EDA RENOVÁVEIS
GRUPO EDA

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO

2ª FASE DO PROJETO DO PARQUE EÓLICO DOS GRAMINHAIS – ILHA DE SÃO MIGUEL

VOLUME IV – CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS DENSIDADES DE AVIFAUNA

Agosto 2020

Assinado por : **DAVID LUÍS RAMALHINHO ESTRELA**
Num. de Identificação: BI072922206

ÍNDICE

SUMÁRIO 3
CONTEXTO 4
METODOLOGIA 5
Área de estudo 5
Métodos e equipamentos de recolha de dados 8
Métodos e tratamento dos dados 9
RESULTADOS 9
Caracterização da Avifauna 9
Avaliação das densidades de Avifauna 12
Utilização dos habitats pelas espécies 16
MONITORIZAÇÃO 18
CONCLUSÕES 19
REFERÊNCIAS 20
ANEXOS 21

Lista de Figuras

Figura 1. Enquadramento geográfico da área de estudo (Adaptado do Google Earth). 5
Figura 2. Parque Eólico do Planalto dos Graminhais, ilha de São Miguel, Açores (20 de junho de 2020). 6
Figura 3. Transecto 1, Sebastião Alves - Habitat pastagem semi-natural (20 de junho de 2020). 7
Figura 4. Transecto 2, Planalto dos Graminhais – Habitat vegetação natural (20 de junho de 2020). 7
Figura 5. Número de aves detetadas nos anos 2006 e 2020 (Avaliação das densidades de avifauna). 13

Lista de Tabelas

Tabela 1. Identificação e caracterização dos locais estudados no Planalto dos Graminhais. 7
Tabela 2. Valores dos parâmetros meteorológicos registados aquando da campanha executada. 8
Tabela 3. Lista de espécies avifaunísticas identificadas aquando da realização do trabalho de campo no Planalto dos Graminhais e respetiva origem, estatuto de conservação e proteção legal. 9
Tabela 4. Avifauna identificada aquando da realização do trabalho de campo no Planalto dos Graminhais e breve descrição de algumas das suas características. 10
Tabela 5. Densidades da avifauna presente na área de estudo, em 2006 e 2020. São apresentadas as densidades estimadas através de censos utilizando o método dos transectos lineares. 14
Tabela 6. Distribuição do número de observações de cada espécie pelos transectos (é indicado o tipo de coberto dominante em cada transecto: P – pastagem semi-natural; N – vegetação natural). São apresentadas as observações totais das três repetições realizadas a cada transecto. É apresentada uma escala gradual de cores, dependendo da ordem de grandeza dos resultados. .16
Tabela 7. Densidades calculadas para cada espécie por transecto, em número de aves por hectare (é indicado o tipo de coberto dominante em cada transecto: P – pastagem semi-natural; N – vegetação natural). Devido às limitações inerentes à extensão dos transectos, não são apresentados os limites dos respetivos intervalos de confiança para uma probabilidade de 95%. No caso de algumas aves, os dados não permitiram a estimativa da densidade. São sublinhados os valores com maior significado estatístico (coeficiente de variação da densidade inferior a 0,20, resultando em intervalos de confiança mais próximos do valor calculado). É apresentada uma escala gradual de cores, dependendo da ordem de grandeza dos resultados. 17

SUMÁRIO

O presente Volume, juntamente com os correspondentes, constitui o Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) da 2ª Fase do Projeto do Parque Eólico dos Graminhais.

Este estudo tem como objetivo caracterizar a avifauna da zona em estudo e avaliar as suas densidades populacionais. Este permitirá quantificar neste descritor eventuais impactes resultantes da exploração dos 4 novos aerogeradores previstos implementar no Parque Eólico dos Graminhais.

CONTEXTO

O presente documento 'Volume IV – Caracterização e avaliação das densidades de avifauna' surge no âmbito do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) da 2ª Fase do Parque Eólico dos Graminhais. Esta fase implica a implementação de mais 4 aerogeradores no Parque Eólico, nomeadamente os Aerogeradores 11, 12, 13 e 14, previstos no RECAPE do Parque Eólico dos Graminhais com data de 2007.

Pretende-se, com este relatório, caracterizar a avifauna presente na área a ser intervencionada no Parque Eólico dos Graminhais e nas suas áreas adjacentes, assim como avaliar a sua densidade populacional.

Para este estudo foi considerada a proteção legal das aves constante na seguinte legislação: i) Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A, de 2 de abril, que estabelece o regime jurídico da conservação da natureza e da proteção da biodiversidade; ii) Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro, que regulamenta a aplicação da convenção da vida selvagem e dos habitats naturais na Europa (Convenção de Berna – BE); iii) Decreto nº 103/80, de 11 de outubro, que aprova para ratificação a Convenção sobre a Conservação de Espécies Migradoras da Fauna Selvagem ou Convenção de Bona; iv) Decreto n.º 50/80, de 23 de julho, que ratifica a Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies de Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES); v) Decreto-Lei n.º 219/84, de 4 de julho, que estabelece medidas quanto à implementação da CITES; vi) Decreto-Lei n.º 114/90, de 5 de abril, que promove a aplicação da CITES; vii) Regulamento (CE) n.º 2307/97 da Comissão de 18 de novembro de 1997 que altera o Regulamento (CE) nº 338/97 do Conselho relativo à proteção de espécies da fauna e da flora selvagens através do controlo do seu comércio.

Ainda, foi considerada a legislação que se segue: i) Decreto Legislativo Regional n.º 3/2018/A, de 22 de fevereiro, que aprova o novo regime jurídico de gestão dos recursos cinegéticos e do exercício da caça na Região Autónoma dos Açores (RAA); ii) Decreto Regulamentar Regional n.º 13/2020/A, que classifica como zona especial de conservação (ZEC) o sítio de importância comunitária (SIC) serra da Tronqueira/planalto dos Graminhais (PTMIG0024), na ilha de São Miguel; iii) Decreto Legislativo Regional n.º 20/2006/A, de 6 de junho, alterado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 7/2007/A, de 10 de abril, que aprova o Plano Setorial da Rede Natura 2000; iv) Decreto Legislativo Regional n.º 19/2008/A, de 8 de julho - Parque Natural da Ilha de São Miguel.

METODOLOGIA

No presente capítulo é apresentada a área de estudo e a metodologia utilizada para realização do trabalho de campo, bem como para a análise dos resultados obtidos.

Área de estudo

Em termos de enquadramento geográfico, a área de estudo localiza-se na zona dos Graminhais, freguesias da Salga, Achadinha e Achada, do concelho de Nordeste, ilha de São Miguel, arquipélago dos Açores, veja-se Figura 1.

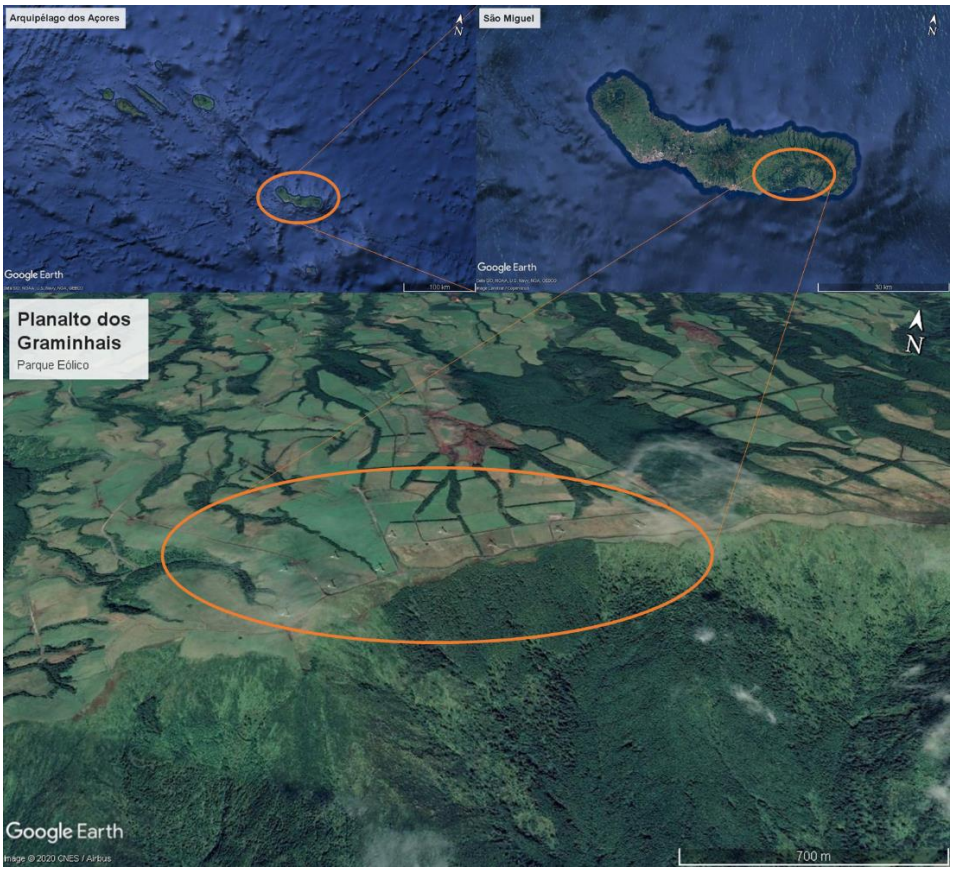


Figura 1. Enquadramento geográfico da área de estudo (Adaptado do Google Earth).

Mais especificamente, esta situa-se junto ao Parque Eólico, em pleno Planalto dos Graminhais, onde predomina a pastagem seminatural (Figura 2). Sendo as coordenadas geográficas da zona média do Parque Eólico as seguintes: X = 653101.514 m, Y = 4184875.568 m, Datum PTRA08 – UTM 26 (m).



Figura 2. Parque Eólico do Planalto dos Graminhais, ilha de São Miguel, Açores (20 de junho de 2020).

O Parque Eólico encontra-se em área adjacente à ZPE do Pico da Vara/Ribeira do Guilherme, que é uma área inserida na Rede Natura 2000 e na rede de Zonas Importantes Para as Aves em Portugal (*Important Bird Areas* ou IBAs) (Costa , et al., 2013), onde é destacada a presença de aves endémicas, nomeadamente o Priôlo (*Pyrrhula murina*), o Canário-da-terra (*Serinus canaria*, endémico da Macaronésia) e o Pombo-torcaz-dos-Açores (*Columba palumbus ssp. azorica*, subespécie endémica dos Açores).

A Rede Natura 2000 é uma rede ecológica para o espaço comunitário e tem por objetivo contribuir para assegurar a biodiversidade através da conservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens no território europeu.

As Áreas Importantes para as Aves ou IBAs (do inglês *Important Bird Areas*) são locais prioritários para a conservação das aves em perigo, bem como são assumidas internacionalmente e identificadas através de aplicação de critérios científicos. Também, são consideradas zonas estratégicas para a observação de aves.

A avaliação das densidades de avifauna foi realizada nos locais que se passam a identificar e caracterizar (Tabela 1). A seleção destes locais teve em consideração a futura localização dos aerogeradores 11, 12, 13 e 14 e vai de encontro com alguns dos locais selecionados aquando da realização do RECAPE 2007.

Tabela 1. Identificação e caracterização dos locais estudados no Planalto dos Graminhais.

Transecto	**Nome**	**Área de influência**	**Habitats predominantes**	**Coordenadas UTM - Início**	**Coordenadas UTM - Fim**	**Comprimento (metros)**
1	Sebastião Alves	Aerogeradores, 11, 12 e 13	Pastagem seminatural	26S 653460 4184763	26S 654039 4185031	650
2	Planalto dos Graminhais	Aerogeradores 13 e 14	Vegetação natural	26S 654039 4185031	26S 654911 4185216	1330

No transecto 1 predomina como uso do solo, a pastagem seminatural (Figura 3), e no transecto 2 predomina a vegetação natural (Figura 4). Os transectos utilizados apresentam uma extensão total de transecto de 1980 metros.



Figura 3. Transecto 1, Sebastião Alves - Habitat pastagem seminatural (20 de junho de 2020).



Figura 4. Transecto 2, Planalto dos Graminhais – Habitat vegetação natural (20 de junho de 2020).

É de salientar a importância das pastagens seminaturais nos Açores, pois o baixo maneio a que estão sujeitas possibilitam a coexistência de alguns habitats naturais como as turfeiras, que são uma das comunidades vegetais de maior relevância no Arquipélago e por serem o único local de reprodução de espécies como a Narceja-comum nos Açores (Pereira, 2010).

Métodos e equipamentos de recolha de dados

A realização de censos de aves, destinados à caracterização e ao cálculo da densidade populacional da avifauna, ocorreu durante os meses de maio e junho de 2020 (29 de maio, 07 e 20 de junho de 2020). Foram selecionados os dias em que, de acordo com a meteorologia, iriam ser registadas condições meteorológicas menos adversas no período estabelecido para realização do presente estudo. Conforme indicado em diversa bibliografia da especialidade (Bibby, et al., 1993; Gibbons, et al., 1996; Morgado & Soares, 2016), esta época do ano é a mais favorável à realização de censos de aves, uma vez que coincide com a época de acasalamento e nidificação das mesmas.

Os períodos do dia considerados mais adequados para realização dos censos, são as primeiras horas do dia e as últimas horas antes do anoitecer, uma vez que as aves apresentam maior atividade. A campanha em questão teve início no dia 29 de maio às 18h00 e nos dias 07 e 20 de junho às 08h00.

Para registo dos parâmetros meteorológicos, temperatura e vento, recorreu-se à utilização de um termómetro e da Escala de Beaufort (Anexo 1), respetivamente. Tendo sido os valores registados os apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Valores dos parâmetros meteorológicos registados aquando da campanha executada.

Dia de campanha	**Valores registados**
29 de maio	• Temperatura ambiente de 17°C; • Condições meteorológicas de céu com algumas nuvens; • Visibilidade mais de 10 Km; • Vento 2 da Escala de Beaufort (Anexo 1).
07 de junho	• Temperatura ambiente de 12°C; • Condições meteorológicas de céu com algumas nuvens; • Visibilidade mais de 10 Km; • Vento 3 da Escala de Beaufort (Anexo 1).
20 de junho	• Temperatura ambiente de 12°C; • Condições meteorológicas de céu com algumas nuvens; • Visibilidade mais de 10 Km; • Vento 2 da Escala de Beaufort (Anexo 1).

A realização dos censos das aves teve como base o método dos transectos lineares (Bibby, et al., 1993; Gibbons, et al., 1996; Morgado & Soares, 2016). Foram assim consideradas duas faixas de distância perpendicular ao transecto, onde foram contabilizadas as aves identificadas dentro e fora de uma faixa de 50 metros de largura, equivalendo a 25 metros para cada lado do transecto (Bibby, et al., 1993; Morgado & Soares, 2016).

Métodos e tratamento dos dados

Após a realização dos registos das aves, a densidade de cada espécie foi calculada para os dois transectos supramencionados no subcapítulo 'Área de Estudo', recorrendo ao programa *Distance*, versão 7.3 (Thomas, et al., 2010).

De modo a ser possível comparar os valores das densidades das três campanhas realizadas com os valores determinados/apresentados no RECAPE 2007, Anexo V, foi necessário recalcular as densidades com os dados obtidos em 2006 para os transectos supramencionados, uma vez que as densidades obtidas em 2006 se referiam a 8 transectos que abrangiam os 16 aerogeradores previstos na altura.

No cálculo das densidades, assumiu-se uma função seminormal de detetabilidade para cada uma das espécies, além da realização de três repetições por transecto.
Ainda, as espécies detetadas foram avaliadas quanto aos respetivos estatutos de proteção e/ou de conservação, sempre que aplicável. Relativamente ao seu estatuto de proteção, foi considerada a classificação do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral, et al., 2008).

RESULTADOS

Caracterização da Avifauna

Aquando da realização dos censos das aves na área de estudo foram identificadas na totalidade 9 espécies avifaunísticas. Estas encontram-se listadas na tabela que se segue, bem como são apresentados: (i) origem, (ii) estatutos de conservação e (iii) proteção legal.

Tabela 3. Lista de espécies avifaunísticas identificadas aquando da realização do trabalho de campo no Planalto dos Graminhais e respetiva origem, estatuto de conservação e proteção legal.

Espécie	**Nome comum**	**Origem**	**Estatuto de conservação**	**Proteção Legal**
Buteo buteo rothschildi	Milhafre	Spp. AZ	LC	BE II; BO II; CITES IIA
Fringilla coelebs moreletti	Tentilhão-comum	Spp. AZ	LC	BE III
Gallinago gallinago	Narceja-comum	-	DD	BE III; BO II; Diretiva Aves/Habitats D
Larus michahellis atlantis	Gaivota-de-patas-amarelas	Spp. AZ	LC	BE III

Espécie	Nome comum	Origem	Estatuto de conservação	Proteção Legal
Motacilla cinerea patriciae	Alvéola-cinzenta	Spp. AZ	LC	BE II
Pyrrhula murina	Priôlo	Sp. AZ	VU	BE III
Serinus canaria	Canário-da-terra	MAC	LC	BE III
Sylvia atricapilla gularis	Toutinegra-de-barrete-preto	Spp. AZ	LC	BE II; BO II
Turdus merula azorensis	Melro-preto	Spp. AZ	LC	BE III; BO II; Diretiva Aves/Habitats D

Legenda: spp. AZ – Subespécie endémica dos Açores; **MAC** – Espécie endémica da Macaronésia; **Sp. AZ** – Espécie endémica dos Açores; **LC** – Pouco Preocupante; **DD** – Informação Insuficiente; **VU** - Vulnerável; **BE** – Convenção de Berna; **BO** – Convenção de Bona; **CITES** – Convenção de Washington.

Por espécie pode-se referir ainda o seguinte:

Tabela 4. Avifauna identificada aquando da realização do trabalho de campo no Planalto dos Graminhais e breve descrição de algumas das suas características.

 ©Nuno Fonseca em https://avesdosazores.wordpress.com/	**Milhafre** – É uma subespécie endémica e a única ave de rapina diurna dos Açores. É um predador de topo e alimenta-se a maioria das vezes de roedores (Rodrigues & Michielsen, 2010). Esta espécie recorre a áreas abertas para alimentar-se (Cabral, et al., 2008). Na área onde se situa o Parque Eólico dos Graminhais esta espécie tem maior tendência de concentração nas zonas onde predominam as pastagens seminaturais, o que pode ser devido à maior facilidade de esta espécie detetar as suas presas (aves, morcegos, roedores, insetos e vermes) e possivelmente a uma maior concentração das mesmas nestas áreas.
 ©Carlos Ribeiro em https://avesdosazores.wordpress.com/	**Tentilhão-comum** – É uma subespécie endémica dos Açores e é muito provavelmente a ave mais abundante, bem como é dos passeriformes mais antigos do Arquipélago (Rodrigues & Michielsen, 2010). A sua alimentação consiste em sementes, frutos e insetos (Pereira, 2010). Na área de estudo é a espécie de ave mais abundante, podendo-se observar na totalidade da mesma.

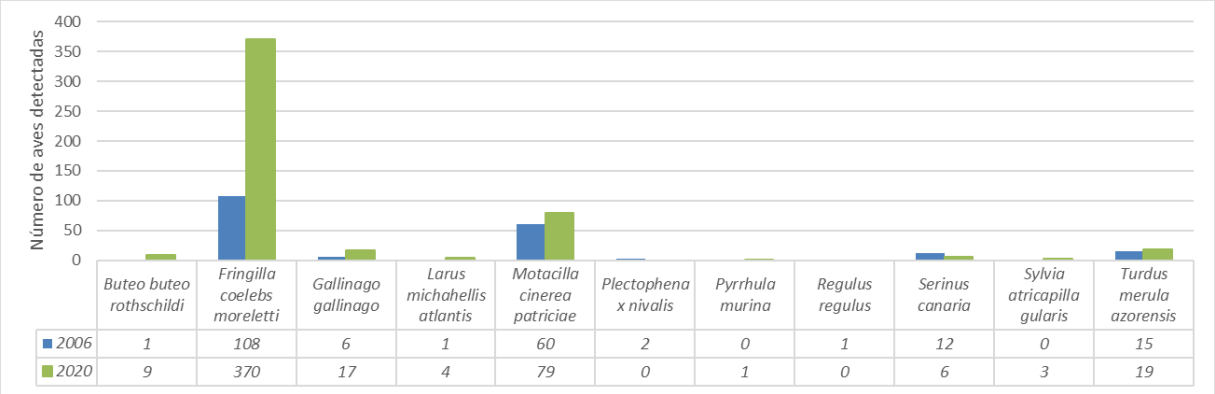
 ©Carlos Ribeiro em https://avesdosazores.wordpress.com/	**Narceja-comum** – É uma espécie limícola residente nos Açores, sendo a sua alimentação vermes, insetos, larvas e moluscos (Pereira, 2010; Rodrigues & Michielsen, 2010). Esta espécie nidifica normalmente em terras alagadiças, nomeadamente em zonas de turfeira (Atlas, 2008).
 ©Nuno Fonseca em https://avesdosazores.wordpress.com/	**Gaivota-de-patas-amarelas** – Esta espécie de gaivota é a única a nidificar nos Açores e é uma espécie oportunista. A sua alimentação é variadíssima: come peixes, moluscos e crustáceos, ovos de outras aves, pequenas aves e por vezes recorre a lixeiras (Pereira, 2010; Rodrigues & Michielsen, 2010). A Gaivota-de-patas-amarelas utiliza a zona onde se situa o Parque Eólico de forma ocasional, como zona de passagem.
 ©Carlos Ribeiro em https://avesdosazores.wordpress.com/	**Alvéola-cinzenta** – É uma subespécie endémica dos Açores, comum em zonas húmidas, onde se alimenta de insetos. Ocorre tanto em zonas baixas como em zonas montanhosas e sempre que se desloca apresenta um característico movimento com a cauda, menear para cima e para baixo (Rodrigues & Michielsen, 2010). A sua alimentação consiste em insetos e vermes (Pereira, 2010). Na área de estudo esta espécie é bastante comum, com uma distribuição regular pela mesma. Muitos dos indivíduos identificados encontravam-se ou em pleno voo, ou ainda, junto aos taludes marginais aos caminhos.
 ©Carlos Ribeiro em https://avesdosazores.wordpress.com/	**Priôlo** - É uma espécie de ave endémica da ilha de São Miguel, mais especificamente da zona montanhosa localizada a leste da ilha e abrange os concelhos do Nordeste e da Povoação. Esta ave reproduz-se na Floresta Laurissilva, entre os meses de junho e agosto. No verão alimenta-se sobretudo em zonas abertas e no inverno permanece na floresta nativa de altitude. Geralmente, a sua alimentação baseia-se em sementes, botões florais, esporângios e soris de fetos. O Priôlo é uma ave de pequeno porte, com dimensões entre 15 e 17 cm e com um peso de cerca de 30g. Tem a cabeça, asas e cauda pretas, a barra a meio da asa e a parte superior da cauda acastanhadas. Os sexos são idênticos, apenas se verificam diferenças mínimas no tamanho se analisados na mão, contudo os juvenis diferenciam-se dos adultos por ter a cabeça acastanhada. O seu chamamento é um assobio curto, aflautado e melancólico característico (SPEA, 2010).

 ©Carlos Ribeiro em https://avesdosazores.wordpress.com/	**Canário-da-terra** – É uma espécie endémica da Macaronésia e em geral a sua abundância diminui com a altitude (Atlas, 2008). A sua alimentação compreende sementes e cereais (Pereira, 2010). Esta espécie teve um baixo número de observações aquando da realização dos transectos no Parque Eólico, sendo uma espécie de grande mobilidade.
 ©Carlos Ribeiro em https://avesdosazores.wordpress.com/	**Toutinegra-de-barrete-preto** – Esta subespécie é muito comum nas florestas e matas de todas as ilhas dos Açores. O macho possui um pequeno barrete preto, enquanto o da fêmea é castanho. É possível observar indivíduos melânicos, com a cabeça e peito completamente negros, que são denominados Vinagreiras. Possui um comprimento total de 14 cm e a sua época de nidificação ocorre entre abril e junho (Rodrigues & Michielsen, 2010).
 ©Carlos Ribeiro em https://avesdosazores.wordpress.com/	**Melro-preto** – É uma subespécie endémica e residente do Arquipélago e tanto pode ser observada em zonas de costa como em zonas interiores de maior altitude. É o passeriforme com maior atividade (Rodrigues & Michielsen, 2010). A sua alimentação consiste em bagas, vermes e insetos (Pereira, 2010). Esta espécie está distribuída e pode ser observada em toda a área de estudo no Planalto dos Graminhais.

Avaliação das densidades de Avifauna

No presente subcapítulo são apresentados os valores das densidades resultantes dos censos realizados. Também, é apresentada uma comparação entre os valores agora registados e os valores das densidades calculados a partir dos dados apresentados no RECAPE 2007.

Como já enunciado anteriormente, para avaliar a densidade populacional da avifauna, foram realizados levantamentos avifaunísticos no período mais favorável, nomeadamente na época de acasalamento e nidificação das espécies, meses de maio e junho.



	Buteo buteo rothschildi	Fringilla coelebs moreletti	Gallinago gallinago	Larus michahellis atlantis	Motacilla cinerea patriciae	Plectophena x nivalis	Pyrrhula murina	Regulus regulus	Serinus canaria	Sylvia atricapilla gularis	Turdus merula azorensis
2006	1	108	6	1	60	2	0	1	12	0	15
2020	9	370	17	4	79	0	1	0	6	3	19

Figura 5. Número de aves detetadas nos anos 2006 e 2020 (Avaliação das densidades de avifauna).

Da análise da Figura 5 conclui-se que o número de indivíduos da espécie *Buteo buteo rothschildi* (Milhafre) detetado em 2020 foi superior ao de 2006 para os transectos em análise. Esta subespécie endémica é a única ave de rapina diurna dos Açores.

A espécie *Fringilla coelebs moreletti* (Tentilhão-comum) é a mais abundante na área de estudo. No ano de 2006 foram identificados cento e oito espécimes e em 2020, trezentos e setenta, valor este significativamente mais elevado. Esta subespécie dos Açores é talvez a ave terrestre mais comum na região.

Do *taxa Gallinago gallinago* (Narceja-comum), espécie limícola residente nos Açores, foi detetado um maior número de indivíduos em 2020, 17. O maior número de espécimes foi visualizado no transecto 2 – Planalto dos Graminhais.

Foi detetado em 2006 um indivíduo da espécie *Larus michahellis atlantis* (Gaivota-de-patas-amarelas), enquanto que em 2020 quatro, esta é a única espécie de gaivota a nidificar nos Açores. O número de indivíduos da espécie *Motacilla cinerea patriciae* (Alvéola-cinzenta), subespécie endémica do Arquipélago, foi diferente nos dois anos em análise. Em 2006 foram detetados sessenta indivíduos, em 2020 setenta e nove. Esta é a segunda espécie mais abundante na área de estudo.

Em 2006 foi visualizada a espécie *Plectophenax nivalis* (Escrevedeira-das-neves) enquanto que em 2020 não foi avistado nenhum indivíduo da mesma. Esta espécie não reside no Arquipélago, utilizando-o aquando da sua migração.

Nesta campanha observou-se um indivíduo da espécie *Pyrrhula murina* (Priôlo) pousado num ramo de criptoméria no transecto 1 – Sebastião Alves.

Ao contrário do verificado em 2006, em 2020 não foram detetados indivíduos da espécie *Regulus regulus* (Estrelinha-de-poupa) na área de estudo aquando do desenvolvimento do trabalho de campo.

Em 2006 foram detetados doze espécimes *Serinus canaria* (Canário-da-terra), espécie endémica da Macaronésia, em 2020 foram apenas identificados seis.

Em 2020, ainda, foram detetados três indivíduos da espécie *Sylvia atricapilla gularis* (Toutinegra-de-barrete-preto) nos transectos realizados. Em 2006 este *taxa* não foi detetado apesar de ser bastante comum nas florestas e matas da ilha (Rodrigues & Michielsen, 2010).

A espécie *Turdus merula azorensis* (Melro-preto) foi visualizada em ambos os anos em análise. O número de indivíduos foi similar (2006, 15 indivíduos e 2020, 19).

Na tabela que se segue passa-se a apresentar os valores de densidade populacional obtidos para cada espécie detetada em 2006 e 2020 nos transectos estudados.

Tabela 5. Densidades da avifauna presente na área de estudo, em 2006 e 2020. São apresentadas as densidades estimadas através de censos utilizando o método dos transectos lineares.

Espécie	**Nome comum**	**Estatuto de conservação**	**Densidade (aves/hectare) 2006**	**Densidade (aves/hectare) 2020**
Buteo buteo rothschildi	Milhafre	LC	0,008*	0,08 [0,007 – 0,8]
Fringilla coelebs moreletti	Tentilhão-comum	LC	2,3 [0,11 – 47,6]	6,7 [2,8 – 17]
Gallinago gallinago	Narceja-comum	DD	0,11 [0,007 – 1,8]	0,4 [0,1 – 1,6]
Larus michahellis atlantis	Gaivota-de-patas-amarelas	LC	0,008 [0,000004 – 17]	0,03 [0,002 – 0,4]
Motacilla cinerea patriciae	Alvéola-cinzenta	LC	2,3 [1,8– 3]	1,8 [1,1 – 3]
Plectophenax nivalis	Escrevedeira-das-neves	-	1,3 [0,2E-16 – 0,7 E+17]	-
Pyrrhula murina	Priôlo	VU	-	0,008*
Regulus regulus	Estrelinha-de-poupa	LC	0,008 [0,000004 – 17]	-
Serinus canaria	Canário-da-terra	LC	0,6 [0,004 – 69,4]	0,11 [0,03 – 0,4]
Sylvia atricapilla gularis	Toutinegra-de-barrete-preto	LC	-	0,03 [0,001 – 0,6]
Turdus merula azorensis	Melro-preto	LC	0,14 [0,05 – 0,4]	6,9 [2,8 – 17]

Legenda: LC – Pouco Preocupante; **DD** – Informação Insuficiente; **VU** – Vulnerável. **Densidade** – Calculada através da aplicação do programa *Distance* 7.3. São apresentados também, os respetivos intervalos de confiança com 95% de probabilidade. (*****) - Limites de confiança não calculados pelo programa *Distance* 7.3 devido ao reduzido número de observações, veja-se *outputs*.

Em anexo (Anexos 4, 5, 6 e 7) são apresentados detalhes dos *outputs* do programa *Distance* 7.3 na estimativa das densidades. Associados aos mesmos, são apresentados os gráficos das funções de detetabilidade estimadas em função dos dados resultantes, e que refletem a validade das observações, conforme é analisado caso a caso.

Entre os *taxa* identificados, os dados dos censos indicam que as aves mais abundantes no local de amostragem serão o Tentilhão-comum e a Alvéola-cinzenta e isso verifica-se para ambos os anos em análise, conforme enunciado anteriormente. Embora correspondam a subespécies endémicas, não apresentam estatuto de conservação desfavorável. Em termos de densidade, destacam-se ainda o Canário-da-terra e o Melro-preto em 2006 e a Narceja-comum e o Melro-preto em 2020. Na escala de abundâncias, seguem-se a Narceja-comum em 2006 e o Canário-da-terra em 2020.

A abundância estimada para Escrevedeira-das-neves em 2006, não constitui um valor comparável com as restantes, pois trata-se de uma espécie não-residente nos Açores, verificando-se um intervalo de confiança com 95% de probabilidade extremamente largo, o que indica a pouca precisão do valor apresentado.

No caso do Priôlo e do Milhafre (ano 2006), verificaram-se densidades estimadas extremamente diminutas, resultantes, cada qual, de uma única observação. O reduzido número de indivíduos observado pode estar associado a fatores extrínsecos, tais como a quantidade de alimento disponível no local, condições atmosféricas, utilização da área como local de passagem.

A metodologia de transectos lineares utilizada para avaliação geral da área de estudo é vantajosa, contudo a área é uma limitação ao método utilizado, uma vez que engloba uma diversidade de habitats, cuja dimensão não permite uma análise individualizada. Conforme Bibby et al. (1993), os transectos deverão possuir uma extensão total de aproximadamente 4 quilómetros, pelo que a análise das densidades efetuada individualmente para cada transecto, o que permitiria um maior ajuste aos diversos tipos de habitats, deve ser feita com reserva, devido às respetivas extensões serem menores que os 4 quilómetros (Transecto 1 – 650 metros; Transecto 2 – 1330 metros). Para além de que, para o cálculo das estimativas no programa *Distance*, é recomendável um número mínimo de cerca de 60 a 100 observações por espécie (Thomas, et al., 2010). Contudo, no subcapítulo seguinte, é apresentada uma análise da distribuição das observações pelos diferentes transectos, considerando o tipo de habitat predominante em cada (análise com os valores obtidos em 2020).

Também, de acordo com Bibby et al. (1993), o comprimento total dos transectos depende do tempo e esforço necessário para obter uma amostra da espécie-alvo com dimensão suficiente para a sua análise. Ao analisar os intervalos de confiança para as estimativas apresentadas (Tabela 5), e com exceção do Tentilhão-comum, Alvéola-cinzenta, Canário-da-terra, Narceja-comum e Melro-preto, verifica-se que ocorrem intervalos bastante amplos, nos quais há uma grande diferença nas ordens de grandeza entre os limites superior e inferior, refletindo um número de observações reduzido para que a densidade estimada seja fiável.

A reduzida precisão dos resultados verificados para alguns *taxa* pode estar associada a um dos seguintes fatores:

- Insuficiência da extensão de transectos de censo, como no caso das espécies Milhafre e Gaivota-de-patas-amarelas, que têm grandes raios de ação;
- Presença de espécies não residentes, com utilização esporádica do local durante grandes migrações (Escrevedeira-das-neves), ou na deslocação entre a colónia e as zonas de alimentação (Gaivota-de-patas-amarelas);
- Raridade de algumas espécies (e.g. Priôlo, Estrelinha-de-poupa, Toutinegra-de-barrete-preto, Narceja-comum);
- Dificuldade de deteção (e.g. Estrelinha-de-poupa).

Utilização dos habitats pelas espécies

Apesar da extensão individual dos dois transectos estudados, e o número de observações em cada não seja ideal para obtenção das densidades das aves, é apresentado seguidamente um resumo da distribuição das observações, assim como do cálculo das densidades por cada um dos transectos/tipos de habitat predominante (Tabela 6 e

Tabela 7).

Tabela 6. Distribuição do número de observações de cada espécie pelos transectos (é indicado o tipo de coberto dominante em cada transecto: P – pastagem seminatural; N – vegetação natural). São apresentadas as observações totais das três repetições realizadas a cada transecto. É apresentada uma escala gradual de cores, dependendo da ordem de grandeza dos resultados.

Transecto/Habitat / **Espécie**	**Transecto 1** **P**	**Transecto 2** **N**
Buteo buteo rothschildi	0	9
Fringilla coelebs moreletti	146	224
Gallinago gallinago	3	14
Larus michahellis atlantis	1	3
Motacilla cinerea patriciae	31	48
Pyrrhula murina	1	0

Transecto/Habitat / Espécie	Transecto 1 P	Transecto 2 N
Serinus canaria	3	3
Sylvia atricapilla gularis	0	3
Turdus merula azorensis	12	7

Tabela 7. Densidades calculadas para cada espécie por transecto, em número de aves por hectare (é indicado o tipo de coberto dominante em cada transecto: P – pastagem seminatural; N – vegetação natural). Devido às limitações inerentes à extensão dos transectos, não são apresentados os limites dos respetivos intervalos de confiança para uma probabilidade de 95%. No caso de algumas aves, os dados não permitiram a estimativa da densidade. São sublinhados os valores com maior significado estatístico (coeficiente de variação da densidade inferior a 0,20, resultando em intervalos de confiança mais próximos do valor calculado). É apresentada uma escala gradual de cores, dependendo da ordem de grandeza dos resultados.

Transecto/Habitat / Espécie	Transecto 1 P	Transecto 2 N
Buteo buteo rothschildi		0,1
Fringilla coelebs moreletti	7,9	6,4
Gallinago gallinago	0,1	0,6
Larus michahellis atlantis		0,05
Motacilla cinerea patriciae	1,6	1,9
Pyrrhula murina		
Serinus canaria	2,5	1,2
Sylvia atricapilla gularis		0,04
Turdus merula azorensis	24,6	0,4

Relativamente à utilização dos diferentes habitats por *taxa*, destaca-se o seguinte:

- ***Buteo buteo rothschildi*** – Os espécimes observados encontravam-se a sobrevoar zonas de vegetação natural, possivelmente à procura de alimento. A vegetação natural presente no transecto 2 é em grande parte de pequeno porte, sobretudo composta por arbustos (veja-se Figura 4), facilitando a deteção de presas;
- ***Fringilla coelebs moreletti*** – Como mencionado anteriormente, esta é a espécie mais abundante na área de estudo, com distribuição pela totalidade da mesma, embora com mais densidade no transecto Sebastião Alves onde predomina a pastagem seminatural;
- ***Gallinago gallinago*** – Esta espécie tende a ocupar zonas mais remotas e geralmente onde predomina a vegetação natural. Durante o trabalho de campo foi detetada uma área

de nidificação bastante provável (a cerca de 200 metros marco geodésico de Sebastião Alves);

- ***Larus michahellis atlantis*** – A área de estudo constituirá uma zona de passagem para esta espécie, possivelmente entre a zona de alimentação e a colónia;
- ***Motacilla cinerea patriciae*** – A segunda espécie mais comum na área de estudo, com distribuição bastante regular ao longo dos transectos. Aquando do trabalho de campo foi identificado um ninho no talude do transecto Sebastião Alves (a meio do percurso);
- ***Pyrrhula murina*** – O espécime observado encontrava-se pousado num ramo de criptoméria junto a um talude do transecto 1, possivelmente de passagem. Presentemente esta espécie está restrita à zona montanhosa da parte leste da ilha de São Miguel, onde se encontra a área de estudo, em fragmentos de floresta nativa existentes na zona da Tronqueira e da Ribeira do Guilherme;
- ***Serinus canaria*** – Espécie com elevada mobilidade e tendência a formar bandos, com distribuição regular pela área de estudo, embora se destaque a sua maior densidade em habitat do tipo pastagem semi-natural;
- ***Sylvia atricapilla gularis*** – Esta espécie é muito pouco abundante na área estudada e apresenta a tendência para ocorrer em áreas de coberto arbóreo, florestas/matas, que não é o caso da área de estudo;
- ***Turdus merula azorensis*** – Apesar de ter sido observado um maior número de indivíduos em zonas onde predomina a pastagem semi-natural, é uma espécie com uma distribuição homogénea na área do Planalto dos Graminhais.

MONITORIZAÇÃO

Os dados apresentados no presente documento permitem criar as condições para uma futura quantificação dos eventuais impactes sobre a avifauna, constituindo a informação de base para a futura monitorização.

A monitorização futura deverá envolver a avaliação das densidades de avifauna, através da realização de censos, de forma a identificar eventuais efeitos decorrentes da fase de construção e eventual habituação da fauna à presença dos aerogeradores. O período para realização dos censos deverá ser o mesmo da presente avaliação, ou seja, a época de reprodução/nidificação das espécies (entre os meses de abril/maio e junho/julho). A metodologia a ser utilizada deverá ser a mesma.
Ainda, durante a fase de exploração, nos primeiros anos de funcionamento, deverá ser efetuado um registo mensal de presença/ausência das espécies de avifauna sedentária e migratória na área envolvente de cada novo aerogerador, bem como deve ser registada a sua abundância (número de indivíduos por espécie). O registo mensal de eventuais mortes de aves por colisão com as pás dos aerogeradores, durante o mesmo período, também deverá ser realizado.

Os resultados destes períodos de monitorização poderão indicar a necessidade de eventual prolongamento da mesma.

CONCLUSÕES

De um modo geral, o modelo de censos utilizado será o mais flexível para a determinação de densidades de diversas espécies em simultâneo, pelo que os resultados de densidade obtidos poderão ser considerados suficientes em termos de caracterização da área de estudo.

As densidades de avifauna estimadas traduzem a adaptabilidade de cada espécie aos habitats presentes no local de estudo, bem como às condições físicas presentes no mesmo, em termos de altitude, disponibilidade de alimento, pluviosidade e exposição aos ventos.

Ainda que tenha sido identificado um reduzido número de riqueza específica (9 espécies), esta permitiu obter um leque bastante diversificado quanto às respetivas densidades (densidades bastante variáveis), englobando uma ave de rapina (Milhafre), uma espécie generalista (Gaivota), uma espécie cinegética rara (Narceja-comum), a única espécie de ave endémica dos Açores (Priôlo), e diversos passeriformes residentes.

Esta panóplia de espécies constituirá um bom indicador de perturbação do habitat, tendo em consideração que: (i) a presença ou ausência das espécies mais raras poderá constituir uma evidência de perturbação do meio, a qual poderá traduzir uma sensibilidade específica ou geral, consoante o efeito observado; (ii) a densidade das espécies mais comuns constitui uma estimativa mais fiável, devido ao número de observações, pelo que os resultados ao longo do tempo poderão ser mais fielmente comparáveis. Contudo, e tal como no caso anterior, os eventuais efeitos poderão ser específicos ou gerais.

REFERÊNCIAS

Atlas, E., 2008. *Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005).* Assírio & Alvim ed. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar.

Bibby, C. J., Burgess, N. D. & Hill, D. A., 1993. *Bird Census Techniques.* London: Academic Press.

Cabral, M. J. et al., 2008. *Livro Vermelho dos vertebrados de Portugal.* 3 ed. Lisboa: Instituto de Conservação da Natureza/Assírio & Alvim.

Costa , L. T., Nunes, M., Geraldes, P. & Costa, H., 2013. *Zonas Importantes para as Aves em Portugal.* Lisboa: Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves.

Gibbons, D. W., Hill, D. & Sutherland, W. J., 1996. *Ecological Census Techniques: a handbook.* Cambridge: Cambridge University Press.

Morgado, F. & Soares, A., 2016. *Temáticas e métodos avançados para o ensino e investigação em biologia.* Porto: Edições Afrontamento.

Pereira, C., 2010. *Aves dos Açores.* Portugal: SPEA, Sociedade Portuguesa para o estudo das aves.

Rodrigues, P. & Michielsen, G., 2010. *Observação de Aves nos Açores.* Açores: Editora Artes & Letras.

SPEA, 2010. *SPEA - Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves.* [Online] Available at: http://centropriolo.spea.pt/pt/o-priolo/ [Acedido em 28 Julho 2020].

Thomas, L. et al., 2010. Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology,* Volume 47, p. 5–14.

ANEXOS

Anexo 1 – Escala de Beaufort

Escala de Beaufort			
Código	**Velocidade (km/h)**		**Efeitos**
0	menos de 1	calmo	o fumo sobe na vertical
1	2-3	aragem	o fumo dispersa-se lentamente e faz redemoinho
2	4-7	leve brisa	as folhas sussurram, as vagens ondulam
3	8-12	brisa suave	as folhas e os ramos mais pequenos movem-se
4	13-18	brisa moderada	os ramos pequenos e médios agitam-se, levanta-se pó
5	19-24	brisa fresca	as árvores pequenas e arbustos abanam
6	25-31	brisa forte	os ramos mais fortes abanam, os fios dos postes assobiam
7	32-38	vento fraco	as árvores de maior porte abanam, é difícil caminhar contra o vento
8	39-46	vento forte	partem-se os ramos mais fracos
9	47-54	vento muito forte	partem os ramos, há pequenos danos estruturais
10	55-63	temporal	árvores arrancadas, danos estruturais maiores
11	64-74	tempestade	danos generalizados
12	mais de 74	furacão	destruição generalizada

Fonte: Burroghs, W.J., B. Crowder, T. Robertson, E. Vallier-Talbot and R. Whitaker, 2009. *Observar o Tempo* . Atena, S. Pedro do Estoril. 288pp.

Anexo 2 – Dados brutos dos censos realizados em 2006

		10/06/2006		15/06/2006		23/07/2006	
	Transecto 1	**1ª Visita**		**2ª Visita**		**3ªVisita**	
		<25 m	**>25 m**	**<25 m**	**>25 m**	**<25 m**	**>25 m**
1	*Buteo buteo rothschildi*	0	0	0	0	0	1
2	*Fringilla coelebs moreletti*	6	4	29	5	4	6
3	*Gallinago gallinago*	0	0	0	0	0	0
4	*Larus michahellis atlantis*	0	0	0	0	0	0
5	*Motacilla cinerea patriciae*	3	1	11	1	5	0
6	*Plectophenax nivalis*	0	0	0	0	0	0
7	*Regulus regulus*	0	0	0	0	0	0
8	*Serinus canaria*	0	0	7	0	1	0
9	*Turdus merula azorensis*	0	2	1	1	0	0
	Transecto 2	**1ª Visita**		**2ª Visita**		**3ªVisita**	
		<25 m	**>25 m**	**<25 m**	**>25 m**	**<25 m**	**>25 m**
1	*Buteo buteo rothschildi*	0	0	0	0	0	0
2	*Fringilla coelebs moreletti*	11	14	9	8	2	10
3	*Gallinago gallinago*	2	3	0	1	0	0
4	*Larus michahellis atlantis*	0	0	0	0	0	1
5	*Motacilla cinerea patriciae*	10	3	12	3	10	1
6	*Plectophenax nivalis*	0	0	2	0	0	0
7	*Regulus regulus*	0	0	0	0	0	1
8	*Serinus canaria*	0	0	3	1	0	0
9	*Turdus merula azorensis*	2	6	1	2	0	0

Anexo 3 – Dados brutos dos censos realizados em 2020

		29/05/2020		07/06/2020		20/06/2020	
	Transecto 1	**1ª Visita**		**2ª Visita**		**3ªVisita**	
		<25 m	**>25 m**	**<25 m**	**>25 m**	**<25 m**	**>25 m**
1	*Buteo buteo rothschildi*	0	0	0	0	0	0
2	*Fringilla coelebs moreletti*	27	13	35	27	10	34
3	*Gallinago gallinago*	0	0	1	2	0	0
4	*Larus michahellis atlantis*	1	0	0	0	0	0
5	*Motacilla cinerea patriciae*	8	4	6	2	1	10
6	*Pyrrhula murina*	0	0	1	0	0	0
7	*Serinus canaria*	0	0	0	0	0	3
8	*Sylvia atricapilla gularis*	0	0	0	0	0	0
9	*Turdus merula azorensis*	3	0	7	0	2	0
	Transecto 2	**1ª Visita**		**2ª Visita**		**3ªVisita**	
		<25 m	**>25 m**	**<25 m**	**>25 m**	**<25 m**	**>25 m**
1	*Buteo buteo rothschildi*	0	2	0	0	2	5
2	*Fringilla coelebs moreletti*	34	33	40	46	43	28
3	*Gallinago gallinago*	2	0	8	1	0	3
4	*Larus michahellis atlantis*	0	0	0	2	0	1
5	*Motacilla cinerea patriciae*	5	4	9	5	18	7
6	*Pyrrhula murina*	0	0	0	0	0	0
7	*Serinus canaria*	0	0	1	0	2	0
8	*Sylvia atricapilla gularis*	0	3	0	0	0	0
9	*Turdus merula azorensis*	0	0	3	1	3	0

Anexo 4 – *Outputs* das estimativas das densidades das espécies do ano 2006, resultantes do programa *Distance* 7.3 (Thomas, et al., 2010)

Buteo buteo rothschildii

MILHAFRE

** Warning: too few observations. An estimate of f(0) cannot be computed. f(0) set to 1/width. **

** Warning: Degrees of freedom less than 1.0 for estimating confidence limits on density of objects. Confidence limits not calculated. **

Estimation Options Listing

Parameter Estimation Specification

Encounter rate for all data combined

Detection probability for all data combined

Density for all data combined

Distances:

Analysis based on distance intervals

Width specified as: 100.0000

Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

Estimator 1

Key: Half-normal

Adjustments - Function : Cosines

- Term selection mode : Sequential

- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)

- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC

Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
Sampling fraction	.33333	0.00000	Inf

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample

(design-derived estimator R2/P2)

Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:

```
----------------
Based on user defined cut points



Glossary of terms
-----------------

Data items:
n    - number of observed objects (single or clusters of animals)
L    - total length of transect line(s)
k    - number of samples
K    - point transect effort, typically K=k
T    - length of time searched in cue counting
ER   - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W    - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p  - probability for regression test
chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test


Parameters or functions of parameters:
m    - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u    - W*p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - 2*PI/v
v    - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
p    - probability of observing an object in defined area
ESW  - for line transects, effective strip width = W*p
EDR  - for point transects, effective detection radius  = W*sqrt(p)
rho  - for cue counts, the cue rate
DS   - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D    - estimate of density of animals
N    - estimate of number of animals in specified area
```

Detection Fct/Global/Model Fitting

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:     1



** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key
  parameters   1 so no adjustments can be made. **
```

** Warning: The number of observations - 1 is less than the number of key parameters 1. No fit possible. **

Density Estimates/Global

Effort : 1980.000
samples : 2
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 1

Model
Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval
D	0.84175E-02	0.11308E-01	134.34	
N	0.00000			

Measurement Units

Density: Numbers/hectares
ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Encounter rate : 100.0

Estimation Summary - Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	1.0000				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.50505E-03	134.34	1.00	0.12569E-08	202.94
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary - Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval
Half-normal/Cosine				

m	1.0000
LnL	0.0000
AIC	0.0000
AICc	0.0000
BIC	0.0000
Chi-p	0.0000
f(0)	0.10000E-01
p	1.0000
ESW	100.00

Estimation Summary - Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval
Half-normal/Cosine				
D	0.84175E-02			
N	0.00000			

Fringilla coelebs moreletti

TENTILHÃO-COMUM

Estimation Options Listing

```
Parameter Estimation Specification
 ----------------------------------
 Encounter rate for all data combined
 Detection probability for all data combined
 Density for all data combined

 Distances:
 ----------
 Analysis based on distance intervals
 Width specified as:    100.0000
 Left most value set at:       0.0000000

 Estimators:
 -----------
 Estimator  1
 Key: Half-normal
 Adjustments - Function                 : Cosines
             - Term selection mode      : Sequential
             - Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
             - Distances scaled by      : W (right truncation distance)

 Estimator selection: Choose estimator with minimum  AIC
 Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

 Multipliers:                   Value      SE         DF
 ------------------------------------------------------------------
 Sampling fraction              .33333        0.00000 Inf

 Variances:
 ----------
 Variance of n: Empirical estimate from sample
                (design-derived estimator R2/P2)
 Variance of f(0): MLE estimate

 Goodness of fit:
 ----------------
 Based on user defined cut points



 Glossary of terms
 -----------------

 Data items:
 n    - number of observed objects (single or clusters of animals)
```

```
 L    - total length of transect line(s)
 k    - number of samples
 K    - point transect effort, typically K=k
 T    - length of time searched in cue counting
 ER   - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
 W    - width of line transect or radius of point transect
 x(i) - distance to i-th observation
 s(i) - cluster size of i-th observation
 r-p  - probability for regression test
 chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test


 Parameters or functions of parameters:
 m    - number of parameters in the model
 A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
 f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
 u    - W*p = ESW, effective detection area for line transects
 h(0) - 2*PI/v
 v    - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
 p    - probability of observing an object in defined area
 ESW  - for line transects, effective strip width = W*p
 EDR  - for point transects, effective detection radius  = W*sqrt(p)
 rho  - for cue counts, the cue rate
 DS   - estimate of density of clusters
 E(S) - estimate of expected value of cluster size
 D    - estimate of density of animals
 N    - estimate of number of animals in specified area
```

Detection Fct/Global/Model Fitting

```
Effort        :    1980.000
 # samples     :     2
 Width         :    100.0000
 Left          :       0.0000000
 # observations:   108

** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key
  parameters   1 so no adjustments can be made. **
 Model
    Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
       A( 1) bounds = ( 1.0000     , 0.10000E+07 )
       Results:
       Convergence was achieved with   11 function evaluations.
       Final Ln(likelihood) value =  -73.949930
       Akaike information criterion =   149.89986
       Bayesian information criterion =   152.58199
       AICc =   149.93759
       Final parameter values:   32.120558
```

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

```
Effort        :    1980.000
 # samples     :     2
 Width         :    100.0000
 Left          :       0.0000000
 # observations:   108

 Model
    Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
```

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	32.12	3.412			
f(0)	0.24892E-01	0.25944E-02	10.42	0.20257E-01	0.30588E-01
p	0.40174	0.41872E-01	10.42	0.32693	0.49367
ESW	40.174	4.1872	10.42	32.693	49.367

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points		Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	25.0	61	61.00	0.000
2	25.0	100.	47	47.00	0.000

```
 No Degrees of Freedom for the test. No test possible.
```

Density Estimates/Global

```
Effort        :    1980.000
 # samples     :     2
 Width         :    100.0000
 Left          :       0.0000000
 # observations:   108

 Model
    Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
```

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	
D	2.2629	0.81216	35.89	0.10762	47.582
N	97.000	34.813	35.89	5.0000	2046.0

```
 Measurement Units
 ---------------------------------
```

Density: Numbers/hectares
ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability	8.4
Encounter rate	91.6

Estimation Summary – Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	108.00				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.54545E-01	34.34	1.00	0.78375E-03	3.7961
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary – Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-73.950				
AIC	149.90				
AICc	149.94				
BIC	152.58				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.24892E-01	10.42	107.00	0.20257E-01	0.30588E-01
p	0.40174	10.42	107.00	0.32693	0.49367
ESW	40.174	10.42	107.00	32.693	49.367

Estimation Summary – Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	2.2629	35.89	1.19	0.10762	47.582
N	97.000	35.89	1.19	5.0000	2046.0

Gallinago gallinago

Narceja-comum

** Warning: number of observations is small. Do not expect reasonable results. **

Estimation Options Listing

Parameter Estimation Specification

Encounter rate for all data combined

Detection probability for all data combined

Density for all data combined

Distances:

Analysis based on distance intervals

Width specified as: 100.0000

Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

Estimator 1

Key: Half-normal

Adjustments - Function : Cosines

- Term selection mode : Sequential

- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)

- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC

Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
Sampling fraction	.33333	0.00000	Inf

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample

(design-derived estimator R2/P2)

Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:

Based on user defined cut points

Glossary of terms

```
Data items:
n    - number of observed objects (single or clusters of animals)
L    - total length of transect line(s)
k    - number of samples
K    - point transect effort, typically K=k
T    - length of time searched in cue counting
ER   - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W    - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p  - probability for regression test
chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test


Parameters or functions of parameters:
m    - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u    - W*p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - 2*PI/v
v    - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
p    - probability of observing an object in defined area
ESW  - for line transects, effective strip width = W*p
EDR  - for point transects, effective detection radius  = W*sqrt(p)
rho  - for cue counts, the cue rate
DS   - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D    - estimate of density of animals
N    - estimate of number of animals in specified area
```

Detection Fct/Global/Model Fitting

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:     6


** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key
  parameters   1 so no adjustments can be made. **
Model
   Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
      A( 1) bounds = ( 1.0000     , 0.10000E+07 )
      Results:
      Convergence was achieved with   13 function evaluations.
      Final Ln(likelihood) value =  -4.1588831
      Akaike information criterion =   10.317766
```

Bayesian information criterion = 10.109526

AICc = 11.317766

Final parameter values: 37.400121

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

Effort : 1980.000

samples : 2

Width : 100.0000

Left : 0.0000000

observations: 6

Model

Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	37.40	19.08			
f(0)	0.21498E-01	0.10315E-01	47.98	0.66719E-02	0.69270E-01
p	0.46516	0.22318	47.98	0.14436	1.0000
ESW	46.516	22.318	47.98	14.436	149.88

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points		Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	25.0	3	3.00	0.000
2	25.0	100.	3	3.00	0.000

No Degrees of Freedom for the test. No test possible.

Density Estimates/Global

Effort : 1980.000

samples : 2

Width : 100.0000

Left : 0.0000000

observations: 6

Model

Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	

D	0.10858	0.88292E-01	81.32	0.66978E-02	1.7601
N	5.0000	4.0660	81.32	0.00000	76.000

Measurement Units

Density: Numbers/hectares

ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 34.8

Encounter rate : 65.2

Estimation Summary – Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	6.0000				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.30303E-02	65.66	1.00	0.15058E-05	6.0981
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary – Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-4.1589				
AIC	10.318				
AICc	11.318				
BIC	10.110				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.21498E-01	47.98	5.00	0.66719E-02	0.69270E-01
p	0.46516	47.98	5.00	0.14436	1.0000
ESW	46.516	47.98	5.00	14.436	149.88

Estimation Summary – Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	0.10858	81.32	2.23	0.66978E-02	1.7601
N	5.0000	81.32	2.23	0.00000	76.000

Larus michahellis azorica

Gaivota-de-patas-amarelas

```
** Warning: The number of observations - 1 is less than the number of key parameters 1. No fit possible.
**
** Warning: too few observations.  An estimate of f(0) cannot be computed. f(0) set to 1/width. **
```

Estimation Options Listing

```
Parameter Estimation Specification
----------------------------------
Encounter rate for all data combined
Detection probability for all data combined
Density for all data combined

Distances:
----------
Analysis based on distance intervals
Width specified as:    100.0000
Left most value set at:       0.0000000

Estimators:
-----------
Estimator  1
Key: Half-normal
Adjustments - Function                 : Cosines
            - Term selection mode      : Sequential
            - Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
            - Distances scaled by      : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum  AIC
Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:                   Value      SE         DF
-------------------------------------------------------------------
Sampling fraction              .33333        0.00000 Inf

Variances:
----------
Variance of n: Empirical estimate from sample
               (design-derived estimator R2/P2)
Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:
----------------
Based on user defined cut points
```

Glossary of terms

Data items:

n - number of observed objects (single or clusters of animals)

L - total length of transect line(s)

k - number of samples

K - point transect effort, typically K=k

T - length of time searched in cue counting

ER - encounter rate (n/L or n/K or n/T)

W - width of line transect or radius of point transect

x(i) - distance to i-th observation

s(i) - cluster size of i-th observation

r-p - probability for regression test

chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test

Parameters or functions of parameters:

m - number of parameters in the model

A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)

f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects

u - W*p = ESW, effective detection area for line transects

h(0) - 2*PI/v

v - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects

p - probability of observing an object in defined area

ESW - for line transects, effective strip width = W*p

EDR - for point transects, effective detection radius = W*sqrt(p)

rho - for cue counts, the cue rate

DS - estimate of density of clusters

E(S) - estimate of expected value of cluster size

D - estimate of density of animals

N - estimate of number of animals in specified area

Detection Fct/Global/Model Fitting

Effort : 1980.000

samples : 2

Width : 100.0000

Left : 0.0000000

observations: 1

** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key parameters 1 so no adjustments can be made. **

** Warning: The number of observations - 1 is less than the number of key parameters 1. No fit possible. **

Detection Fct/Global

Effort : 1980.000
samples : 2
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 1

Model
Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	
D	0.84175E-02	0.55266E-02	65.66	0.41829E-05	16.939
N	0.00000	0.00000	65.66	0.00000	728.00

Measurement Units

Density: Numbers/hectares
ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Encounter rate : 100.0

Estimation Summary - Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	1.0000				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.50505E-03	65.66	1.00	0.25097E-06	1.0163
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary - Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					

m	1.0000
LnL	0.0000
AIC	0.0000
AICc	0.0000
BIC	0.0000
Chi-p	0.0000
f(0)	0.10000E-01
p	1.0000
ESW	100.00

Estimation Summary - Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	0.84175E-02	65.66	1.00	0.41829E-05	16.939
N	0.00000	65.66	1.00	0.00000	728.00

Motacilla cinerea patriciae

ALVÉOLA-CINZENTA

Estimation Options Listing

```
Parameter Estimation Specification
 ----------------------------------
 Encounter rate for all data combined
 Detection probability for all data combined
 Density for all data combined

 Distances:
 ----------
 Analysis based on distance intervals
 Width specified as:    100.0000
 Left most value set at:       0.0000000

 Estimators:
 -----------
 Estimator  1
 Key: Half-normal
 Adjustments - Function                 : Cosines
             - Term selection mode      : Sequential
             - Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
             - Distances scaled by      : W (right truncation distance)

 Estimator selection: Choose estimator with minimum  AIC
 Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

 Multipliers:                   Value      SE         DF
 ------------------------------------------------------------------
 Sampling fraction              .33333        0.00000 Inf

 Variances:
 ----------
 Variance of n: Empirical estimate from sample
                (design-derived estimator R2/P2)
 Variance of f(0): MLE estimate

 Goodness of fit:
 ----------------
 Based on user defined cut points



 Glossary of terms
 -----------------

 Data items:
 n    - number of observed objects (single or clusters of animals)
```

```
L    - total length of transect line(s)
k    - number of samples
K    - point transect effort, typically K=k
T    - length of time searched in cue counting
ER   - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W    - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p  - probability for regression test
chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test


Parameters or functions of parameters:
m    - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u    - W*p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - 2*PI/v
v    - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
p    - probability of observing an object in defined area
ESW  - for line transects, effective strip width = W*p
EDR  - for point transects, effective detection radius  = W*sqrt(p)
rho  - for cue counts, the cue rate
DS   - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D    - estimate of density of animals
N    - estimate of number of animals in specified area
```

Detection Fct/Global/Model Fitting

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:    60


** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key
  parameters   1 so no adjustments can be made. **
 Model
    Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
       A( 1) bounds = ( 1.0000     , 0.10000E+07 )
       Results:
       Convergence was achieved with   35 function evaluations.
       Final Ln(likelihood) value =  -25.362545
```

Akaike information criterion = 52.725090

Bayesian information criterion = 54.819435

AICc = 52.794056

Final parameter values: 17.395954

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

Effort : 1980.000

samples : 2

Width : 100.0000

Left : 0.0000000

observations: 60

Model

Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	17.40	1.960			
f(0)	0.45898E-01	0.51739E-02	11.27	0.36656E-01	0.57471E-01
p	0.21787	0.24560E-01	11.27	0.17400	0.27281
ESW	21.787	2.4560	11.27	17.400	27.281

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points		Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	25.0	51	51.00	0.000
2	25.0	100.	9	9.00	0.000

No Degrees of Freedom for the test. No test possible.

Density Estimates/Global

Effort : 1980.000

samples : 2

Width : 100.0000

Left : 0.0000000

observations: 60

Model

Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	
D	2.3181	0.28003	12.08	1.8150	2.9606
N	100.00	12.080	12.08	78.000	127.00

Measurement Units

Density: Numbers/hectares

ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 87.1

Encounter rate : 12.9

Estimation Summary – Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	60.000				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.30303E-01	4.34	1.00	0.17455E-01	0.52608E-01
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary – Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-25.363				
AIC	52.725				
AICc	52.794				
BIC	54.819				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.45898E-01	11.27	59.00	0.36656E-01	0.57471E-01
p	0.21787	11.27	59.00	0.17400	0.27281
ESW	21.787	11.27	59.00	17.400	27.281

Estimation Summary – Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	2.3181	12.08	33.83	1.8150	2.9606
N	100.00	12.08	33.83	78.000	127.00

Plectophenax nivalis

Escrevedeira-das-neves

** Warning: The number of observations - 1 equals the number of key parameters 1, so no adjustments can be made. **

** Warning: number of observations is small. Do not expect reasonable results. **

** Warning: Parameter 1 is at a lower bound. **

** Warning: The estimated analytic variance for f(0) gives a CV greater than 10000%, and hence results may not be reliable. To avoid numerical problems, the CV for f(0) was assigned a value of 9999.99%. **

** Warning: too few observations to calculate AICc. AICc set to 0. **

Estimation Options Listing

Parameter Estimation Specification

Encounter rate for all data combined

Detection probability for all data combined

Density for all data combined

Distances:

Analysis based on distance intervals

Width specified as: 100.0000

Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

Estimator 1

Key: Half-normal

Adjustments - Function : Cosines

- Term selection mode : Sequential

- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)

- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC

Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
Sampling fraction	.33333	0.00000	Inf

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample

(design-derived estimator R2/P2)

Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:

Based on user defined cut points

Glossary of terms

Data items:

n - number of observed objects (single or clusters of animals)

L - total length of transect line(s)

k - number of samples

K - point transect effort, typically K=k

T - length of time searched in cue counting

ER - encounter rate (n/L or n/K or n/T)

W - width of line transect or radius of point transect

x(i) - distance to i-th observation

s(i) - cluster size of i-th observation

r-p - probability for regression test

chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test

Parameters or functions of parameters:

m - number of parameters in the model

A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)

f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects

u - W*p = ESW, effective detection area for line transects

h(0) - 2*PI/v

v - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects

p - probability of observing an object in defined area

ESW - for line transects, effective strip width = W*p

EDR - for point transects, effective detection radius = W*sqrt(p)

rho - for cue counts, the cue rate

DS - estimate of density of clusters

E(S) - estimate of expected value of cluster size

D - estimate of density of animals

N - estimate of number of animals in specified area

Detection Fct/Global/Model Fitting

Effort : 1980.000

samples : 2

Width : 100.0000

Left : 0.0000000

observations: 2

```
** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key
  parameters   1 so no adjustments can be made. **


** Warning: The number of observations - 1 equals the number of key
  parameters   1, so no adjustments can be made. **
 Model
    Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
       A( 1) bounds = ( 1.0000     , 0.10000E+07 )
       Results:
       Convergence was achieved with   16 function evaluations.
       Final Ln(likelihood) value = -0.11968347E-07
       Akaike information criterion =   2.0000000
       Bayesian information criterion =  0.69314718
       AICc =      0.00000000
       Final parameter values:   1.0000000
      ** Warning: Parameter  1 is at a lower bound. **
```

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

```
 Effort        :    1980.000
 # samples     :     2
 Width         :    100.0000
 Left          :       0.0000000
 # observations:     2

 Model
    Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
```

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	1.000	9139.			
f(0)	0.79789	79.789	9999.99	0.14282E-16	0.44574E+17
p	0.12533E-01	1.2533	9999.99	0.22434E-18	1.0000
ESW	1.2533	125.33	9999.99	0.22434E-16	0.70016E+17

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points		Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	25.0	2	2.00	0.000
2	25.0	100.	0	0.00	0.000

No Degrees of Freedom for the test. No test possible.

Density Estimates/Global

Effort : 1980.000
samples : 2
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 2

Model
Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	
D	1.3432	134.33	10000.21	0.24232E-16	0.74460E+17
N	58.000	5800.1	10000.21	0.00000	0.32018E+19

Measurement Units

Density: Numbers/hectares
ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 100.0
Encounter rate : 0.0

Estimation Summary - Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	2.0000				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.10101E-02	65.66	1.00	0.50195E-06	2.0327
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary - Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-0.11968E-07				

AIC	2.0000				
AICc	0.0000				
BIC	0.69315				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.79789	******	1.00	0.14282E-16	0.44574E+17
p	0.12533E-01	******	1.00	0.22434E-18	1.0000
ESW	1.2533	******	1.00	0.22434E-16	0.70016E+17

Estimation Summary - Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	1.3432	******	1.00	0.24232E-16	0.74460E+17
N	58.000	******	1.00	0.00000	0.32018E+19

Regulus regulus

Estrelinha-de-poupa

** Warning: The number of observations - 1 is less than the number of key parameters 1. No fit possible. **

** Warning: too few observations. An estimate of f(0) cannot be computed. f(0) set to 1/width. **

Estimation Options Listing

Parameter Estimation Specification

Encounter rate for all data combined

Detection probability for all data combined

Density for all data combined

Distances:

Analysis based on distance intervals

Width specified as: 100.0000

Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

Estimator 1

Key: Half-normal

Adjustments - Function : Cosines

- Term selection mode : Sequential

- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)

- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC

Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
Sampling fraction	.33333	0.00000	Inf

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample

(design-derived estimator R2/P2)

Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:

Based on user defined cut points

Glossary of terms

Data items:

n - number of observed objects (single or clusters of animals)

L - total length of transect line(s)

k - number of samples

K - point transect effort, typically K=k

T - length of time searched in cue counting

ER - encounter rate (n/L or n/K or n/T)

W - width of line transect or radius of point transect

x(i) - distance to i-th observation

s(i) - cluster size of i-th observation

r-p - probability for regression test

chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test

Parameters or functions of parameters:

m - number of parameters in the model

A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)

f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects

u - W*p = ESW, effective detection area for line transects

h(0) - 2*PI/v

v - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects

p - probability of observing an object in defined area

ESW - for line transects, effective strip width = W*p

EDR - for point transects, effective detection radius = W*sqrt(p)

rho - for cue counts, the cue rate

DS - estimate of density of clusters

E(S) - estimate of expected value of cluster size

D - estimate of density of animals

N - estimate of number of animals in specified area

Detection Fct/Global/Model Fitting

Effort : 1980.000

samples : 2

Width : 100.0000

Left : 0.0000000

observations: 1

** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key parameters 1 so no adjustments can be made. **

** Warning: The number of observations - 1 is less than the number of key

parameters 1. No fit possible. **

Density Estimates/Global

Effort : 1980.000
samples : 2
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 1

Model
Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	
D	0.84175E-02	0.55266E-02	65.66	0.41829E-05	16.939
N	0.00000	0.00000	65.66	0.00000	728.00

Measurement Units

Density: Numbers/hectares
ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Encounter rate : 100.0

Estimation Summary - Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	1.0000				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.50505E-03	65.66	1.00	0.25097E-06	1.0163
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary - Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval
Half-normal/Cosine				
m	1.0000			
LnL	0.0000			
AIC	0.0000			

AICc	0.0000
BIC	0.0000
Chi-p	0.0000
f(0)	0.10000E-01
p	1.0000
ESW	100.00

Estimation Summary - Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	0.84175E-02	65.66	1.00	0.41829E-05	16.939
N	0.00000	65.66	1.00	0.00000	728.00

Serinus canaria

CANÁRIO-DA-TERRA

Estimation Options Listing

```
Parameter Estimation Specification
----------------------------------
Encounter rate for all data combined
Detection probability for all data combined
Density for all data combined

Distances:
----------
Analysis based on distance intervals
Width specified as:    100.0000
Left most value set at:       0.0000000

Estimators:
-----------
Estimator  1
Key: Half-normal
Adjustments - Function                 : Cosines
            - Term selection mode      : Sequential
            - Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
            - Distances scaled by      : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum  AIC
Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:                   Value      SE         DF
-------------------------------------------------------------------
Sampling fraction              .33333        0.00000 Inf

Variances:
----------
Variance of n: Empirical estimate from sample
               (design-derived estimator R2/P2)
Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:
----------------
Based on user defined cut points



Glossary of terms
-----------------
```

```
Data items:
n    - number of observed objects (single or clusters of animals)
L    - total length of transect line(s)
k    - number of samples
K    - point transect effort, typically K=k
T    - length of time searched in cue counting
ER   - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W    - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p  - probability for regression test
chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test


Parameters or functions of parameters:
m    - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u    - W*p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - 2*PI/v
v    - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
p    - probability of observing an object in defined area
ESW  - for line transects, effective strip width = W*p
EDR  - for point transects, effective detection radius  = W*sqrt(p)
rho  - for cue counts, the cue rate
DS   - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D    - estimate of density of animals
N    - estimate of number of animals in specified area
```

Detection Fct/Global/Model Fitting

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:    12

** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key
  parameters   1 so no adjustments can be made. **
 Model
    Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
       A( 1) bounds = ( 1.0000     , 0.10000E+07 )
       Results:
       Convergence was achieved with   41 function evaluations.
       Final Ln(likelihood) value =  -3.4420318
       Akaike information criterion =   8.8840637
       Bayesian information criterion =   9.3689699
```

AICc = 9.2840633

Final parameter values: 14.474507

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

Effort : 1980.000

samples : 2

Width : 100.0000

Left : 0.0000000

observations: 12

Model

Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	14.47	3.721			
f(0)	0.55166E-01	0.14183E-01	25.71	0.31612E-01	0.96271E-01
p	0.18127	0.46603E-01	25.71	0.10387	0.31634
ESW	18.127	4.6603	25.71	10.387	31.634

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points		Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	25.0	11	11.00	0.000
2	25.0	100.	1	1.00	0.000

No Degrees of Freedom for the test. No test possible.

Density Estimates/Global

Effort : 1980.000

samples : 2

Width : 100.0000

Left : 0.0000000

observations: 12

Model

Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	

D	0.55723	0.40341	72.40	0.44707E-02	69.454
N	24.000	17.375	72.40	0.00000	2987.0

Measurement Units

Density: Numbers/hectares

ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 12.6

Encounter rate : 87.4

Estimation Summary – Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	12.000				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.60606E-02	67.68	1.00	0.24772E-05	14.828
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary – Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-3.4420				
AIC	8.8841				
AICc	9.2841				
BIC	9.3690				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.55166E-01	25.71	11.00	0.31612E-01	0.96271E-01
p	0.18127	25.71	11.00	0.10387	0.31634
ESW	18.127	25.71	11.00	10.387	31.634

Estimation Summary – Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	0.55723	72.40	1.31	0.44707E-02	69.454
N	24.000	72.40	1.31	0.00000	2987.0

Turdus merula azorensis

MELRO-PRETO

Estimation Options Listing

```
Parameter Estimation Specification
----------------------------------
Encounter rate for all data combined
Detection probability for all data combined
Density for all data combined

Distances:
----------
Analysis based on distance intervals
Width specified as:    100.0000
Left most value set at:       0.0000000

Estimators:
-----------
Estimator  1
Key: Half-normal
Adjustments - Function                 : Cosines
            - Term selection mode      : Sequential
            - Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
            - Distances scaled by      : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum  AIC
Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:                   Value      SE         DF
-----------------------------------------------------------------
Sampling fraction               .33333        0.00000 Inf

Variances:
----------
Variance of n: Empirical estimate from sample
               (design-derived estimator R2/P2)
Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:
----------------
Based on user defined cut points



Glossary of terms
-----------------

Data items:
```

```
n    - number of observed objects (single or clusters of animals)
L    - total length of transect line(s)
k    - number of samples
K    - point transect effort, typically K=k
T    - length of time searched in cue counting
ER   - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W    - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p  - probability for regression test
chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test


Parameters or functions of parameters:
m    - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u    - W*p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - 2*PI/v
v    - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
p    - probability of observing an object in defined area
ESW  - for line transects, effective strip width = W*p
EDR  - for point transects, effective detection radius  = W*sqrt(p)
rho  - for cue counts, the cue rate
DS   - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D    - estimate of density of animals
N    - estimate of number of animals in specified area
```

Detection Fct/Global/Model Fitting

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:    15


** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key
 parameters   1 so no adjustments can be made. **
Model
   Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
      A( 1) bounds = ( 1.0000     , 0.10000E+07 )
      Results:
```

Convergence was achieved with 16 function evaluations.

Final Ln(likelihood) value = -8.6987276

Akaike information criterion = 19.397455

Bayesian information criterion = 20.105505

AICc = 19.705147

Final parameter values: 153.23062

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

Effort : 1980.000

samples : 2

Width : 100.0000

Left : 0.0000000

observations: 15

Model

Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	153.2	524.0			
f(0)	0.10714E-01	0.49112E-02	45.84	0.41993E-02	0.27336E-01
p	0.93335	0.42783	45.84	0.36581	1.0000
ESW	93.335	42.783	45.84	36.581	238.14

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points		Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	25.0	4	4.00	0.000
2	25.0	100.	11	11.00	0.000

No Degrees of Freedom for the test. No test possible.

Density Estimates/Global

Effort : 1980.000

samples : 2

Width : 100.0000

Left : 0.0000000

observations: 15

Model

Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

	Point	Standard	Percent Coef.	95% Percent

Parameter	Estimate	Error	of Variation	Confidence Interval	
D	0.13528	0.64212E-01	47.47	0.51757E-01	0.35359
N	6.0000	2.8480	47.47	2.0000	15.000

Measurement Units

Density: Numbers/hectares

ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 93.3

Encounter rate : 6.7

Estimation Summary – Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	15.000				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.75758E-02	12.32	1.00	0.15921E-02	0.36049E-01
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary – Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-8.6987				
AIC	19.397				
AICc	19.705				
BIC	20.106				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.10714E-01	45.84	14.00	0.41993E-02	0.27336E-01
p	0.93335	45.84	14.00	0.36581	1.0000
ESW	93.335	45.84	14.00	36.581	238.14

Estimation Summary – Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	0.13528	47.47	15.00	0.51757E-01	0.35359
N	6.0000	47.47	15.00	2.0000	15.000

Anexo 5 – *Outputs* das estimativas das densidades das espécies do ano 2020, resultantes do programa *Distance* 7.3 (Thomas, et al., 2010)

Buteo buteo rothschildii

MILHAFRE

** Warning: number of observations is small. Do not expect reasonable results. **

Estimation Options Listing

```
Parameter Estimation Specification
----------------------------------
Encounter rate for all data combined
Detection probability for all data combined
Density for all data combined

Distances:
----------
Analysis based on distance intervals
Width specified as:    100.0000
Left most value set at:       0.0000000

Estimators:
-----------
Estimator  1
Key: Half-normal
Adjustments - Function                 : Cosines
            - Term selection mode      : Sequential
            - Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
            - Distances scaled by      : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum  AIC
Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:                   Value      SE         DF
-----------------------------------------------------------------
Sampling fraction               .33333        0.00000 Inf

Variances:
----------
Variance of n: Empirical estimate from sample
               (design-derived estimator R2/P2)
Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:
----------------
```

Based on user defined cut points

Glossary of terms

Data items:

n - number of observed objects (single or clusters of animals)

L - total length of transect line(s)

k - number of samples

K - point transect effort, typically K=k

T - length of time searched in cue counting

ER - encounter rate (n/L or n/K or n/T)

W - width of line transect or radius of point transect

x(i) - distance to i-th observation

s(i) - cluster size of i-th observation

r-p - probability for regression test

chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test

Parameters or functions of parameters:

m - number of parameters in the model

A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)

f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects

u - W*p = ESW, effective detection area for line transects

h(0) - 2*PI/v

v - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects

p - probability of observing an object in defined area

ESW - for line transects, effective strip width = W*p

EDR - for point transects, effective detection radius = W*sqrt(p)

rho - for cue counts, the cue rate

DS - estimate of density of clusters

E(S) - estimate of expected value of cluster size

D - estimate of density of animals

N - estimate of number of animals in specified area

Detection Fct/Global/Model Fitting

Effort : 1980.000

samples : 2

Width : 100.0000

Left : 0.0000000

observations: 9

```
** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key
 parameters   1 so no adjustments can be made. **
Model
   Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
      A( 1) bounds = ( 1.0000     , 0.10000E+07 )
      Results:
      Convergence was achieved with   56 function evaluations.
      Final Ln(likelihood) value =  -4.7864012
      Akaike information criterion =   11.572803
      Bayesian information criterion =   11.770027
      AICc =   12.144231
      Final parameter values:   3704.2888
```

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:     9

Model
   Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
```

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	3704.	0.9393E+07			
f(0)	0.10001E-01	0.61586E-02	61.58	0.27052E-02	0.36974E-01
p	0.99988	0.61571	61.58	0.27046	1.0000
ESW	99.988	61.571	61.58	27.046	369.65

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points	Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	25.0	2	2.25	0.028
2	25.0	100.	7	6.75	0.009

```
No Degrees of Freedom for the test. No test possible.
```

Density Estimates/Global

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
```

Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 9

Model
Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	
D	0.75767E-01	0.68201E-01	90.01	0.71608E-02	0.80168
N	3.0000	2.7004	90.01	0.00000	34.000

Measurement Units

Density: Numbers/hectares
ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 46.8
Encounter rate : 53.2

Estimation Summary - Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	9.0000				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.45455E-02	65.66	1.00	0.22588E-05	9.1472
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary - Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-4.7864				
AIC	11.573				
AICc	12.144				
BIC	11.770				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.10001E-01	61.58	8.00	0.27052E-02	0.36974E-01
p	0.99988	61.58	8.00	0.27046	1.0000

ESW	99.988	61.58	8.00	27.046	369.65

Estimation Summary – Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	0.75767E-01	90.01	3.22	0.71608E-02	0.80168
N	3.0000	90.01	3.22	0.00000	34.000

Fringilla coelebs moreletti

TENTILHÃO-COMUM

Estimation Options Listing

```
Parameter Estimation Specification
----------------------------------
Encounter rate for all data combined
Detection probability for all data combined
Density for all data combined

Distances:
----------
Analysis based on distance intervals
Width specified as:    100.0000
Left most value set at:       0.0000000

Estimators:
-----------
Estimator  1
Key: Half-normal
Adjustments - Function                 : Cosines
            - Term selection mode      : Sequential
            - Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
            - Distances scaled by      : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum  AIC
Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:                   Value      SE         DF
-------------------------------------------------------------------
Sampling fraction               .33333        0.00000 Inf

Variances:
----------
Variance of n: Empirical estimate from sample
               (design-derived estimator R2/P2)
Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:
----------------
Based on user defined cut points



Glossary of terms
-----------------

Data items:
```

```
n    - number of observed objects (single or clusters of animals)
L    - total length of transect line(s)
k    - number of samples
K    - point transect effort, typically K=k
T    - length of time searched in cue counting
ER   - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W    - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p  - probability for regression test
chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test


Parameters or functions of parameters:
m    - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u    - W*p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - 2*PI/v
v    - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
p    - probability of observing an object in defined area
ESW  - for line transects, effective strip width = W*p
EDR  - for point transects, effective detection radius  = W*sqrt(p)
rho  - for cue counts, the cue rate
DS   - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D    - estimate of density of animals
N    - estimate of number of animals in specified area
```

Detection Fct/Global/Model Fitting

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:   370


** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key
  parameters   1 so no adjustments can be made. **
 Model
    Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
       A( 1) bounds = ( 1.0000     , 0.10000E+07 )
```

Results:

Convergence was achieved with 10 function evaluations.

Final Ln(likelihood) value = -256.37796

Akaike information criterion = 514.75592

Bayesian information criterion = 518.66943

AICc = 514.76678

Final parameter values: 36.413908

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

Effort : 1980.000

samples : 2

Width : 100.0000

Left : 0.0000000

observations: 370

Model

Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	36.41	2.309			
f(0)	0.22048E-01	0.13278E-02	6.02	0.19588E-01	0.24817E-01
p	0.45356	0.27314E-01	6.02	0.40295	0.51053
ESW	45.356	2.7314	6.02	40.295	51.053

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points		Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	25.0	189	189.00	0.000
2	25.0	100.	181	181.00	0.000

No Degrees of Freedom for the test. No test possible.

Density Estimates/Global

Effort : 1980.000

samples : 2

Width : 100.0000

Left : 0.0000000

observations: 370

Model

Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	
D	6.8667	1.0002	14.57	2.7618	17.073
N	295.00	42.969	14.57	119.00	734.00

Measurement Units

Density: Numbers/hectares

ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 17.1

Encounter rate : 82.9

Estimation Summary – Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	370.00				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.18687	13.26	1.00	0.34904E-01	1.0005
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary – Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-256.38				
AIC	514.76				
AICc	514.77				
BIC	518.67				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.22048E-01	6.02	369.00	0.19588E-01	0.24817E-01
p	0.45356	6.02	369.00	0.40295	0.51053
ESW	45.356	6.02	369.00	40.295	51.053

Estimation Summary – Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	6.8667	14.57	1.45	2.7618	17.073
N	295.00	14.57	1.45	119.00	734.00

Gallinago gallinago

Narceja-comum

Estimation Options Listing

```
Parameter Estimation Specification
 ----------------------------------
 Encounter rate for all data combined
 Detection probability for all data combined
 Density for all data combined

 Distances:
 ----------
 Analysis based on distance intervals
 Width specified as:    100.0000
 Left most value set at:       0.0000000

 Estimators:
 -----------
 Estimator  1
 Key: Half-normal
 Adjustments - Function                 : Cosines
             - Term selection mode      : Sequential
             - Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
             - Distances scaled by      : W (right truncation distance)

 Estimator selection: Choose estimator with minimum  AIC
 Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

 Multipliers:                   Value      SE         DF
 ------------------------------------------------------------------
 Sampling fraction               .33333        0.00000 Inf

 Variances:
 ----------
 Variance of n: Empirical estimate from sample
                (design-derived estimator R2/P2)
 Variance of f(0): MLE estimate

 Goodness of fit:
 ----------------
 Based on user defined cut points



 Glossary of terms
 -----------------

 Data items:
```

```
n    - number of observed objects (single or clusters of animals)
L    - total length of transect line(s)
k    - number of samples
K    - point transect effort, typically K=k
T    - length of time searched in cue counting
ER   - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W    - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p  - probability for regression test
chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test


Parameters or functions of parameters:
m    - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u    - W*p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - 2*PI/v
v    - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
p    - probability of observing an object in defined area
ESW  - for line transects, effective strip width = W*p
EDR  - for point transects, effective detection radius  = W*sqrt(p)
rho  - for cue counts, the cue rate
DS   - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D    - estimate of density of animals
N    - estimate of number of animals in specified area
```

Detection Fct/Global/Model Fitting

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:    17


** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key
  parameters   1 so no adjustments can be made. **
 Model
    Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
       A( 1) bounds = ( 1.0000     , 0.10000E+07 )
       Results:
       Convergence was achieved with   16 function evaluations.
```

```
      Final Ln(likelihood) value =  -11.037222
      Akaike information criterion =   24.074444
      Bayesian information criterion =   24.907658
      AICc =   24.341110
      Final parameter values:   26.935842
```

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:    17

Model
   Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
```

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	26.94	6.500			
f(0)	0.29638E-01	0.71362E-02	24.08	0.17918E-01	0.49024E-01
p	0.33741	0.81240E-01	24.08	0.20398	0.55810
ESW	33.741	8.1240	24.08	20.398	55.810

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points		Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	25.0	11	11.00	0.000
2	25.0	100.	6	6.00	0.000

```
No Degrees of Freedom for the test. No test possible.
```

Density Estimates/Global

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:    17

Model
   Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

             Point        Standard    Percent Coef.        95% Percent
```

Parameter	Estimate	Error	of Variation	Confidence Interval	
D	0.42411	0.16435	38.75	0.11505	1.5635
N	18.000	6.9751	38.75	5.0000	67.000

Measurement Units

Density: Numbers/hectares

ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 38.6

Encounter rate : 61.4

Estimation Summary – Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	17.000				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.85859E-02	30.36	1.00	0.19729E-03	0.37364
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary – Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-11.037				
AIC	24.074				
AICc	24.341				
BIC	24.908				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.29638E-01	24.08	16.00	0.17918E-01	0.49024E-01
p	0.33741	24.08	16.00	0.20398	0.55810
ESW	33.741	24.08	16.00	20.398	55.810

Estimation Summary – Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	0.42411	38.75	2.59	0.11505	1.5635
N	18.000	38.75	2.59	5.0000	67.000

Larus michahellis azorica

Gaivota-de-patas-amarelas

** Warning: The number of adjustment parameters allowed has been reduced to 2 because of limited number of observations. **

** Warning: number of observations is small. Do not expect reasonable results. **

Estimation Options Listing

Parameter Estimation Specification

Encounter rate for all data combined

Detection probability for all data combined

Density for all data combined

Distances:

Analysis based on distance intervals

Width specified as: 100.0000

Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

Estimator 1

Key: Half-normal

Adjustments - Function : Cosines

- Term selection mode : Sequential

- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)

- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC

Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
Sampling fraction	.33333	0.00000	Inf

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample

Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:

Based on user defined cut points

Glossary of terms

Data items:

n - number of observed objects (single or clusters of animals)

```
L    - total length of transect line(s)
k    - number of samples
K    - point transect effort, typically K=k
T    - length of time searched in cue counting
ER   - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W    - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p  - probability for regression test
chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test


Parameters or functions of parameters:
m    - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u    - W*p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - 2*PI/v
v    - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
p    - probability of observing an object in defined area
ESW  - for line transects, effective strip width = W*p
EDR  - for point transects, effective detection radius  = W*sqrt(p)
rho  - for cue counts, the cue rate
DS   - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D    - estimate of density of animals
N    - estimate of number of animals in specified área
```

Detection Fct/Global/Model Fitting

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:     4


** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key
  parameters   1 so no adjustments can be made. **
** Warning: The number of adjustment parameters allowed has
  been reduced to   2 because of limited number of observations. **
 Model
    Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
       A( 1) bounds = ( 1.0000     , 0.10000E+07 )
       Results:
       Convergence was achieved with   54 function evaluations.
```

```
      Final Ln(likelihood) value =  -2.2493406
      Akaike information criterion =   6.4986811
      Bayesian information criterion =   5.8849754
      AICc =   8.4986811
      Final parameter values:   2948.9227
```

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:     4

Model
   Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
```

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	2949.	0.7109E+07			
f(0)	0.10002E-01	0.92381E-02	92.36	0.82140E-03	0.12179
p	0.99981	0.92346	92.36	0.82109E-01	1.0000
ESW	99.981	92.346	92.36	8.2109	1217.4

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points		Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	25.0	1	1.00	0.000
2	25.0	100.	3	3.00	0.000

```
No Degrees of Freedom for the test. No test possible.
```

Density Estimates/Global

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:     4

Model
   Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
```

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval

D	0.33676E-01	0.31549E-01	93.68	0.28994E-02	0.39115
N	1.0000	0.93681	93.68	0.00000	17.000

Measurement Units

Density: Numbers/hectares

ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 97.2

Encounter rate : 2.8

Estimation Summary – Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	4.0000				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.20202E-02	15.66	1.00	0.27967E-03	0.14593E-01
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary – Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-2.2493				
AIC	6.4987				
AICc	8.4987				
BIC	5.8850				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.10002E-01	92.36	3.00	0.82140E-03	0.12179
p	0.99981	92.36	3.00	0.82109E-01	1.0000
ESW	99.981	92.36	3.00	8.2109	1217.4

Estimation Summary – Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	0.33676E-01	93.68	3.17	0.28994E-02	0.39115
N	1.0000	93.68	3.17	0.00000	17.000

Motacilla cinerea patriciae

ALVÉOLA-CINZENTA

Estimation Options Listing

```
Parameter Estimation Specification
 ----------------------------------
 Encounter rate for all data combined
 Detection probability for all data combined
 Density for all data combined

 Distances:
 ----------
 Analysis based on distance intervals
 Width specified as:    100.0000
 Left most value set at:       0.0000000

 Estimators:
 -----------
 Estimator  1
 Key: Half-normal
 Adjustments - Function                 : Cosines
             - Term selection mode      : Sequential
             - Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
             - Distances scaled by      : W (right truncation distance)

 Estimator selection: Choose estimator with minimum  AIC
 Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

 Multipliers:                   Value      SE         DF
 ------------------------------------------------------------------
 Sampling fraction              .33333        0.00000 Inf

 Variances:
 ----------
 Variance of n: Empirical estimate from sample
 Variance of f(0): MLE estimate

 Goodness of fit:
 ----------------
 Based on user defined cut points



 Glossary of terms
 -----------------

 Data items:
 n    - number of observed objects (single or clusters of animals)
 L    - total length of transect line(s)
 k    - number of samples
```

```
K    - point transect effort, typically K=k
T    - length of time searched in cue counting
ER   - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W    - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p  - probability for regression test
chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test


Parameters or functions of parameters:
m    - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u    - W*p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - 2*PI/v
v    - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
p    - probability of observing an object in defined area
ESW  - for line transects, effective strip width = W*p
EDR  - for point transects, effective detection radius  = W*sqrt(p)
rho  - for cue counts, the cue rate
DS   - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D    - estimate of density of animals
N    - estimate of number of animals in specified area
```

Detection Fct/Global/Model Fitting

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:    79


** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key
  parameters   1 so no adjustments can be made. **
 Model
    Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
       A( 1) bounds = ( 1.0000     , 0.10000E+07 )
       Results:
       Convergence was achieved with   12 function evaluations.
       Final Ln(likelihood) value =  -53.325894
       Akaike information criterion =   108.65179
```

Bayesian information criterion = 111.02123

AICc = 108.70374

Final parameter values: 30.071701

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

Effort : 1980.000

samples : 2

Width : 100.0000

Left : 0.0000000

observations: 79

Model

Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	30.07	3.578			
f(0)	0.26563E-01	0.31290E-02	11.78	0.21027E-01	0.33556E-01
p	0.37646	0.44344E-01	11.78	0.29801	0.47557
ESW	37.646	4.4344	11.78	29.801	47.557

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points		Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	25.0	47	47.00	0.000
2	25.0	100.	32	32.00	0.000

No Degrees of Freedom for the test. No test possible.

Density Estimates/Global

Effort : 1980.000

samples : 2

Width : 100.0000

Left : 0.0000000

observations: 79

Model

Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	

D	1.7664	0.30759	17.41	1.0528	2.9638
N	76.000	13.234	17.41	45.000	127.00

Measurement Units

Density: Numbers/hectares

ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 45.8

Encounter rate : 54.2

Estimation Summary – Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	79.000				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.39899E-01	12.82	1.00	0.78734E-02	0.20219
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary – Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-53.326				
AIC	108.65				
AICc	108.70				
BIC	111.02				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.26563E-01	11.78	78.00	0.21027E-01	0.33556E-01
p	0.37646	11.78	78.00	0.29801	0.47557
ESW	37.646	11.78	78.00	29.801	47.557

Estimation Summary – Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	1.7664	17.41	3.37	1.0528	2.9638
N	76.000	17.41	3.37	45.000	127.00

Pyrrhula murina

Priolo

** Warning: too few observations. An estimate of f(0) cannot be computed. f(0) set to 1/width. **

** Warning: Degrees of freedom less than 1.0 for estimating confidence limits on density of objects. Confidence limits not calculated. **

Estimation Options Listing

Parameter Estimation Specification

Encounter rate for all data combined

Detection probability for all data combined

Density for all data combined

Distances:

Analysis based on distance intervals

Width specified as: 100.0000

Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

Estimator 1

Key: Half-normal

Adjustments - Function   : Cosines

- Term selection mode   : Sequential

- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)

- Distances scaled by   : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC

Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
Sampling fraction	.33333	0.00000	Inf

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample

Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:

Based on user defined cut points

Glossary of terms

Data items:

n   - number of observed objects (single or clusters of animals)

```
L    - total length of transect line(s)
k    - number of samples
K    - point transect effort, typically K=k
T    - length of time searched in cue counting
ER   - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W    - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p  - probability for regression test
chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test


Parameters or functions of parameters:
m    - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u    - W*p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - 2*PI/v
v    - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
p    - probability of observing an object in defined area
ESW  - for line transects, effective strip width = W*p
EDR  - for point transects, effective detection radius  = W*sqrt(p)
rho  - for cue counts, the cue rate
DS   - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D    - estimate of density of animals
N    - estimate of number of animals in specified area
```

Detection Fct/Global/Model Fitting

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:     1


** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key
  parameters   1 so no adjustments can be made. **


** Warning: The number of observations - 1 is less than the number of key
  parameters   1. No fit possible. **
```

Density Estimates/Global

Effort : 1980.000
samples : 2
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 1

Model
Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval
D	0.84175E-02	0.11308E-01	134.34	
N	0.00000			

Measurement Units

Density: Numbers/hectares
ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Encounter rate : 100.0

Estimation Summary - Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	1.0000				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.50505E-03	134.34	1.00	0.12569E-08	202.94
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary - Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	0.0000				
AIC	0.0000				

AICc	0.0000
BIC	0.0000
Chi-p	0.0000
f(0)	0.10000E-01
p	1.0000
ESW	100.00

Estimation Summary - Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval
Half-normal/Cosine				
D	0.84175E-02			
N	0.00000			

Serinus canaria

CANÁRIO-DA-TERRA

** Warning: number of observations is small. Do not expect reasonable results. **

Estimation Options Listing

Parameter Estimation Specification

Encounter rate for all data combined

Detection probability for all data combined

Density for all data combined

Distances:

Analysis based on distance intervals

Width specified as: 100.0000

Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

Estimator 1

Key: Half-normal

Adjustments - Function : Cosines

- Term selection mode : Sequential

- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)

- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC

Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
Sampling fraction	.33333	0.00000	Inf

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample

Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:

Based on user defined cut points

Glossary of terms

Data items:

```
n    - number of observed objects (single or clusters of animals)
L    - total length of transect line(s)
k    - number of samples
K    - point transect effort, typically K=k
T    - length of time searched in cue counting
ER   - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W    - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p  - probability for regression test
chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test


Parameters or functions of parameters:
m    - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u    - W*p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - 2*PI/v
v    - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
p    - probability of observing an object in defined area
ESW  - for line transects, effective strip width = W*p
EDR  - for point transects, effective detection radius  = W*sqrt(p)
rho  - for cue counts, the cue rate
DS   - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D    - estimate of density of animals
N    - estimate of number of animals in specified area
```

Detection Fct/Global/Model Fitting

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:     6

** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key
  parameters   1 so no adjustments can be made. **
 Model
    Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
       A( 1) bounds = ( 1.0000     , 0.10000E+07 )
       Results:
       Convergence was achieved with   13 function evaluations.
       Final Ln(likelihood) value =  -4.1588831
       Akaike information criterion =   10.317766
       Bayesian information criterion =   10.109526
       AICc =   11.317766
       Final parameter values:   37.400121
```

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

Effort : 1980.000
samples : 2
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 6

Model
Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	37.40	19.08			
f(0)	0.21498E-01	0.10315E-01	47.98	0.66719E-02	0.69270E-01
p	0.46516	0.22318	47.98	0.14436	1.0000
ESW	46.516	22.318	47.98	14.436	149.88

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points		Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	25.0	3	3.00	0.000
2	25.0	100.	3	3.00	0.000

No Degrees of Freedom for the test. No test possible.

Density Estimates/Global

Effort : 1980.000
samples : 2
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 6

Model
Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	

D	0.10858	0.64064E-01	59.00	0.26516E-01	0.44458
N	5.0000	2.9502	59.00	1.0000	19.000

Measurement Units

Density: Numbers/hectares

ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 66.1

Encounter rate : 33.9

Estimation Summary – Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	6.0000				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.30303E-02	34.34	1.00	0.43542E-04	0.21090
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary – Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-4.1589				
AIC	10.318				
AICc	11.318				
BIC	10.110				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.21498E-01	47.98	5.00	0.66719E-02	0.69270E-01
p	0.46516	47.98	5.00	0.14436	1.0000
ESW	46.516	47.98	5.00	14.436	149.88

Estimation Summary – Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	0.10858	59.00	4.95	0.26516E-01	0.44458
N	5.0000	59.00	4.95	1.0000	19.000

Sylvia atricapilla gularis

Toutinegra-de-barrete-preto

** Warning: The number of adjustment parameters allowed has been reduced to 1 because of limited number of observations. **

** Warning: number of observations is small. Do not expect reasonable results. **

Estimation Options Listing

Parameter Estimation Specification

Encounter rate for all data combined

Detection probability for all data combined

Density for all data combined

Distances:

Analysis based on distance intervals

Width specified as: 100.0000

Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

Estimator 1

Key: Half-normal

Adjustments - Function   : Cosines

- Term selection mode   : Sequential

- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)

- Distances scaled by   : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC

Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
Sampling fraction	.33333	0.00000	Inf

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample

Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:

Based on user defined cut points

Glossary of terms

Data items:

n   - number of observed objects (single or clusters of animals)

```
L    - total length of transect line(s)
k    - number of samples
K    - point transect effort, typically K=k
T    - length of time searched in cue counting
ER   - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W    - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p  - probability for regression test
chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test


Parameters or functions of parameters:
m    - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u    - W*p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - 2*PI/v
v    - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
p    - probability of observing an object in defined area
ESW  - for line transects, effective strip width = W*p
EDR  - for point transects, effective detection radius  = W*sqrt(p)
rho  - for cue counts, the cue rate
DS   - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D    - estimate of density of animals
N    - estimate of number of animals in specified area
```

Detection Fct/Global/Model Fitting

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:     3

** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key
  parameters   1 so no adjustments can be made. **
** Warning: The number of adjustment parameters allowed has
  been reduced to   1 because of limited number of observations. **
 Model
    Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
       A( 1) bounds = ( 1.0000     , 0.10000E+07 )
       Results:
       Convergence was achieved with   55 function evaluations.
       Final Ln(likelihood) value = -0.86314451
       Akaike information criterion =   3.7262890
       Bayesian information criterion =   2.8249013
       AICc =   7.7262888
```

Final parameter values: 3986.5596

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

Effort : 1980.000
samples : 2
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 3

Model
Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	3987.	0.2028E+08			
f(0)	0.10001E-01	0.10667E-01	106.66	0.23516E-03	0.42533
p	0.99990	1.0665	106.66	0.23511E-01	1.0000
ESW	99.990	106.65	106.66	2.3511	4252.4

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points		Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	25.0	0	0.75	0.750
2	25.0	100.	3	2.25	0.250

No Degrees of Freedom for the test. No test possible.

Density Estimates/Global

Effort : 1980.000
samples : 2
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 3

Model
Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	

D	0.25255E-01	0.31631E-01	125.25	0.11172E-02	0.57090
N	1.0000	1.2525	125.25	0.00000	25.000

Measurement Units

Density: Numbers/hectares

ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 72.5

Encounter rate : 27.5

Estimation Summary – Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	3.0000				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.15152E-02	65.66	1.00	0.75292E-06	3.0491
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary – Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-0.86314				
AIC	3.7263				
AICc	7.7263				
BIC	2.8249				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.10001E-01	106.66	2.00	0.23516E-03	0.42533
p	0.99990	106.66	2.00	0.23511E-01	1.0000
ESW	99.990	106.66	2.00	2.3511	4252.4

Estimation Summary – Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	0.25255E-01	125.25	2.95	0.11172E-02	0.57090
N	1.0000	125.25	2.95	0.00000	25.000

Turdus merula azorensis

MELRO-PRETO

Estimation Options Listing

```
Parameter Estimation Specification
 ----------------------------------
 Encounter rate for all data combined
 Detection probability for all data combined
 Density for all data combined

 Distances:
 ----------
 Analysis based on distance intervals
 Width specified as:    100.0000
 Left most value set at:       0.0000000

 Estimators:
 -----------
 Estimator  1
 Key: Half-normal
 Adjustments - Function                 : Cosines
             - Term selection mode      : Sequential
             - Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
             - Distances scaled by      : W (right truncation distance)

 Estimator selection: Choose estimator with minimum  AIC
 Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

 Multipliers:                   Value      SE         DF
 ------------------------------------------------------------------
 Sampling fraction              .33333        0.00000 Inf

 Variances:
 ----------
 Variance of n: Empirical estimate from sample
 Variance of f(0): MLE estimate

 Goodness of fit:
 ----------------
 Based on user defined cut points




 Glossary of terms
 -----------------

 Data items:
 n    - number of observed objects (single or clusters of animals)
 L    - total length of transect line(s)
```

```
k    - number of samples
K    - point transect effort, typically K=k
T    - length of time searched in cue counting
ER   - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W    - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p  - probability for regression test
chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test


Parameters or functions of parameters:
m    - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u    - W*p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - 2*PI/v
v    - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
p    - probability of observing an object in defined area
ESW  - for line transects, effective strip width = W*p
EDR  - for point transects, effective detection radius  = W*sqrt(p)
rho  - for cue counts, the cue rate
DS   - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D    - estimate of density of animals
N    - estimate of number of animals in specified area
```

Detection Fct/Global/Model Fitting

```
Effort        :    1980.000
# samples     :     2
Width         :    100.0000
Left          :       0.0000000
# observations:   370

** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key
 parameters   1 so no adjustments can be made. **
Model
   Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))
      A( 1) bounds = ( 1.0000     , 0.10000E+07 )
      Results:
      Convergence was achieved with   10 function evaluations.
      Final Ln(likelihood) value =  -256.37796
      Akaike information criterion =   514.75592
      Bayesian information criterion =   518.66943
      AICc =   514.76678
      Final parameter values:   36.413908
```

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

Effort : 1980.000
samples : 2
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 370

Model
Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	36.41	2.309			
f(0)	0.22048E-01	0.13278E-02	6.02	0.19588E-01	0.24817E-01
p	0.45356	0.27314E-01	6.02	0.40295	0.51053
ESW	45.356	2.7314	6.02	40.295	51.053

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points		Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	25.0	189	189.00	0.000
2	25.0	100.	181	181.00	0.000

No Degrees of Freedom for the test. No test possible.

Density Estimates/Global

Effort : 1980.000
samples : 2
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 370

Model
Half-normal key, k(y) = Exp(-y**2/(2*A(1)**2))

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	
D	6.8667	1.0002	14.57	2.7618	17.073
N	295.00	42.969	14.57	119.00	734.00

Measurement Units

Density: Numbers/hectares

ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 17.1

Encounter rate : 82.9

Estimation Summary – Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	370.00				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.18687	13.26	1.00	0.34904E-01	1.0005
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary – Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-256.38				
AIC	514.76				
AICc	514.77				
BIC	518.67				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.22048E-01	6.02	369.00	0.19588E-01	0.24817E-01
p	0.45356	6.02	369.00	0.40295	0.51053
ESW	45.356	6.02	369.00	40.295	51.053

Estimation Summary – Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	6.8667	14.57	1.45	2.7618	17.073
N	295.00	14.57	1.45	119.00	734.00

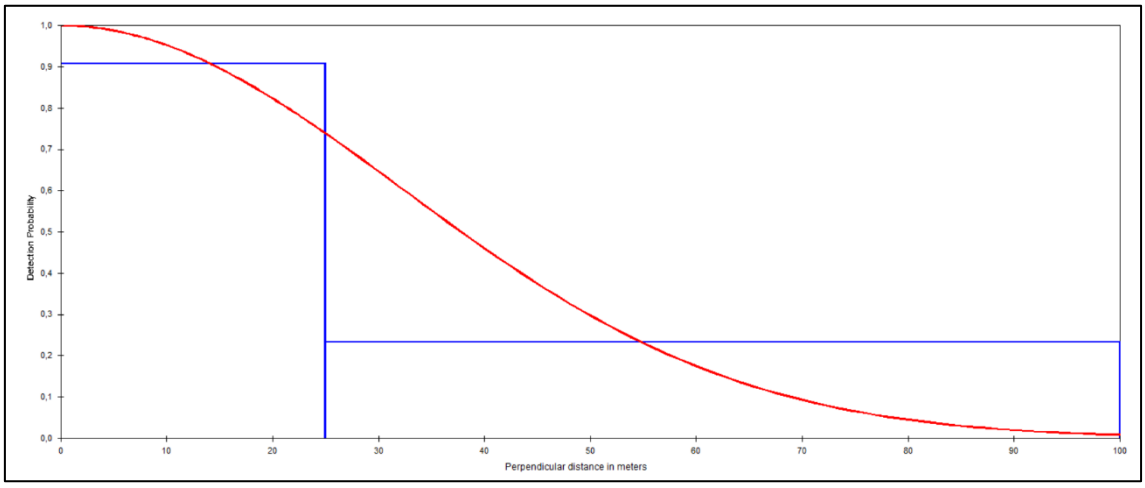
Anexo 6 – Detalhe dos *Outputs* das estimativas das densidades das espécies do ano 2006, resultantes do programa *Distance* 7.3 (Thomas, et al., 2010) **– Funções de detetabilidade das espécies**

Os gráficos de detetabilidade apresentados de seguida, demonstram uma estimativa da variação da detetabilidade das espécies em função da distância ao transecto. A linha a "AZUL" representa a probabilidade de deteção em cada uma das faixas consideradas neste estudo, nomeadamente a dos 0 a 25 metros e a maior que 25 metros. A linha a "VERMELHO", por sua vez, representa a função de deteção.

Apesar de para a maioria das funções obtidas seja possível aferir efeitos conhecidos, relacionados à dimensão e atividade de cada espécie, poderá haver valores de probabilidade de deteção bastante enviesados, em resultado da adoção do ponto médio de cada faixa como a distância de cada observação ao transecto. Neste caso, o ponto médio considerado para a faixa exterior (25-100 m, ponto médio = 62,5 m) poderá ser exagerado no caso de algumas espécies (*e.g.* Estrelinha-de-poupa), ou reduzido no caso de outras (*e.g.* Milhafre ou a Narceja (vocalização/som)), que podem ser detetadas a maiores distâncias.

Fringilla coelebs morelleti

TENTILHÃO-COMUM

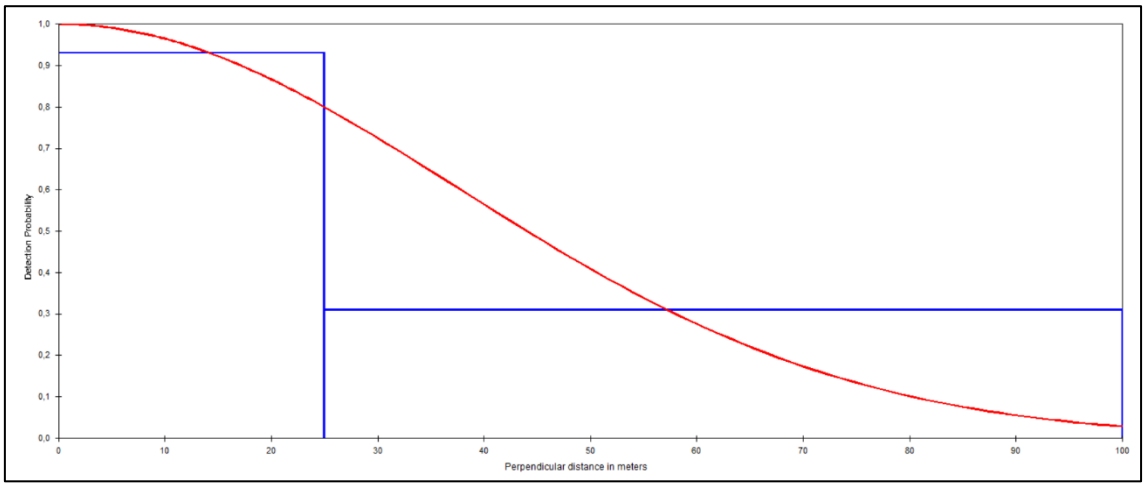


Os dados indicam que esta espécie é facilmente detetada a pequenas distâncias, diminuindo gradualmente a sua deteção, o que é de todo

justificável pela limitação na deteção visual a longas distâncias. A maior parte das deteções a grandes distâncias desta espécie foram auditivas, uma vez que esta possui uma vocalização muito própria.

Gallinago gallinago

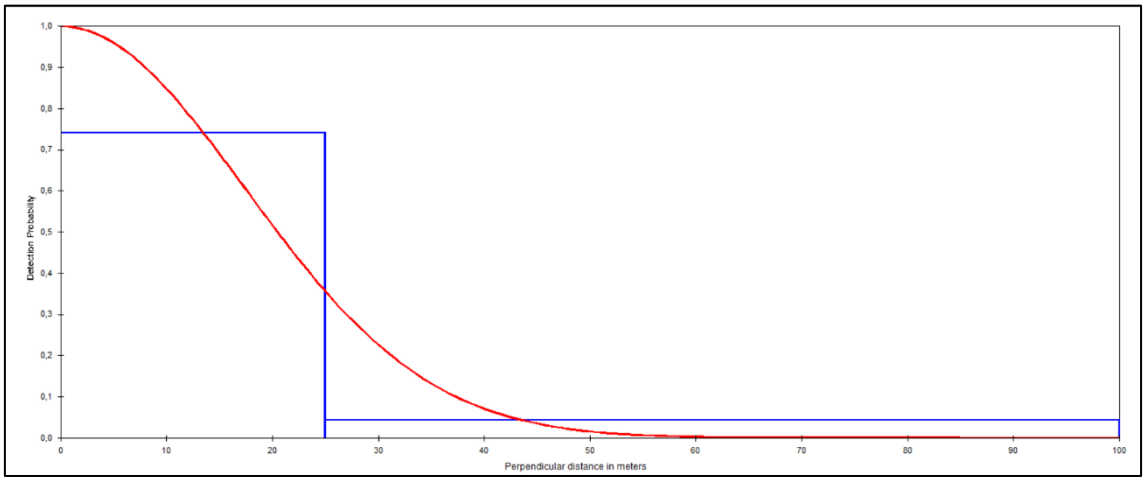
NARCEJA-COMUM



Os dados indicam que esta espécie é detetada a pequenas distâncias, diminuindo gradualmente a sua deteção, o que é de todo justificável pela limitação na deteção visual a longas distâncias. A maior parte das deteções a grandes distâncias desta espécie foram auditivas, uma vez que esta devido à sua plumagem produz um som muito característico, muito idêntico à voz de uma cabra. Devido a tal facto, esta espécie em algumas áreas geográficas tem o nome comum de Cabra-do-ar.

Motacilla cinerea patriciae

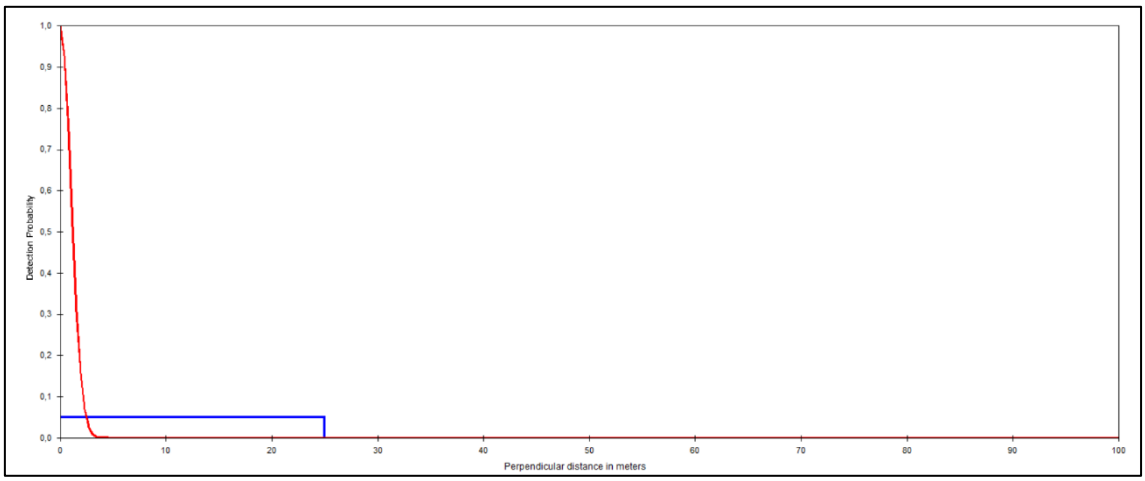
ALVÉOLA-CINZENTA



Dado que esta espécie utiliza os taludes marginais dos acessos, e foge facilmente, com emissão de sinais de alarme, faz com que seja de fácil deteção na faixa mais próxima dos caminhos de acesso.

Plectophenax nivalis

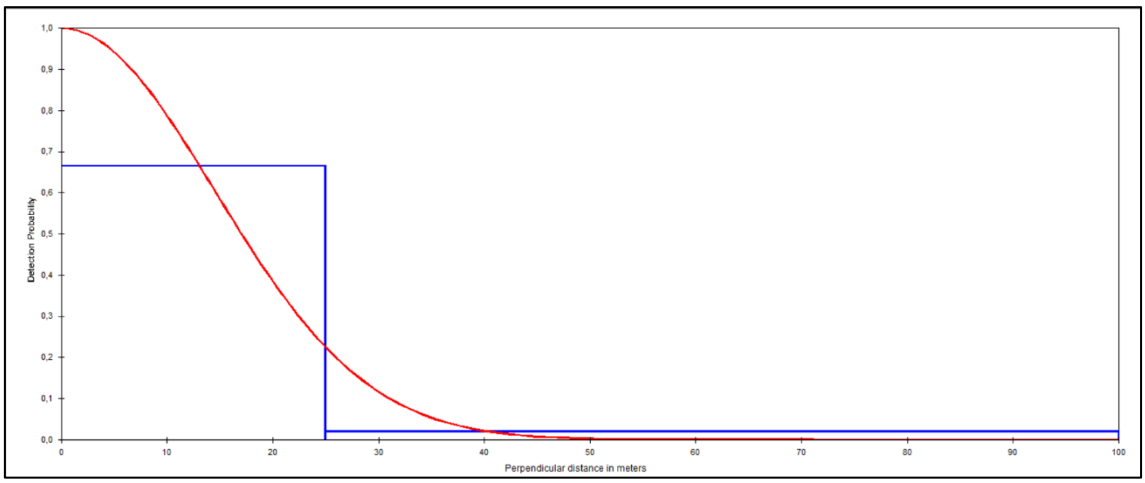
ESCREVEDEIRA-DAS-NEVES



Esta espécie foi detetada na faixa mais próxima dos caminhos de acesso em 2006. Os dados indicam que é facilmente detetada a pequenas distâncias, mas de muito difícil deteção a longas distâncias.

Serinus canaria

CANÁRIO-DA-TERRA

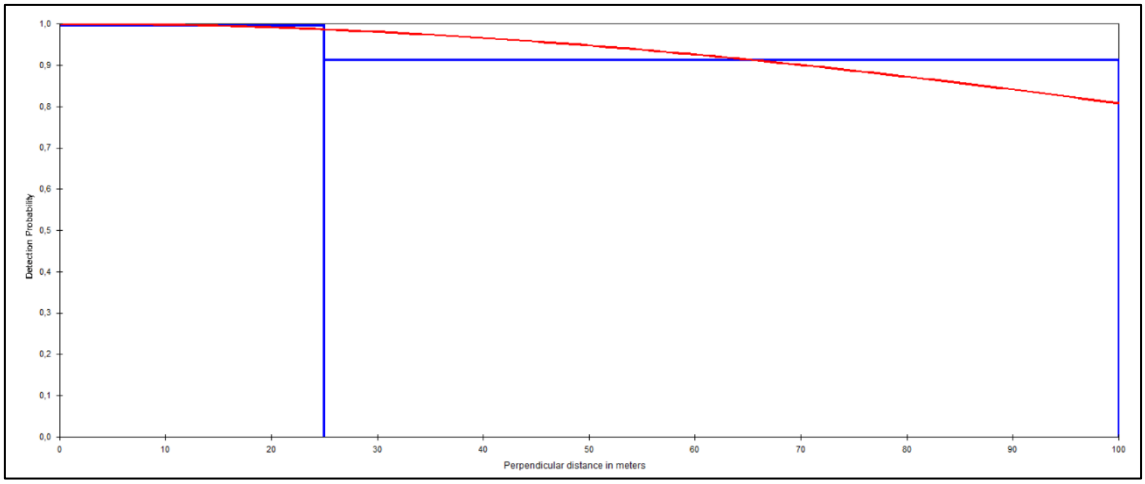


A função de detetabilidade resultante para esta espécie demonstra que a probabilidade de deteção a grandes distâncias é menor. De fato os indivíduos detetados ocorreram na maioria na faixa interior, mas não

muito afastados do limite da faixa exterior. Estas deteções foram de índole visual e auditiva, pois esta espécie apresenta um canto inconfundível.

Turdus merula azorensis

MELRO-PRETO



Segundo a função obtida para esta espécie, com uma atividade de vocalização grande e inconfundível, verifica-se que esta é de fácil identificação em ambas as faixas analisadas. Contudo, há maior facilidade de deteção da mesma na faixa dos 0 a 25 metros.

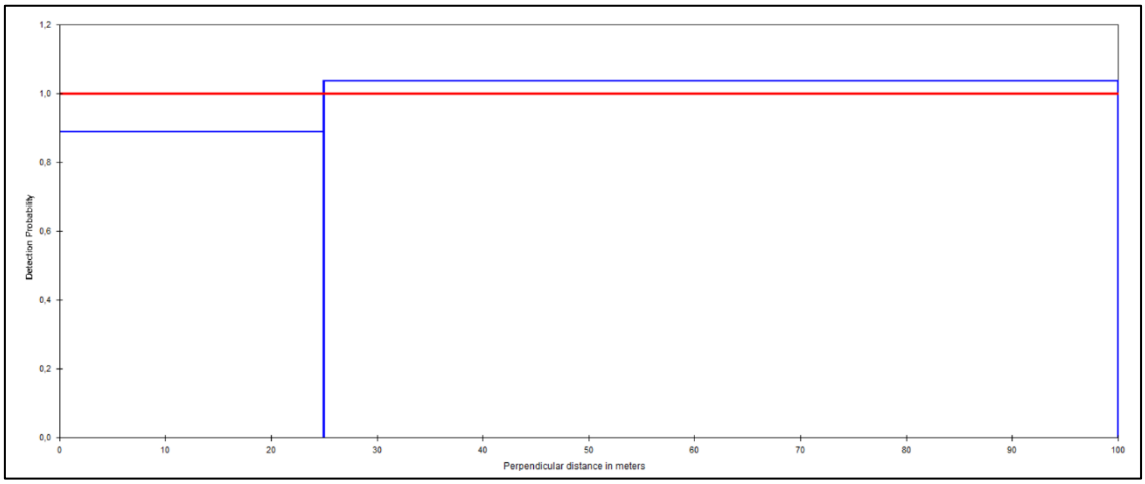
Anexo 7 – Detalhe dos *Outputs* das estimativas das densidades das espécies do ano 2020, resultantes do programa *Distance* 7.3 (Thomas, et al., 2010) **– Funções de detetabilidade das espécies**

Os gráficos de detetabilidade apresentados de seguida, demonstram uma estimativa da variação da detetabilidade das espécies em função da distância ao transecto. A linha a "AZUL" representa a probabilidade de deteção em cada uma das faixas consideradas neste estudo, nomeadamente a dos 0 a 25 metros e a maior que 25 metros. A linha a "VERMELHO", por sua vez, representa a função de deteção.

Apesar de para a maioria das funções obtidas seja possível aferir efeitos conhecidos, relacionados à dimensão e atividade de cada espécie, poderá haver valores de probabilidade de deteção bastante enviesados, em resultado da adoção do ponto médio de cada faixa como a distância de cada observação ao transecto. Neste caso, o ponto médio considerado para a faixa exterior (25-100 m, ponto médio = 62,5 m) poderá ser exagerado no caso de algumas espécies (*e.g.* Toutinegra-de-barrete-preto), ou reduzido no caso de outras (*e.g.* Milhafre ou a Narceja (vocalização/som)), que podem ser detetadas a maiores distâncias.

Buteo buteo rothschildii

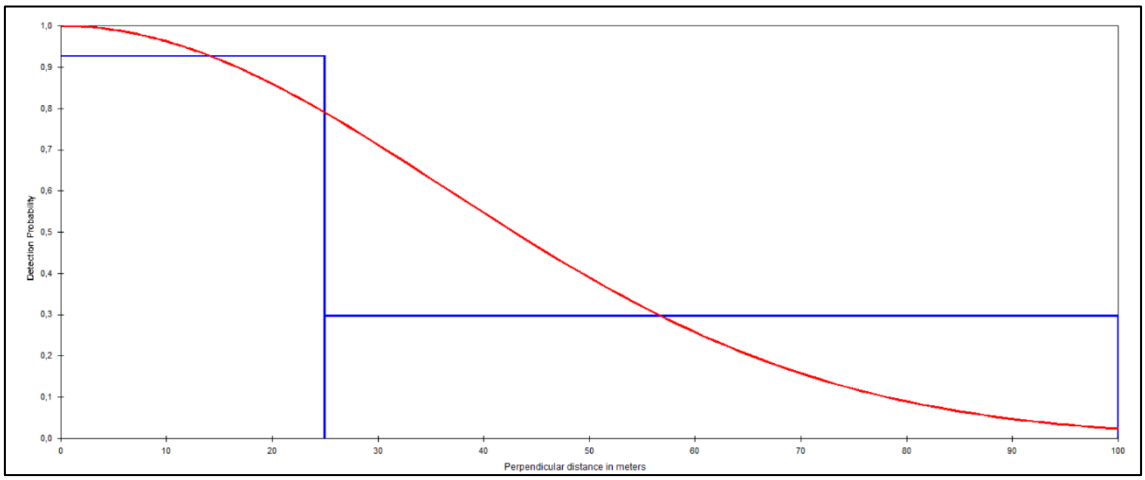
MILHAFRE



Os dados indicam que é muito menos provável detetar a espécie a pequenas distâncias, o que é consistente com o seu comportamento, embora seja facilmente detetável e identificável a grandes distâncias.

Fringilla coelebs morelleti

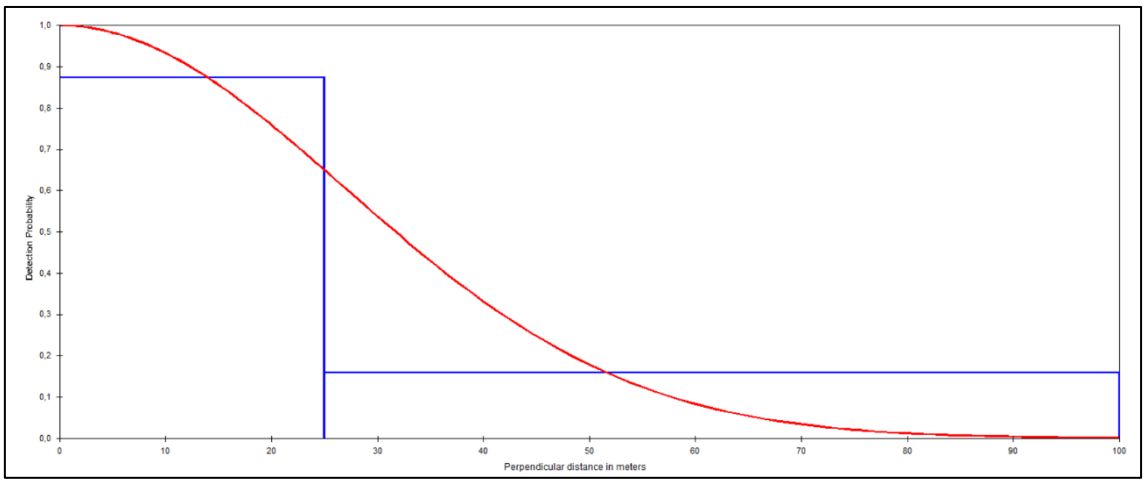
TENTILHÃO-COMUM



Os dados indicam que esta espécie é facilmente detetada a pequenas distâncias, diminuindo gradualmente a sua deteção, o que é de todo justificável pela limitação na deteção visual a longas distâncias. A maior parte das deteções a grandes distâncias desta espécie foram auditivas, uma vez que esta possui uma vocalização muito própria.

Gallinago gallinago

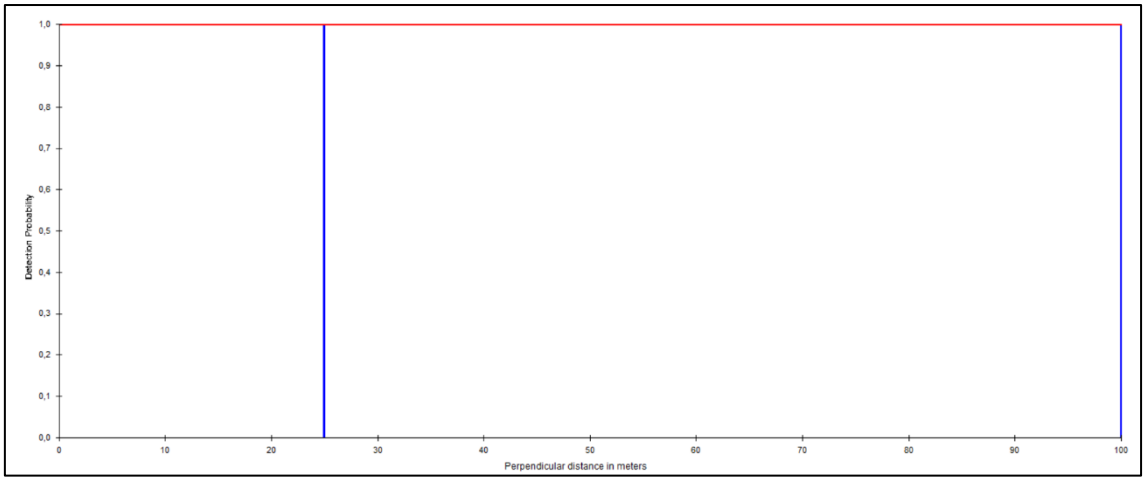
NARCEJA-COMUM



Os dados indicam que esta espécie é detetada a pequenas distâncias, diminuindo gradualmente a sua deteção, o que é de todo justificável pela limitação na deteção visual a longas distâncias. A maior parte das deteções a grandes distâncias desta espécie foram auditivas, uma vez que esta devido á sua plumagem produz um som muito característico, muito idêntico à voz de uma cabra. Devido a tal facto, esta espécie em algumas zonas geográficas tem o nome comum de Cabra-do-ar.

Larus michahellis atlantis

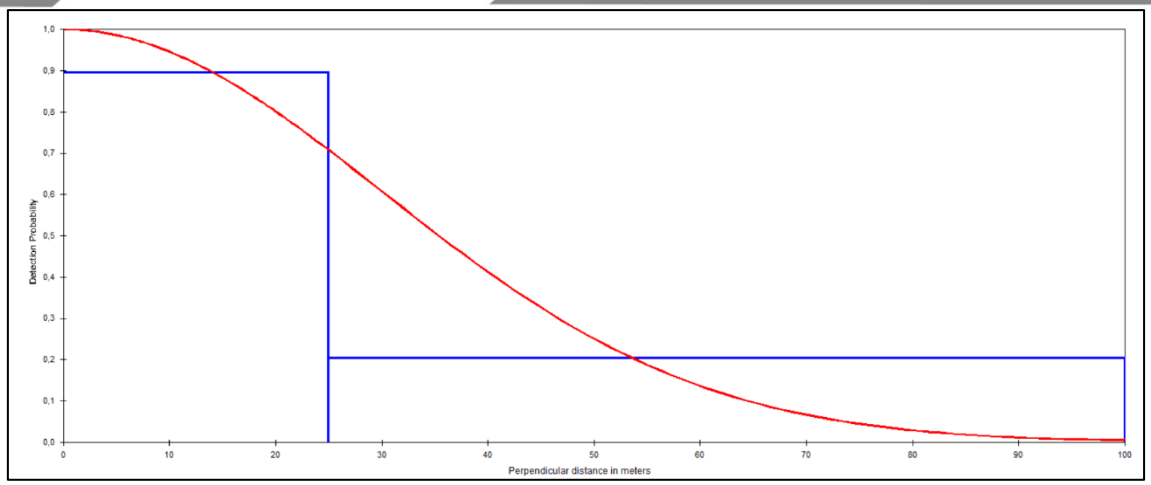
GAIVOTA-DE-PATAS-AMARELAS



Devido ao seu porte e comportamento é uma espécie de fácil observação e identificação a grandes e pequenas distâncias.

Motacilla cinerea patriciae

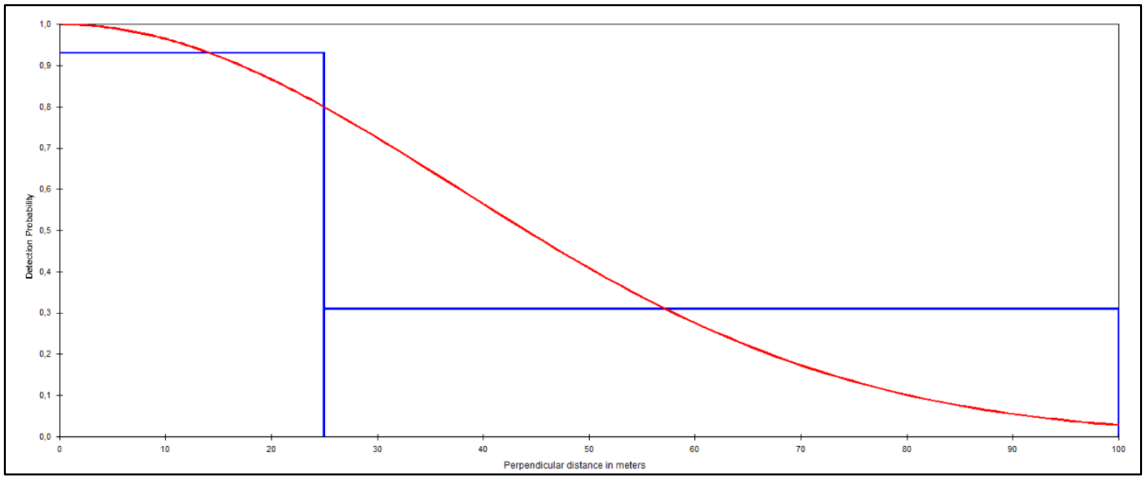
ALVÉOLA-CINZENTA



Dado que esta espécie utiliza os taludes marginais dos acessos, e foge facilmente, com emissão de sinais de alarme, faz com que seja de fácil deteção na faixa mais próxima dos caminhos de acesso.

Serinus canaria

CANÁRIO-DA-TERRA

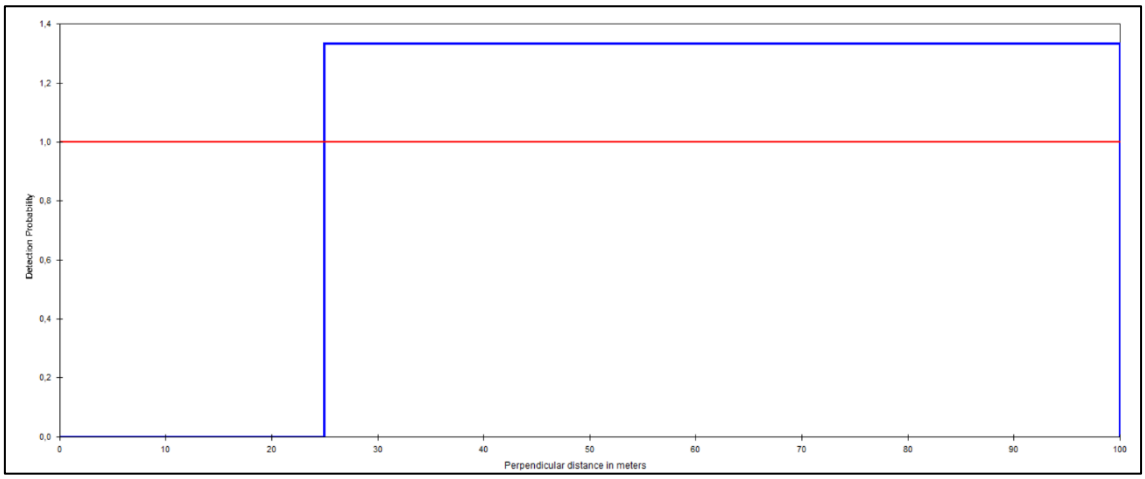


A função de detetabilidade resultante para esta espécie demonstra que a probabilidade de deteção a grandes distâncias é menor. De fato os indivíduos detetados ocorreram na maioria na faixa interior, mas não

muito afastados do limite da faixa exterior. Estas deteções foram de índole visual e auditiva, pois esta espécie apresenta um canto inconfundível.

Sylvia atricapilla gularis

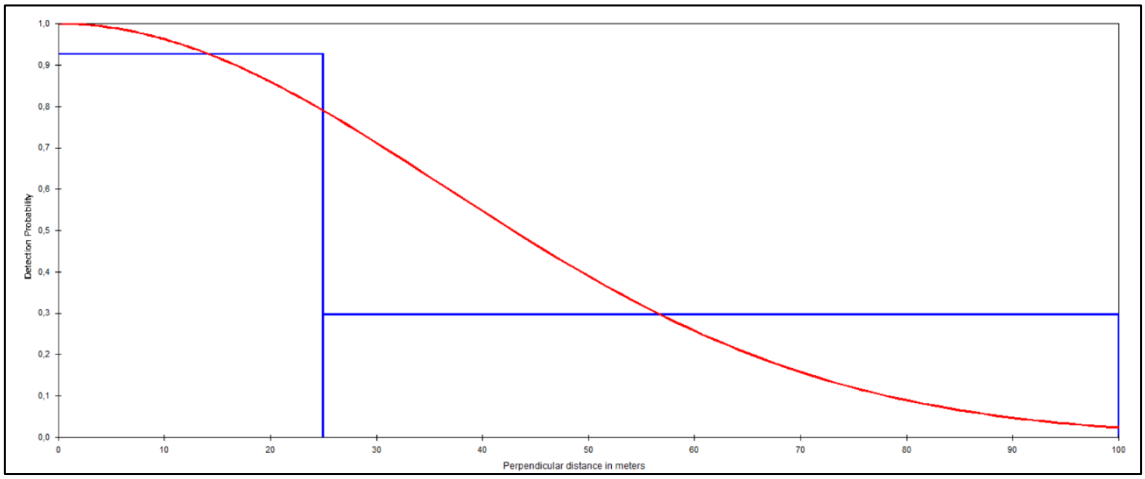
TOUTINEGRA-DE-BARRETE-PRETO



Os dados indicam que é muito menos provável detetar a espécie a pequenas distâncias. Contudo, esta é uma espécie de passeriforme pequena e de difícil deteção visual a grandes distâncias. Os espécimes detetados auditivamente encontravam-se no limite interior da faixa dos 25-100 metros numa área arborizada.

Turdus merula azorensis

MELRO-PRETO



Segundo a função obtida para esta espécie, com uma atividade de vocalização grande e inconfundível, verifica-se que esta é de fácil

identificação a distâncias maiores, mas muito mais provável de detetar a pequenas distâncias.