas amostradas são representativas de todo o Portugal Continental. No entanto, as quadrículas amostradas não estão homogeneamente distribuídas pelo território. A área de Lisboa e do Baixo Tejo está sobre-representada (possui uma grande concentração de quadrículas visitadas por unidade de área), e o Norte e Centro estão sub-representadas (ver Figura 1). Se, por exemplo, uma espécie está

em declínio na área de Lisboa e do Baixo Tejo, mas estável no restante território, os dados tendem a sobre-estimar o declínio, uma vez que uma proporção maior das quadrículas é da área de Lisboa e do baixo Tejo. Este problema é resolvido através da ponderação diferenciada das quadrículas, de acordo com a área onde se encontram.

Assim foram criadas duas “regiões” – uma no Sul, que inclui o Algarve, o Alentejo e Lisboa e Vale do Tejo, com uma grande cobertura de quadrículas amostradas, e uma no Norte, que inclui o Centro e Norte de Portugal Continental. Cada quadrícula é atribuída à região a que corresponde a maior parte da sua área. A ponderação de cada quadrícula é calculada do seguinte modo:

$$\frac{\% \text{ da área de Portugal ocupada pela região}}{\% \text{ das quadrículas dentro dessa região}}$$

Deste modo, as contagens de uma região, com uma cobertura relativamente escassa, são ponderadas por um valor maior, e terão por isso mais influência no índice do que as contagens numa região com uma cobertura densa (Tabela 1).

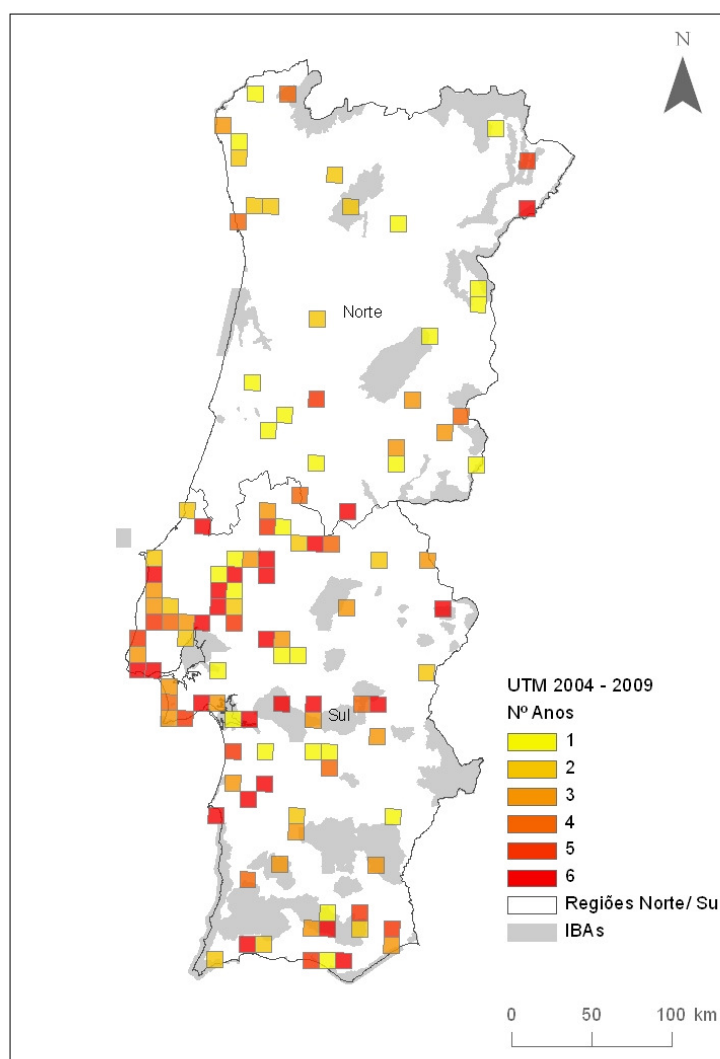


Figura 1 Localização das quadrículas CAC monitorizadas entre 2004 e 2009 e limites das regiões Norte/Sul para cálculo dos factores de ponderação. É apresentado o número de anos em que cada quadrícula foi amostrada.

Tabela 1. Cálculo dos factores de ponderação para cada região utilizados no cálculo dos índices populacionais das espécies.

Região	Superfície (km ²)	Quadrículas na amostra	Proporção da superfície total	Proporção das quadrículas	Peso relativo na ponderação
Norte	44 808	30	50,6%	25,9%	1,96
Sul	43 664	86	49,4%	74,1%	0,67

Em teoria, deveriam ser calculados valores de ponderação para cada espécie, baseados unicamente nas quadrículas onde se registasse pelo menos uma observação. No entanto, utilizam-se actualmente valores genéricos de ponderação, baseados no número de quadrículas visitadas no CAC como um todo.

Um modo alternativo de ponderar seria considerar o peso de cada tipo de habitat. Isto seria útil se a cobertura dos habitats no CAC não fosse proporcional à cobertura relativa dos habitats em Portugal Continental. No entanto, uma comparação dos tipos de habitats no CAC com os dados do CORINE Landcover sugere que não existem enviesamentos significativos entre os vários tipos, por isso a ponderação pelo habitat não foi usada.

Deste modo, para todas as espécies com dados suficientes (ver abaixo), foi calculado um modelo ponderado, usando os pesos da Tabela 1, e especificando a “região” como covariante.

2.6 Avaliação e selecção do modelo

Para cada espécie, potencialmente temos dois modelos estatísticos alternativos: um com a região como covariante/factor de ponderação (modelo 1), e outro mais simples sem qualquer covariante ou ponderação (modelo 2). Para cada espécie, seleccionamos o modelo mais apropriado para gerar índices populacionais anuais do seguinte modo:

Quando uma espécie é rara numa das regiões (normalmente no Norte), ocorrendo em média em menos de seis quadrículas por ano, não se considera o modelo 1. Isto porque os dados são demasiado escassos para obter confiança nas tendências calculadas separadamente para cada região. A inspecção de modelos resultantes indica que abaixo deste limite, os resultados para o modelo 1 por vezes são voláteis, com valores extremos para os índices, grandes erros-padrão, e diferenças substanciais entre os índices do modelo 1 e índices do modelo 2.

Nos casos em que ambos os modelos são válidos, utiliza-se a teoria de informação (Burnham & Anderson 2002) para seleccionar o melhor modelo: escolhe-se o modelo com o valor do Critério de Informação de Akaike (AIC) mais baixo.

O TRIM produz estatísticas de dispersão e parâmetros de autocorrelação serial. Este software ajusta o modelo considerando a sobredispersão e a correlação serial nos dados: sempre que houve sobredispersão ou correlação serial, esta teve relativamente pouco efeito nos índices, mas tendeu a aumentar os erros-padrão. Para a maioria das espécies incluídas nos índices, os dados ajustam-se bem a uma distribuição de Poisson. Para algumas espécies os dados eram sobredispersos (Quiquadrado/ $gl > 3$). Estas eram geralmente espécies semi-coloniais ou gregárias que tendem a ocorrer em grandes grupos em determinados sítios. Os dados destas espécies foram incluídos nos índices compostos.

2.7 Combinação dos resultados em índices compostos

Neste relatório apresentamos o Índice das Aves Comuns de Zonas Agrícolas (IACZA) e o Índice das Aves Comuns de Zonas Florestais (IACZF). Estes índices combinam os dados de 23 e 20 espécies típicas destes habitats, respectivamente (ver Anexo I). Ver abaixo os critérios para a selecção das espécies.

Os valores anuais destes índices compostos são a média geométrica de todos os índices específicos contribuintes. Os limites de confiança para cada índice composto são calculados usando a fórmula descrita por Gregory *et al.* (2005), e usando o grau de incerteza em redor do índice anual de cada espécie, assim como a variância entre os índices das diferentes espécies.

2.8 Selecção das espécies

O CAC e o Índice das Aves Comuns (IAC) têm como objectivo mostrar as tendências populacionais de espécies de aves relativamente comuns e bem distribuídas, como um indicador das tendências globais da biodiversidade nas zonas rurais de Portugal. Deste modo, excluiu-se do índice as espécies raras ou localizadas. Precisamente, uma espécie é excluída se a população mínima estimada em Portugal Continental é inferior a 300 casais, com base em BirdLife International (2004), e/ou se ocorrerem em menos de 20% das quadrículas do novo Atlas das Aves Nidificantes de Portugal.

Além disso, algumas espécies situam-se acima dos mínimos de abundância e distribuição, o que as qualificaria para inclusão, mas não são bem amostradas pela metodologia do CAC. Excluiu-se dos índices as espécies detectadas em menos de 15 quadrículas por ano, em média, porque não é possível calcular índices anuais adequados com dados tão reduzidos. Se e quando o CAC aumentar a cobertura territorial, muitas dessas espécies estarão em situação de integrar os índices compostos, aumentando a sua abrangência e precisão.

2.9 Atribuição das espécies aos habitats

Os índices por habitat são calculados com base em grupos de espécies predefinidos para cada habitat, e não com base no tipo de habitat nos pontos de observação. Se uma espécie é designada de espécie florestal, todos os registos dessas espécies são usados para calcular o seu índice populacional anual, e por sua vez contribuem para o índice composto das aves florestais, qualquer que seja o habitat onde os registos foram efectuados. Há várias razões práticas e teóricas para utilizar esta metodologia.

O objectivo é a produção de listas de espécies características das zonas agrícolas, florestais e de “outros” habitats. Por espécie “característica” entende-se as espécies com algum grau de dependência de determinado habitat, para nidificar ou procurar alimento, e que sejam relativamente bem distribuídas e abundantes, de modo a que as suas tendências populacionais possam ser observadas num programa de monitorização em larga escala. Estas espécies não devem ser fortemente afectadas por factores locais que influenciem a sua abundância nacional (por exemplo: projectos de conservação).

Usou-se uma combinação de análise quantitativa e opinião de especialistas para produzir estes grupos de espécies.

Para a análise quantitativa, foi calculado para cada espécie candidata, a proporção de registos em cada um dos tipos de habitat principais, e dividida pelo número de pontos de observação que caíam dentro de cada habitat, para estimar a densidade relativa por habitat. Depois, calculou-se a cobertura proporcional Portugal Continental de cada tipo de habitat, com base nos dados do CORINE Lancover, e esta informação foi combinada com as densidades relativas já calculadas, para estimar a proporção da população nacional de cada espécie que ocorre em cada tipo de habitat.

Os habitats agro-florestais, tal como montados e os matos Mediterrânicos ocupam vastas áreas de Portugal e de outros países do Sul, ao contrário do que se passa no Centro e no Norte da Europa. Estes habitats têm afinidades tanto com os habitats agrícolas, como com os habitats florestais. Algumas espécies de aves que são abundantes nestes habitats agro-florestais ou nos matos são consideradas essencialmente aves agrícolas, que usam a componente agrícola dos sistemas agroflorestal. Nestes casos de espécies de aves que utilizam habitats agro-florestais, a opinião de especialistas foi usada para classificar as espécies. Foram questionados sobre a classificação das espécies com base no tipo de uso que as espécies fazem do montado, e no tipo de factores que afectam as espécies (práticas agrícolas ou florestais).

A categoria de “outros” habitats engloba dois tipos de espécies: aquelas que usam principalmente habitats não agrícolas ou florestais (e.g. espécies urbanas ou aquáticas) e espécies generalistas, cujas populações não dependem de um único habitat dominante.

Uma ferramenta de referência importante para este processo de classificação é a classificação regional para o Sul da Europa desenvolvida pela PECBMS. Esta classificação foi um consenso desenvolvido por representantes de Portugal, Espanha, França Mediterrânica, Itália e Grécia. Na maioria dos casos, o IAC reflecte esta classificação para o Sul da Europa, mas existem algumas diferenças. Estas resultam de particularidades da biogeografia portuguesa relativamente aos outros

países mediterrânicos. Em primeiro lugar, partes de Portugal tem clima Atlântico, ou pelo menos alguma influência climática atlântica, e por isso algumas relações espécie-habitat são mais características das regiões atlânticas. Em segundo lugar, as paisagens portuguesas, em particular na metade Norte do país, possuem um mosaico de usos do solo relativamente diverso e fragmentado. Por último, os sistemas agro-florestais, em particular os montados, ocupam uma proporção maior do território do que noutros países.

2.10 Espécies em acréscimo ou decréscimo acentuado

É possível que uma única espécie que aumenta ou diminuiu massivamente tenha uma influência excessiva no índice, distorcendo a imagem do conjunto. O único modo de evitar que isto aconteça é ter um grande número de espécies no índice. Para o período 2004-2009 o índice IACZA é composto por 23 espécies de zonas agrícolas E o índice IACZF por 20 espécies de zonas florestais. Espera-se que este número aumente no futuro, com o aumento da cobertura espacial. Um processo extraordinário para mitigar o efeito das variações drásticas é a fixação de limites mínimos e máximos para o índice populacional específico. Para uma espécie que decresce para valores do índice muito baixos, fixámos um limite mínimo do índice de 0,01. Se essa espécie descer abaixo desse limite num dado ano, então o valor do seu índice para esse anos e anos subsequentes é fixado em 0,01. Se voltar a subir acima do valor 0,01, então o valor do índice específico volta a ser o valor calculado (mas não para os anos em que esteve abaixo de 0,01).

Uma espécie que aumenta rapidamente só pode entrar no índice composto quando a sua população nacional for estimada em mais de 300 casais. No ano em que entra no índice, o valor do seu índice específico é fixado no valor médio do índice composto para esse ano. Alterações subsequentes para essa espécie são estimadas a partir desta base. Se o índice de uma espécie excede o valor 100 (i.e. se aumentou 100x desde o ano base), o valor do seu índice específico é fixado em 100 até baixar deste limite máximo, de modo análogo ao descrito para as espécies em declínio.

Nenhum destes dois métodos foi implementado ainda no IAC.

3. RESULTADOS

3.1 Cobertura do CAC

Desde 2004 realizaram-se censos em 116 quadrículas, em Portugal Continental, das quais 26 foram amostradas em seis anos consecutivos de estudo, 37 em cinco anos, 47 em quatro anos, 71 em três anos e 89 em dois anos. Em média têm sido realizadas 64 quadrículas por ano, de 2004 a 2009, sendo que o número de quadrículas recenseadas tem vindo a aumentar ao longo dos anos (Tabela 2). Todas as quadrículas, mesmo que apenas tenham um ano de monitorização, são consideradas na análise dos dados.

Foram registadas 219 espécies para o Censo de Aves Comuns, no Continente durante o período de 2004 a 2009. Sessenta e duas espécies foram consideradas como espécies potenciais para serem incluídas nos índices. Outras espécies, que apresentaram um número suficiente de presença em quadrículas, foram excluídas, porque foram introduzidas, artificialmente libertadas e/ou parcialmente assilvestradas: *Alectoris rufa*, *Columba livia*, e *Estrilda astrild*.

Um grupo de espécies foi registado num número de quadrículas quase suficiente para serem incluídas (mais de 10 quadrículas por ano). Num futuro próximo, se a cobertura aumentar, as seguintes espécies poderão ser incluídas: *Elanus caeruleus*, *Hieraaetus pennatus*, *Himantopus himantopus*, *Larus cachinnans*, *Galerida theklae*, *Hirundo rupestris*, *Turdus viscivorus*, *Sylvia undata*, *Phylloscopus ibericus*, *Passer montanus*, *Petronia petronia* e *Emberiza cia*.

Tabela 2_Número de quadrículas, pontos e espécies observadas por ano, para a região de Portugal Continental no âmbito do projecto Censo de Aves Comuns.

Anos	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Nº quadrículas	59	60	57	70	71	69
Nº de pontos	1210	1218	1157	1411	1371	1405
Nº de espécies	169	157	154	171	170	178
Nº médio de espécies por quadrícula	46	47	48	47	47	50

3.2 Valores do IAC e índices específicos

A Tabela 3 e a Figura 2 mostram os valores de IACZA e IACZF para o período 2004-2009. Os anos de 2007 e de 2009 foram os que apresentaram o maior aumento de IACZA, cerca de 13,7%. Os limites de confiança foram inferiores a 0,10, são suficientemente pequenos para ser possível detectar tendências maiores (>10% de alteração relativamente ao valor base) com significância estatística. Ainda assim, o aumento da cobertura territorial poderá reduzir mais os limites de confiança, através da redução do erro padrão dos índices específicos e do aumento do número de espécies que entram no IACZA.

Tabela 3 Evolução dos principais indicadores de aves comuns em Portugal continental para o período 2004-2009. IACZA- Índice de Aves Comuns de Zonas Agrícolas; IACZF- Índice de Aves Comuns de Zonas Florestais. Entre parêntesis são apresentados os intervalos de confiança (95%).

Indicador	2004	2005	2006	2007	2008	2009
IACZA (23 espécies)	1	1,060 (0,979–1,142)	1,083 (1–1,166)	1,137 (1,053–1,220)	1,085 (1,003–1,166)	1,137 (1,047–1,227)
IACZF (20 espécies)	1	1,116 (1,017–1,214)	1,079 (0,981–1,177)	0,986 (0,899–1,072)	1 (0,908–1,091)	1 (0,868–1,132)



Figura 2 Evolução dos principais indicadores de aves comuns em Portugal continental para o período 2004-2009. IACZA- Índice de Aves Comuns de Zonas Agrícolas; IACZF- Índice de Aves Comuns de Zonas Florestais.

As Figuras 3 e 4 mostram as tendências de cada uma das 23 espécies de zonas agrícolas e 20 espécies de zonas florestais individualmente (ver também Anexos A e B). As tendências das espécies num curto período de tempo são dominadas por flutuações de período curto (por exemplo relacionadas com condições atmosféricas) e não por factores prolongados. Como seria de esperar, uma grande variedade de tipos de tendências específicas contribui para o IACZA e IACZF. A maioria das espécies apresenta em 2009 índices com valores entre 0,7 a 1,8, o que corresponde, respectivamente, a tendências com variação entre -30 e 80% no período 2004-2009.

Nas Tabelas do anexo A e B são também apresentadas as classificações da tendência populacional de cada espécie, resultante da análise efectuada no *software* TRIM. Esta classificação inclui seis níveis diferentes (“Aumento acentuado”, “Aumento moderado”, “Estável”, “Decréscimo moderado”, “Decréscimo acentuado” e “Incerta”), incorporando factores como o erro associado ao cálculo de cada tendência e a “coerência” da sua variação ao longo dos anos. As tendências são classificadas como “Incertas” quando não é possível tirar conclusões acerca da sua evolução no período estudado. Como se pode verificar nas tabelas, para muitas das espécies não existe uma correspondência directa entre o que mostram os índices e a classificação da tendência populacional, pelo que se deve entender esta classificação como uma informação essencial para a interpretação da variação dos índices.

Em relação aos habitats agrícolas (ver Anexo A), cinco espécies (*Galerida cristata*, *Delichon urbicum*, *Pica pica*, *Passer domesticus* e *Emberiza cirrus*) registaram aumentos no período 2004-2009 confirmados pelos modelos. Três espécies (*Serinus serinus*, *Carduelis chloris* e *Carduelis carduelis* e *C. carduelis*) apresentam populações estáveis. Outras espécies apresentam decréscimo e aumentos médios grandes, mas os modelos não confirmaram estas tendências. Serão necessários mais anos de seguimento para confirmar estas tendências e estudar os factores que estarão na sua génese.

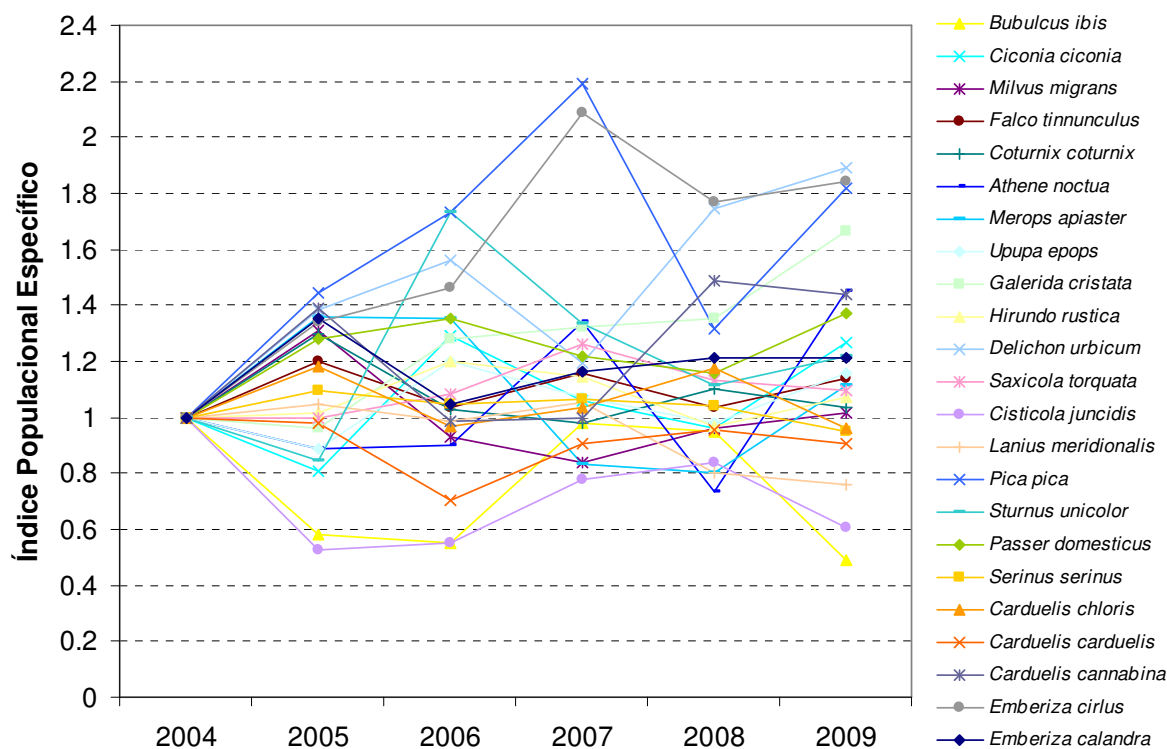


Figura 3 Índices populacionais específicos que contribuíram para o índice de Aves Comuns de Zonas Agrícolas (IACZA) para Portugal Continental nos anos de 2004 a 2009.

Tendo em consideração os habitats florestais (ver Anexo B), o Chapim-azul (*Parus caeruleus*) registou um aumento populacional confirmado pelo modelo, no período 2004-2009, e o Cuco (*Cuculus canorus*) apresenta uma população em média estável. Por outro lado, a Rola-brava (*Streptopelia turtur*) e o Picaço-barreteiro (*Lanius senator*) registaram decréscimos populacionais superiores a 10%, confirmados pelo modelo, como acentuado no primeiro caso e como moderado no segundo. Para a maioria das espécies as tendências grandes ou pequenas não podem ainda ser confirmada pela modelação estatística.

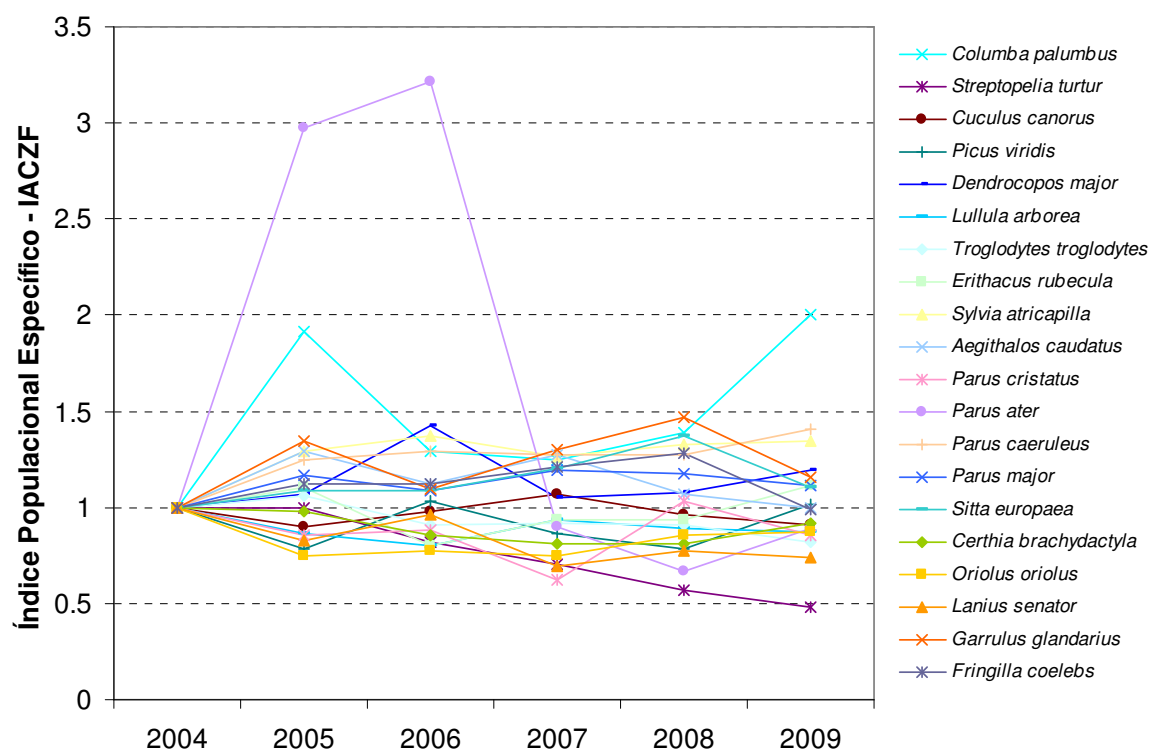


Figura 4 Índices populacionais específicos que contribuíram para o índice de Aves Comuns de Zonas Florestais (IACZF) para Portugal Continental nos anos de 2004 a 2009.

3.3 Discussão índices específicos

O IACZA apresenta desde 2004 uma tendência de aumento moderado, equivalente a 13%, que por enquanto não tem significado estatístico. Este facto indica que, de uma maneira geral, as espécies de aves comuns dependentes de sistemas agrícolas apresentam populações estáveis ou em crescimento pouco acentuado. Das 23 espécies de aves que compõem o IACZA, a grande maioria não apresenta ainda tendências populacionais definidas. No entanto, existem cinco espécies que apresentam um crescimento estatisticamente significativo, quatro delas de amplitude moderada (*Delichon urbicum*, *Pica pica*, *Passer domesticus* e *Emberiza cirlus*) e uma de grande amplitude (*Galerida cristata*).

O IACZF apresenta desde 2004 uma tendência de redução moderada, que por enquanto não tem significado estatístico. Este facto indica que, de uma maneira geral, as espécies de aves comuns dependentes da floresta apresentam populações estáveis ou em decréscimo pouco acentuado. Das 20 espécies de aves que incluem o IACZF, apenas 3 apresentam alterações demográficas de salientar. Uma delas registou um aumento moderado (*Parus caeruleus*) e outra registou um decréscimo moderado (*Lanius senator*). O caso mais grave é o da Rola-comum (*Streptopelia turtur*), que registou um decréscimo acentuado desde 2004 equivalente a 52%.

O facto da maioria das espécies não apresentar tendências populacionais claras está relacionado com o ainda curto período de produção destes índices. No futuro, com o aumento da série temporal e da amostra, as tendências evolutivas da maior parte das espécies de aves agrícolas e florestais serão mais claras.

3.4 Diferenças entre o IAC Português e os índices calculados pelo PECBMS

O PECBMS calcula índices nacionais para o Eurostat, com base nos dados submetidos pelos contribuidores nacionais. Os dados portugueses para o PECBMS derivam dos mesmos censos do CAC e do mesmo método de análise. No entanto, existem diferenças entre os índices, porque o IAC usa grupos de espécies diferentes do PECBMS. Esta diferença nos grupos de espécies surge por duas razões. Primeiro, o PECBMS usa dados para todas as espécies do PECBMS para as quais existem registos do CAC, mesmo se forem extremamente escassos, e tenham sido excluídos do cálculo do IAC. Em segundo lugar, o PECBMS usa a classificação Pan-Europeia das espécies por habitat. Tal como já foi dito, a classificação Portuguesa difere desta em várias espécies, representando de uma forma mais adequada as associações espécie-habitat particulares de Portugal, e não as da Europa como um todo. Deste modo, ao nível nacional, o IAC reflecte de um modo mais real, exacto e preciso as tendências populacionais das espécies de aves comuns do que os índices do PECBMS.

4. ACTIVIDADES 2010

Durante o ano de 2010 decorreu a produção dos índices IACZA e IACZF referentes aos anos 2004-2009, descritos acima, bem como a preparação do trabalho e actividades para uma nova época de campo, em 2010.

4.1 Organização da época de campo 2010

Esta actividade é seguramente das mais importantes para o cumprimento dos objectivos do projecto CAC, no sentido em que é essencial a mobilização e organização da rede de colaboradores (voluntários) de campo para a recolha dos dados pretendidos, segundo a metodologia descrita anteriormente.

Em 2010 decorreu a 7ª época de campo no Continente e Madeira e a 4ª nos Açores. A sua organização é assegurada principalmente pelos Coordenadores Regionais, com apoio de elementos do staff da SPEA e do Coordenador Nacional. Concretamente, a organização da época de campo implica em primeiro lugar a realização de contactos com os voluntários de campo, para confirmar quem continua em cada ano a monitorizar a “sua” quadrícula. Outro passo indispensável é a gestão de novos interessados em colaborar no projecto, no sentido de os integrar como colaboradores após confirmar-se que o seu nível de experiência na identificação de aves é considerado suficiente.

O objectivo é conseguir, antes do início da época de campo, o maior conjunto possível de quadrículas “atribuídas” (aquelas em que os colaboradores se comprometem a visitar), sendo sempre privilegiada a continuidade da obtenção de dados nas mesmas quadrículas em anos consecutivos (e sempre que possível pelos mesmos observadores). Apesar de serem disponibilizadas instruções detalhadas aos colaboradores, é sempre dado um apoio especial aos que participam pela primeira vez no projecto, para garantir que a metodologia é cumprida da melhor forma possível.

A organização da época de campo inclui ainda a fase de recepção dos dados de campo, que implica portanto a verificação e validação dos dados por parte dos coordenadores regionais, para posterior inserção na base de dados.

A época de campo de 2010 contou com a colaboração de: 7 voluntários na zona Norte; 43 voluntários na zona Centro; 24 voluntários na zona Sul; 6 Voluntários na Madeira e 8 voluntários nos Açores.

Estes voluntários recensearam em 2010 um total de 88 quadrículas UTM (tabela 4). O número de quadrículas são ligeiramente diferentes do número de voluntários uma vez que alguns voluntários realizam mais do que uma quadrícula e por vezes, ao longo da época do campo, e por vezes não é possível aos voluntários concluírem o trabalho de campo.

Tabela 4 - Número de quadrículas recenseadas em 2010 para cada região de Portugal e número de voluntários envolvidos no projecto.

Anos	Quadrículas 2010	Voluntários 2010
Continente	70	74
Madeira	6	6
Açores	10	8

4.2 Organização de saídas de campo para formação de colaboradores e interessados

Na Primavera de 2010, a equipa de coordenação do projecto organizou saídas de formação gratuitas para sócios e não sócios da SPEA.

Foram organizadas quatro saídas, tendo lugar nas três regiões CAC (Norte, Centro e Sul).

- Região Norte (21 de Março, Mogadouro) – não foi realizada por falta de participantes
- Região Norte (20 de Março, Coimbra) – nº de participantes: 6
- Região Centro (14 de Março, Cartaxo) – nº de participantes: 10
- Região Sul (14 de Março, Messegana-Aljustrel) – não foi realizada por falta de participantes
- Região Madeira (13 de Março, Ribeiro Frio) – não foi realizada por falta de participantes
- Região Açores (20 de Março, Pico) – visita agregada à visita do Faial
- Região Açores (20 de Março, Faial) – nº de participantes: 3

O objectivo principal destas acções foi mostrar aos participantes como se aplica no campo a metodologia do projecto, através de uma saída de campo de um dia, numa perspectiva de formação dos observadores. O feedback dos participantes em relação às saídas tem sido positivo, pelo que alguns participantes que não eram colaboradores começaram também a participar no projecto, com a monitorização de uma quadrícula.

O público alvo destas saídas foram principalmente os observadores de aves interessados em participar no CAC ou actuais colaboradores que:

- tinham alguma experiência na identificação de espécies mas pretendiam melhorar esse aspecto (principalmente auditiva);
- pensavam vir a sentir (ou sentiam) dificuldades em qualquer dos aspectos da aplicação da metodologia no campo.

Os temas abordados incluíram: “Treino na identificação de aves”, “Primeiras abordagens a uma quadrícula”, “Realização dos censos e registo dos dados” e “Preenchimento de fichas resumo e envio dos dados”.

4.3 Informatização dos dados em base de dados *online*

Presentemente encontram-se disponíveis duas formas de introdução dos dados do CAC:

1. Os dados de campo recolhidos pelos colaboradores (Ficha de Habitat e a Ficha Resumo) são preenchidos e enviados para a coordenação através de um formulário em papel ou num ficheiro Excel. No entanto, o formato com que os dados são preenchidos, para além de não ser muito fácil de usar do ponto de vista do utilizador (principalmente a Ficha Resumo), não permite depois uma rápida introdução da informação na base de dados do projecto, por razões de falta de compatibilidade.

2. Os dados recolhidos no campo são directamente inseridos numa base de dados online, actualmente a ser desenvolvida ao nível do Esquema Pan-Europeu de Monitorização de Aves Comuns (PECBMS) / Birdlife que pretende estar perfeitamente adaptado a cada esquema nacional. Este novo módulo de introdução de dados do CAC foi preparado em 2009 e encontra-se em pleno funcionamento em 2010, através do portal “PortugalAves” (versão portuguesa da base de dados online “WorldBirds”). Constitui uma melhoria considerável relativamente ao funcionamento anterior, pois permite, entre outras vantagens, uma introdução mais fácil por parte dos colaboradores de campo e também uma redução significativa do tempo que os dados levam a ficar disponíveis para posterior tratamento e análise.

De futuro pretende-se que todos os colaboradores enviem os seus dados electronicamente mas mantém-se sempre a opção de serem inseridos na sede da Spea uma vez que nem todos os observadores dispõem de internet/ experiência/ disponibilidade para utilizar este novo sistema.

4.4 Introdução dos dados de 2010 na base de dados

Os dados de 2010 estão a ser introduzidos pelos respectivos observadores através da base de dados mencionada anteriormente. Na sede da Spea decorre também a introdução de dados de observadores que enviaram a informação pelo método antigo (em papel e ou Excel).

4.5 Outras actividades

- Representação do CAC na 18ª Conferência do EBCC

Em Março de 2010, o projecto Censo de Aves Comuns esteve representado na 18ª Conferência do EBCC (*European Bird Census Council*), que decorreu em Cáceres – Espanha pelo coordenador do projecto Ricardo Martins e pela técnica de análises Ana Meirinho. A presença do CAC neste Workshop foi suportada financeiramente pela própria organização do evento e pela SPEA e foi importante para reforçar a participação da SPEA no PECBMS, tendo sido apresentado um Poster intitulado “*Common bird monitoring in Portugal*”, com um resumo de quatro projectos de monitorização organizados pela SPEA, incluindo o CAC.

Na presente Conferência, a SPEA esteve também representada num Workshop sobre utilização do programa BirdStat como ferramenta para facilitar o cálculo dos Índices de Aves Comuns através do *software* TRIM.

- Divulgação do CAC na Conferência GEOBON

Em Julho de 2010, o projecto Censo de Aves Comuns esteve representado, em Óbidos, na Conferência do “Group on Earth Observations - Biodiversity Observation Network (GEOBON)”.

- Apresentação e divulgação do CAC no III Encontro Internacional de Observação de aves

O projecto Censo de Aves Comuns esteve representado no III Encontro Internacional de observação de Aves que decorreu em Leiria, em Outubro de 2010. Numa sessão plenária, foi apresentada uma comunicação oral intitulada “Projectos de Monitorização de Aves Comuns em Portugal”, onde se divulgou a utilização dos dados deste e de outros projectos de monitorização da SPEA.

AGRADECIMENTOS

A SPEA agradece às dezenas de observadores que colaboraram voluntariamente no projecto CAC. Sem eles este trabalho não seria possível.

Agradece também aos coordenadores nacional e regionais (Ricardo Martins, Ana Leal, Ana Teresa Marques, Carlos Santos, Isabel Fagundes, Hugo Laborda Sampaio e Rui Pedroso), e aos vários ornitólogos que contribuíram para a decisão da lista de espécies a incluir no IACZA e IACZF (Helder Costa, António Severo, Ana Teresa Marques, Luis Costa, Henk Feith, Carlos Pereira, Gonçalo Elias, Miguel Lecoq, Rui Rufino, Ricardo Tomé, Luis Gordinho e Carlos Pacheco).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BirdLife International, 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series No. 12).

Burnham, K.P., Anderson, D.R., 2002. Model selection and multimodel inference. Springer, New York.

Gregory, R.D., van Strien, A., Vorisek, P., Meyling, A.W.G., Noble, D.G., Foppen, R.P.B., Gibbons, D.W., 2005. Developing indicators for European birds. Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Sciences 360, 269-288.

Van Strien, A.J., Pannekoek, J., Gibbons, D.W., 2001. Indexing European bird population trends using results of national monitoring schemes: a trial of a new method. Bird Study 48, 200-213.

Van Strien, A., Pannekoek, W., Hagemeijer & T. Verstrael, 2004 - A loglinear Poisson regression method to analyse bird monitoring data. In: Anselin, A. (ed.) Bird Numbers 1995, Proceedings of the International Conference and 13th Meeting of the European Bird Census Council, Pärnu, Estonia. Bird Census News 13 (2000):33-39.

ANEXOS

A – Espécies que contribuíram para o índice de Aves Comuns de Zonas Agrícolas (IACZA) para Portugal Continental nos anos de 2004 a 2009.

Nome Científico	Nome Comum	Variação do Índice 2004-2009 (%)	Classificação da Tendência
<i>Bubulcus ibis</i>	Carraqueiro	-51	Incerta
<i>Ciconia ciconia</i>	Cegonha-branca	27	Incerta
<i>Milvus migrans</i>	Milhafre-preto	2	Incerta
<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro	14	Incerta
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	3	Incerta
<i>Athene noctua</i>	Mocho-galego	45	Incerta
<i>Merops apiaster</i>	Abelharuco	11	Incerta
<i>Upupa epops</i>	Poupa	16	Incerta
<i>Galerida cristata</i>	Cotovia-de-poupa	67	Aumento acentuado
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	7	Incerta
<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais	89	Aumento moderado
<i>Saxicola torquata</i>	Cartaxo	10	Incerta
<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos	-39	Incerta
<i>Lanius meridionalis</i>	Picanço-real	-24	Incerta
<i>Pica pica</i>	Pega	82	Aumento moderado
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	22	Incerta
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	37	Aumento moderado
<i>Serinus serinus</i>	Milheirinha	-5	Estável
<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão	-4	Estável
<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	-10	Estável
<i>Carduelis cannabina</i>	Pintarroxo	44	Incerta
<i>Emberiza cirrus</i>	Escrevedeira	84	Aumento moderado
<i>Emberiza calandra</i>	Trigueirão	21	Incerta

B – _Espécies que contribuíram para o índice de Aves Comuns de Zonas Florestais (IACZF) para Portugal Continental nos anos de 2004 a 2009.

Nome Científico	Nome Comum	Variação do Índice 2004-2009 (%)	Classificação da Tendência
<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz	100	Incerta
<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-brava	-52	Decréscimo acentuado
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	-9	Estável
<i>Picus viridis</i>	Peto-real	1	Incerta
<i>Dendrocopos major</i>	Pica-pau-malhado	20	Incerta
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	-13	Incerta
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	-18	Incerta
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	11	Incerta
<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	35	Incerta
<i>Aegithalos caudatus</i>	Chapim-rabilongo	0	Incerta
<i>Parus cristatus</i>	Chapim-de-poupa	-15	Incerta
<i>Parus ater</i>	Chapim-carvoeiro	-11	Incerta
<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	40	Aumento moderado
<i>Parus major</i>	Chapim-real	12	Incerta
<i>Sitta europaea</i>	Trepadeira-azul	10	Incerta
<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira	-8	Incerta
<i>Oriolus oriolus</i>	Estorninho-malhado	-13	Incerta
<i>Lanius senator</i>	Picanço-barreteiro	-26	Decréscimo moderado
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	16	Incerta
<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	-2	Incerta

C – Índices populacionais específicos para as espécies incluídas no índice de Aves Comuns de Zonas Agrícolas (IACZA) para Portugal Continental nos anos de 2004 a 2009.

Espécie			Nº médio de quadrículas por ano			Seleção e estatísticas do modelo											
						Modelo adequado	Dispersão	Correlação da série	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Erro padrão 2004	Erro padrão 2005	Erro padrão 2006
Bubulcus ibis	Carraqueiro	32	Modelo 2	19.93	-0.092	1	0.583	0.548	0.9818	0.9506	0.4911	0	0.1494	0.1381	0.23	0.2075	0.1336
Ciconia ciconia	Cegonha-branca	32	Modelo 2	6.069	-0.307	1	0.8053	1.2904	1.0618	0.9586	1.2652	0	0.1523	0.2043	0.2015	0.1614	0.2288
Milvus migrans	Milhafre-preto	18	Modelo 2	1.676	-0.083	1	1.312	0.9291	0.8364	0.9635	1.0175	0	0.3615	0.2669	0.2664	0.2748	0.3147
Falco tinnunculus	Peneireiro	32	Modelo 2	1.067	-0.172	1	1.1976	1.0325	1.1553	1.0366	1.1389	0	0.2133	0.1746	0.2004	0.1745	0.2005
Coturnix coturnix	Codorniz	30	Modelo 2	1.544	-0.258	1	1.2999	1.0288	0.9815	1.1044	1.035	0	0.247	0.1798	0.1785	0.1912	0.1855
Athene noctua	Mocho-galego	19	Modelo 2	1.095	-0.14	1	0.8892	0.9025	1.3385	0.7357	1.4529	0	0.2597	0.2469	0.3513	0.2147	0.3979
Merops apiaster	Abelharuco	44	Modelo 2	4.321	-0.09	1	1.3621	1.3511	0.834	0.8033	1.1134	0	0.1943	0.1852	0.1251	0.1251	0.1705
Upupa epops	Poupa	49	Modelo 2	1.261	-0.185	1	0.8859	1.2016	1.0707	0.9776	1.1564	0	0.12	0.1393	0.1253	0.1196	0.1429
Galerida cristata	Cotovia-de-poupa	36	Modelo 2	2.703	-0.107	1	0.9639	1.2813	1.3198	1.3549	1.6662	0	0.1496	0.1813	0.1857	0.1926	0.2339
Hirundo rustica	Andorinha-das-chaminés	62	Modelo 1	5.55	-0.198	1	1.0178	1.2005	1.1461	0.9689	1.0694	0	0.1422	0.1883	0.146	0.1505	0.1762
Delichon urbicum	Andorinha-dos-beirais	52	Modelo 1	12.274	-0.144	1	1.385	1.5583	1.1963	1.7436	1.8895	0	0.3333	0.4742	0.3017	0.459	0.4707
Saxicola torquata	Cartaxo	60	Modelo 2	1.737	-0.118	1	0.9989	1.0818	1.2624	1.1347	1.0973	0	0.0986	0.1013	0.1147	0.1076	0.1077
Cisticola juncidis	Fuinha-dos-juncos	55	Modelo 1	1.476	-0.051	1	0.5264	0.5493	0.7782	0.838	0.6091	0	0.0473	0.0514	0.062	0.0743	0.0879
Lanius meridionalis	Picango-real	32	Modelo 2	1.255	-0.146	1	1.0454	0.9851	1.0501	0.8036	0.7606	0	0.1944	0.1726	0.1779	0.1513	0.1445
Pica pica	Pega	19	Modelo 2	2.093	-0.21	1	1.4436	1.7335	2.1914	1.3192	1.8208	0	0.4041	0.4516	0.5365	0.3624	0.5052
Sturnus unicolor	Estorninho-preto	56	Modelo 2	10.736	-0.164	1	0.843	1.7319	1.3371	1.1161	1.2182	0	0.1561	0.2589	0.2088	0.1784	0.1999
Passer domesticus	Pardal	64	Modelo 2	11.871	-0.074	1	1.2808	1.3505	1.2154	1.1585	1.3704	0	0.1048	0.1096	0.0972	0.0956	0.1133
Serinus serinus	Milheirinha	63	Modelo 2	2.776	-0.145	1	1.0936	1.0459	1.0652	1.0381	0.951	0	0.0787	0.0734	0.0725	0.0753	0.0712
Carduelis chloris	Verdilhão	63	Modelo 1	2.423	-0.096	1	1.1839	0.9701	1.0325	1.1742	0.959	0	0.1157	0.1082	0.1024	0.1404	0.1301
Carduelis carduelis	Pintassilgo	61	Modelo 2	3.244	-0.183	1	0.9816	0.7041	0.9054	0.957	0.9038	0	0.0843	0.0614	0.0726	0.0779	0.0763
Carduelis cannabina	Pintaroxo	51	Modelo 1	3.349	-0.123	1	1.3897	0.9842	1.0003	1.4892	1.4377	0	0.3055	0.2355	0.2189	0.3271	0.3906
Emberiza cirlus	Escrevedeira	26	Modelo 2	1.402	-0.103	1	1.3438	1.4631	2.0862	1.7713	1.8423	0	0.3807	0.3998	0.5212	0.4785	0.5066
Miliaria calandra	Trigueirão	51	Modelo 1	2.987	0.006	1	1.353	1.049	1.1627	1.2134	1.211	0	0.1746	0.1481	0.15	0.1674	0.1731

D – Índices populacionais específicos para as espécies incluídas no índice de Aves Comuns de Zonas Florestais (IACZF) para Portugal Continental nos anos de 2004 a 2009.

Espécie			Nº médio de quadriculas por ano	Seleção e estatísticas do modelo													
				Modelo adequado	Dispersão	Correlação da série	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Erro padrão 2004	Erro padrão 2005	Erro padrão 2006	Erro padrão 2007	Erro padrão 2008
<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz	33	Modelo 1	2.441	-0.169	1	1.9166	1.2897	1.2464	1.3898	2.0036	0	0.4428	0.307	0.28	0.3293	0.4879
<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-brava	38	Modelo 2	1.887	-0.191	1	0.9955	0.8192	0.7011	0.5708	0.4806	0	0.1632	0.1304	0.1107	0.1022	0.0941
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	51	Modelo 2	1.389	-0.193	1	0.9012	0.9766	1.0722	0.962	0.9093	0	0.1034	0.1031	0.1063	0.1034	0.101
<i>Picus viridis</i>	Peto-real	20	Modelo 1	1.281	-0.195	1	0.7881	1.0295	0.8613	0.7867	1.011	0	0.1924	0.2321	0.1898	0.1916	0.2631
<i>Dendrocopos major</i>	Pica-pau-malhado	38	Modelo 2	1.141	-0.15	1	1.0694	1.424	1.0494	1.0756	1.1955	0	0.2012	0.2358	0.1781	0.1898	0.2187
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	38	Modelo 2	1.905	-0.062	1	0.8617	0.7984	0.9313	0.8896	0.872	0	0.105	0.0992	0.1059	0.1054	0.1099
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	51	Modelo 1	1.856	-0.052	1	1.0581	0.9101	0.9135	0.9088	0.8185	0	0.1148	0.1159	0.118	0.1263	0.1533
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisico-de-peito-ruivo	30	Modelo 2	1.658	-0.095	1	1.1003	0.7996	0.9359	0.9356	1.1094	0	0.163	0.1324	0.1526	0.1545	0.1904
<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	53	Modelo 1	1.887	-0.114	1	1.2899	1.3675	1.2603	1.3275	1.3477	0	0.1824	0.2215	0.1861	0.2218	0.2576
<i>Aegithalos caudatus</i>	Chapim-rabilongo	21	Modelo 2	2.588	-0.172	1	1.2953	1.1224	1.2744	1.0711	0.9988	0	0.4449	0.3595	0.3891	0.3647	0.3578
<i>Parus cristatus</i>	Chapim-de-poupa	21	Modelo 2	1.7	-0.189	1	0.8523	0.8798	0.6257	1.0342	0.8544	0	0.2257	0.2137	0.1524	0.2488	0.2394
<i>Parus ater</i>	Chapim-carvoeiro	17	Modelo 1	1.783	-0.176	1	2.971	3.217	0.8997	0.6649	0.8876	0	1.2913	1.7096	0.4598	0.3511	0.9299
<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	56	Modelo 2	1.435	-0.139	1	1.2508	1.2929	1.2767	1.2735	1.4035	0	0.1227	0.1175	0.1133	0.1173	0.1309
<i>Parus major</i>	Chapim-real	60	Modelo 2	2.029	-0.124	1	1.1709	1.0836	1.1898	1.1791	1.116	0	0.1249	0.1149	0.1202	0.1253	0.1233
<i>Sitta europaea</i>	Trepadeira-azul	32	Modelo 2	1.413	-0.201	1	1.0858	1.0895	1.2005	1.3739	1.102	0	0.1899	0.1743	0.1831	0.21	0.1785
<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira	41	Modelo 2	1.66	-0.16	1	0.9789	0.8561	0.8135	0.8095	0.9205	0	0.1506	0.1244	0.1138	0.1178	0.1376
<i>Oriolus oriolus</i>	Estorninho-malhado	28	Modelo 2	1.266	-0.126	1	0.7472	0.7721	0.7516	0.8517	0.873	0	0.1381	0.1308	0.1198	0.1376	0.1519
<i>Lanius senator</i>	Picanço-barreteiro	32	Modelo 2	1.059	-0.2	1	0.8294	0.9582	0.6988	0.7772	0.7372	0	0.1324	0.1324	0.1061	0.1161	0.1236
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	51	Modelo 2	1.543	-0.184	1	1.3455	1.0959	1.3008	1.4655	1.1563	0	0.2184	0.1798	0.1964	0.2254	0.1977
<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	52	Modelo 1	1.814	-0.099	1	1.118	1.1235	1.2117	1.2826	0.9843	0	0.127	0.1423	0.1308	0.1455	0.1342