

PROTOCOLO AVIFAUNA VII

Relatório Final



Lisboa, novembro de 2018

SPEA – Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves
QUERCUS - Associação Nacional de Conservação da Natureza

LPN – Liga para a Protecção da Natureza

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

EDP – Distribuição

Ficha Técnica:

Redação: Rita Alcazar (LPN), Rita Ramos (LPN), Samuel Infante (QUERCUS), Paulo Alves (QUERCUS), Rui Machado (SPEA), Julieta Costa (SPEA), Carlos Rochinha (EDP Distribuição).

Revisão: Júlia Almeida (ICNF), Carlos Rochinha (EDP Distribuição), Diana Santos (EDP Distribuição), Rita Serra (EDP Distribuição).

Créditos fotográficos: Samuel Infante, Julieta Costa e Rui Machado.

Data: novembro de 2018

Agradecimentos: à Osteoteca do IGESPAR em especial ao Carlos Pimenta, ao Museu Nacional de História Natural, ao Rui Lourenço pela partilha de informação relativa à nidificação de Bufo-real e a todos os voluntários envolvidos no trabalho de campo.

ÍNDICE

GLOSSÁRIO	- 5 -
RESUMO	- 6 -
1. INTRODUÇÃO	- 9 -
1.1. OBJETIVOS	- 9 -
2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	- 11 -
2.1. VALIDAÇÃO DAS CARTAS DE RISCO DE ELETROCUSSÃO PARA ÁGUIA-REAL E ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DE CARTAS ADICIONAIS PARA ÁGUIA-IMPERIAL E ABUTRE-PRETO	- 11 -
2.1.1. Enquadramento e objetivos	- 11 -
2.1.2. Metodologia	- 12 -
2.1.2.2. Elaboração e validação de novas Cartas de Risco.	- 15 -
2.1.3. Resultados e discussão	- 15 -
2.1.3.1. Validação de Cartas de Risco produzidas no anterior Protocolo Avifauna	- 16 -
2.1.3.2. Elaboração e Validação de novas cartas de risco	- 22 -
2.1.4. Balanço de Execução	- 22 -
2.2. VALIDAÇÃO DAS CARTAS DE RISCO DE COLISÃO PARA ABETARDA	- 25 -
2.2.1. Enquadramento e objetivos	- 25 -
2.2.2. Metodologia	- 25 -
2.2.3. Resultados e discussão	- 30 -
2.2.4. Balanço de Execução	- 43 -
2.3. REALIZAÇÃO DE NOVAS CARTAS DE RISCO DE ELETROCUSSÃO PARA OUTRAS ESPÉCIES	- 44 -
2.3.1. Enquadramento e objetivos	- 44 -
2.3.2. Metodologia	- 44 -
2.3.3. Resultados e discussão	- 47 -
2.3.4. Balanço de Execução	- 52 -
2.4. AVALIAÇÃO DA DURABILIDADE DOS EQUIPAMENTOS ANTI-COLISÃO	- 53 -
2.4.1. Enquadramento e objetivos	- 53 -
2.4.2. Metodologia	- 53 -
2.4.3. Resultados e discussão	- 55 -
2.4.4. Balanço da Execução	- 65 -

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

2.5. ANÁLISE DOS FATORES DIFERENCIADORES PARA A EFICÁCIA DAS ESPIRAIS DUPLAS	- 67 -
2.5.1. Enquadramento e objetivos	- 67 -
2.5.2. Metodologia	- 67 -
2.5.3. Resultados e discussão	- 69 -
2.5.4. Balanço da Execução	- 74 -
2.6. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA SOLUÇÃO COMBINADA	- 76 -
2.6.1. Enquadramento e objetivos	- 76 -
2.6.2. Metodologia	- 76 -
2.6.3. Resultados e discussão	- 78 -
2.6.4. Balanço da Execução	- 83 -
2.7. COMPILAÇÃO DO SIG	- 84 -
2.7.1. Enquadramento e objetivos	- 84 -
2.7.2. Metodologia	- 84 -
2.7.3. Resultados e Discussão	- 85 -
2.7.4. Balanço da Execução	- 87 -
2.8. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE LINHAS PARA CORREÇÃO POR APLICAÇÃO DAS CARTAS DE RISCO ELABORADAS	- 89 -
2.9. REUNIÕES DE CTALEA	- 91 -
2.10 . OUTRAS ATIVIDADES RELACIONADAS COM O PROTOCOLO AVIFAUNA	- 92 -
3. CRONOGRAMA	- 94 -
4. <u>BALANÇO DAS INTERVENÇÕES DE CORREÇÃO REALIZADAS EM 2016 E PREVISTAS PARA 2017 E PROPOSTA DE LINHAS PARA CORRIGIR EM 2018</u>	- 96 -
5. <u>CONSIDERAÇÕES FINAIS E AÇÕES FUTURAS</u>	105
6. <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	112
7. <u>ANEXOS</u>	- 117 -
7.1. Anexo 1 - Ficha de campo utilizada na prospeção de mortalidade em linhas elétricas	-117
7.2. Anexo 2 – Localização e Mapas das linhas verificadas para a carta de risco de águia-real, águia-imperial e abutre	118
7.3. Anexo 3 – Localização das linhas prospectadas, na ZPE de Castro Verde	134
7.4. Anexo 4 - Cartas de Risco de colisão da abetarda	135

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

7.5. Anexo 5 - Mapas das novas cartas de risco elaboradas	140
7.6. Anexo 6 - Mortalidade detetada no âmbito das monitorizações pré e pós correção das linhas atualmente corrigidas com Solução combinada	-190
7.7. Anexo 7 - Campos e respetiva descrição para as shapefiles previstas no SIG	199
7.8. Anexo 8 - Código numérico atribuído às espécies e codificação prevista para outros campos do SIG	201
7.9 Anexo 9 - Critérios para a aplicação das Cartas de Risco de Eletrocussão (proposta de trabalho)	214
7.10. Anexo 10 - Brochura “Best Practice of the Year Award”	216
8. ANEXOS DIGITAIS	- 218
8.1. Objetivo 1 - Validar as cartas de risco para a eletrocussão de águia-real e elaborar e validar cartas adicionais de águia-imperial e abutre-preto	- 218
8.2. Objetivo 2 - Validação das cartas de risco de colisão para abetarda	- 219
8.3. Objetivo 3 - Realização de novas cartas de risco de eletrocussão para outras espécies	- 220
8.4. Objetivo 4 - Avaliação da durabilidade dos equipamentos anti-colisão	- 220
8.5. Objetivo 5 - Análise dos fatores diferenciadores para a eficácia das espirais duplas	- 221
8.6. Objetivo 6 - Avaliação da eficácia da solução combinada	- 221
8.7. Objetivo 7 - Compilação do SIG	- 221

Glossário

- AIC – Critério de informação de Akaike (Akaike Information Criterion)
- BFD Fitas - Bird Flight Diverter Fitas
- BFD Rotativos –Bird Flight Diverter Rotativos
- CAAN – Campos de Alimentação de Aves Necrófagas
- COS 2010 – Cartografia de Uso e Ocupação do Solo 2010
- CTALEA – Comissão Técnica de Acompanhamento sobre Linhas elétricas e Aves
- DACN – Direcção de Ambiente, Sustentabilidade e Continuidade do Negócio
- DCNF - Alentejo –Departamento de Conservação de Natureza e Florestas do Alentejo
- DEM – Modelos Digitais de Terreno
- GLM – Modelo Linear Generalizado
- GSA – Global System Analysis
- GTAI – Grupo de Trabalho da Água Imperial
- GTAN – Grupo de Trabalho sobre Aves Noturnas
- IBA – Important Bird Area
- ICAAM – Instituto Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrâneas
- ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas
- IGESPAR - Instituto de Gestão do Património Arqueológico e Architectónico (atualmente na Direcção-Geral do Património Cultural)
- LPN – Liga para a Protecção da Natureza
- ONGA – Organização Não-Governamental de Ambiente
- PNSSM – Parque Natural da Serra de São Mamede
- PNTI – Parque Natural do Tejo Internacional
- PNVG – Parque Natural do Vale do Guadiana
- QUERCUS – Associação Nacional de Conservação da Natureza
- SIG – Sistemas de Informação Geográfica
- SIT - Sistema de Informação Técnica
- SPEA – Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves
- tpi – índice de posição topográfica
- ZPE – Zona de Protecção Especial

RESUMO

O presente Relatório pretende dar cumprimento ao previsto no âmbito do nº 2 da Cláusula 5ª do Protocolo Avifauna VII (2016-2018).

Este é o Relatório Final que apresenta toda a informação relativa ao Protocolo Avifauna VII (que decorreu entre 1 de setembro de 2016 e 30 de novembro de 2018), incluindo a informação mais recente recolhida desde o último Relatório de Progresso, ou seja, entre setembro de 2017 e novembro de 2018.

Para o Objetivo 1 (Validar as cartas de risco para a eletrocussão de águia-real e elaborar e validar cartas adicionais para os novos territórios entretanto surgidos no decurso da expansão populacional de águia-imperial e abutre-preto) foram efetuadas todas as monitorizações previstas para validação de Cartas de Risco, bem como, a elaboração de 3 novas Cartas de Risco (que não estão contudo disponíveis em formato SIG). A informação obtida na validação das Cartas de Risco de águia-real foi já utilizada para efetuar intervenções de correção de linhas no âmbito do Protocolo Avifauna VII e do Projeto LIFE Rupis (no qual a EDP Distribuição é parceira), tendo por isso já uma aplicação concreta na gestão dos ativos da EDP Distribuição e na conservação da águia-real.

No Objetivo 2 (Validar as cartas de risco de colisão para a abetarda), foram realizadas as monitorizações e censos previstos, tendo-se obtido um modelo de Carta de Risco para a Colisão de abetarda na ZPE de Castro Verde, que deve ser validado no terreno para posterior replicação noutras áreas estepárias de ocorrência desta espécie. O conhecimento obtido permitiu a identificação de 95km de linhas elétricas com perigosidade de colisão para abetarda, dos quais alguns já foram incluídos nas correções de linhas elétricas previstas para o Plano de Obras de 2019.

Para o Objetivo 3 (Realizar cartas de risco de eletrocussão), foram elaboradas 32 novas cartas de risco de espécies em Áreas Muito Críticas, 5 novas cartas para Campos de Alimentação de Aves Necrófagas e 4 para dormitórios de milhafre-real, tendo-se realizado o estudo de passagem sobre linhas na proximidade desses dormitórios, verificando-se a sua utilização por aves de rapina. Assim, no âmbito deste Objetivo efetuaram-se mais 6 Cartas de Risco de Eletrocussão o que o previsto inicialmente.

No Objetivo 4 (Avaliar a durabilidade dos equipamentos anti-colisão com dispositivos do tipo “Rotativos” e “Fitas” que podem limitar a sua eficácia) foram monitorizados 87 km (mais 9km do que inicialmente previsto), tendo sido possível avaliar a degradação dos equipamentos ao longo do tempo, verificando-se uma maior taxa de deterioração para equipamentos do tipo “Rotativos”, quando comparados com equipamentos do tipo “Fitas”. Será importante manter estas análises no futuro, para se obter taxas de durabilidade dos equipamentos em função do tempo decorrido e deve-se incluir uma situação de referência que seja efetuada imediatamente após a instalação dos equipamentos. No caso dos Rotativos é pertinente ter em consideração em futuras análises se estes são de 1ª ou 2ª geração, dado que durante este trabalho incidu em linhas com Rotativos de 1ª geração.

No Objetivo 5 (Analisar os fatores ambientais e biológicos para identificar os fatores diferenciadores da eficácia das espirais duplas), apesar dos constrangimentos relativos à inexistência prévia de dados adequados que permitam a análise pretendida, confirmou-se a baixa eficácia dos equipamentos do tipo “Espirais Duplas” em áreas agrícolas/estepárias. No entanto, é de salientar que este Objetivo carece de um esforço de amostragem específico que permita obter resultados robustos para as diferentes tipologias de habitat.

Para o Objetivo 6 (Avaliar a eficácia da solução anti eletrocussão denominada “Solução Combinada”), complementou-se a informação obtida no âmbito deste Protocolo com os resultados obtidos nas monitorizações dos Projetos LIFE Imperial e LIFE Rupis, tendo sido possível verificar a elevada eficácia deste tipo de correção na minimização de mortalidade por eletrocussão (em todos os troços estudados), com reduções de mortalidade muito consideráveis (redução entre 84 e 99%). Será importante manter-se a monitorização dos troços que foram corrigidos com a Solução Combinada, para que se possa aferir qual o período de vida útil destes equipamentos (previsto de 10 anos pelo fabricante).

Finalmente, no Objetivo 7 (Compilar em Sistema de Informação Geográfica em formato *shapefile* os dados de colisão e eletrocussão em linhas elétricas), foram definidos os campos das *shapes* a utilizar, tendo-se já recolhido informação de mais de 2000 casos de mortalidade (por eletrocussão e colisão) e tendo-se recolhido informação de correção de linhas elétricas para colisão e eletrocussão, em mais de 500km de linhas. Embora não tenha sido possível completar a compilação de todos os dados de mortalidade existentes em anteriores

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Protocolos Avifauna, o progresso verificado é já muito significativo e permite demonstrar como estas bases de dados georreferenciadas podem ser ferramentas importantes para a gestão e planeamento tanto em termos de conservação da natureza como da operação da EDP Distribuição. Do trabalho já efetuado foi perceptível que esta tarefa requer mais tempo para a sua execução do que inicialmente previsto e que é importante que seja concluído e atualizado regularmente com nova informação que seja obtida com o decorrer do tempo.

Durante o período de execução deste Protocolo Avifauna (2016-2018), foram ainda corrigidas, pela EDP Distribuição, mais 110km de linhas elétricas (nomeadamente no âmbito do Protocolo Avifauna foram corrigidos 70 km, no Projeto LIFE Rupis foram corrigidos 20 km e no Projeto LIFE Imperial foram corrigidos 22 km), estando ainda prevista a correção de 29km de linhas ainda durante o ano de 2018. Foram também identificadas as linhas para correção no Plano de Obras de 2019.

1. Introdução

Em 2003 iniciou-se o primeiro Protocolo Avifauna, que desde então tem tido continuidade em iniciativas subsequentes com um objetivo sustentado de compatibilização das linhas elétricas aéreas de alta e média tensão da EDP Distribuição com a conservação das aves em Portugal Continental, minimizando os impactes negativos sobre a avifauna.

Assim, o Protocolo Avifauna VII, cuja vigência teve início com a assinatura formal de todas as partes envolvidas a 1 de setembro de 2016 e com conclusão prevista para 30 de agosto de 2018 (prolongou-se até ao final de outubro de 2018), pretendeu dar continuidade a este objetivo geral, procurando obter conhecimento sobre os impactes negativos que resultam da interação das aves com as suas infraestruturas elétricas e efetuar a correção de troços de linhas elétricas incorporando sempre que possível as melhores tecnologias anti eletrocussão e anti colisão disponíveis.

O Protocolo Avifauna VII envolve cinco entidades parceiras: a EDP Distribuição – Energia, S.A., a QUERCUS – Associação Nacional de Conservação da Natureza, a SPEA – Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, a LPN – Liga para a Protecção da Natureza e o ICNF, I.P – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas.

1.1. Objetivos

O Protocolo Avifauna VII deu continuidade ao processo de compatibilização das redes elétricas aéreas de alta e média tensão da EDP Distribuição com a conservação das aves em Portugal Continental. Em alinhamento com o anterior Protocolo prosseguiu-se a minimização dos impactes negativos daquelas infraestruturas, pelo cumprimento dos seguintes objetivos e ações:

1. Validar as cartas de risco para a eletrocussão de águia-real produzidas no anterior Protocolo Avifauna VI, e elaborar e validar cartas adicionais para os novos territórios entretanto surgidos no decurso da expansão populacional de águia-imperial e abutre-preto.

2. **Validar as cartas de risco de colisão para a abetarda** produzidas no anterior Protocolo Avifauna VI, incluindo o desenvolvimento de novos modelos com base na recolha de variáveis ambientais adicionais.
3. **Realizar cartas de risco de eletrocussão** para os territórios identificados na *shape* de zonas Muito Críticas para aves de rapina estabelecida pelo ICNF (2010), referentes a espécies que não foram ainda abrangidas pela avaliação de risco já efetuada no âmbito dos anteriores protocolos, designadamente abutre do Egipto, grifo, peneireiro-de-dorso-liso, bufo-real, falcão-peregrino, tartaranhão-caçador e ógea.
4. **Avaliar a durabilidade dos equipamentos anti-colisão com dispositivos do tipo “rotativos” e “fitas” que podem limitar a sua eficácia**, com monitorização de troços corrigidos no âmbito dos anteriores Protocolos Avifauna e no Projetos LIFE Estepárias.
5. **Analisar os fatores ambientais e biológicos para identificar os fatores diferenciadores da eficácia das espirais duplas**, com base em dados de mortalidade previamente existentes no âmbito dos anteriores Protocolos Avifauna, no Projeto LIFE Estepárias ou outros projetos.
6. **Avaliar a eficácia da solução anti eletrocussão denominada “Solução Combinada”**, que começou a ser implementada nas correções desde o final de 2015.
7. **Compilar em Sistema de Informação Geográfica (formato *shapefile*) os dados de colisão e eletrocussão em linhas elétricas**, obtidos no âmbito dos Protocolos Avifauna e outros que se considerem relevantes.

2. Atividades desenvolvidas

2.1. Validação das cartas de risco de eletrocussão para águia-real e elaboração e validação de cartas adicionais para águia-imperial e abutre-preto

2.1.1. Enquadramento e objetivos

Esta tarefa pretendeu efetuar as seguintes duas componentes: (a) a validação das Cartas de Risco para a Eletrocussão de águia-real produzidas no anterior Protocolo Avifauna VI, e (b) a elaboração e validação de Cartas de Risco adicionais para os novos territórios entretanto surgidos no decurso da expansão populacional de águia-imperial e abutre-preto. Assim, previu-se a realização das seguintes tarefas:

- Prospeção de campo, pela SPEA, para deteção de mortalidade por eletrocussão em territórios conhecidos de águia-real tendo em vista a validação das cartas já produzidas no anterior Protocolo Avifauna VI. Essa prospeção será realizada numa seleção dos territórios de águia-real com maior potencial de mortalidade avaliados durante o anterior Protocolo VI (Côa, Poio da Meda, Ribeira de Bruçó, Fragas do Rio, Carrascosa, Angueira e Maçãs), num total de cerca de 35km, realizando 4 visitas num ano a cada troço, durante as épocas de reprodução, dispersão, migração e invernada das aves, de modo a abranger um ciclo anual das espécies.
- Elaboração pela QUERCUS de cartas de risco de águia-imperial e abutre-preto para os novos territórios usando dados recolhidos pelo GTAI (Grupo de Trabalho da Águia Imperial) e outros censos.
- Prospeção de campo pela QUERCUS para deteção de mortalidade por eletrocussão nos novos territórios estabelecidos, para validação das cartas de risco de águia-imperial e abutre-preto produzidas no âmbito do ponto anterior. Será prospetado um total de cerca de 50km com 4 visitas num ano a cada troço, sendo que no caso da águia-imperial duas das visitas serão mais concentradas nas épocas

de dispersão. As áreas dos territórios a visitar localizam-se no Tejo internacional, Vale do Guadiana, Moura Barrancos e Elvas, salvaguardando a articulação com as ações previstas no Projeto LIFE Imperial.

2.1.2. Metodologia

A prospeção das linhas para registo de mortalidade de aves foi efetuada com base na metodologia aplicada ao longo dos Protocolos anteriores, ou seja, através da identificação e recolha de vestígios que podem ser cadáveres, ossos ou penas, indicando estes mortalidade por eletrocussão se forem encontrados em redor de um apoio num raio de 5 metros ou por colisão num corredor de 20 metros de largura sob a linha. Estas observações foram registadas nas folhas de campo usadas no âmbito dos Protocolos Avifauna (Anexo 7.1).

2.1.2.1. Validação das Cartas de Risco elaboradas no anterior Protocolo Avifauna VI

Para a validação das Cartas de Risco de águia-real elaboradas no Protocolo Avifauna VI, a SPEA efetuou a 1ª época de prospeção (período de dispersão) no verão de 2016. Em janeiro e fevereiro de 2017 foi efetuada a prospeção de mortalidade durante o período de invernada, em abril e maio de 2017, decorreu a prospeção durante o período reprodutor e a prospeção de migração foi efetuada em outubro de 2017. No total foram prospetados aproximadamente 37 km de linhas elétricas nos 6 territórios de águia-real identificados na Tabela 1 (designação dos territórios de acordo com a nomenclatura oficial do ICNF). No Anexo 7.2 são apresentadas as localizações dos 6 territórios de águia-real e das respetivas Cartas de Risco.

Para a validação das Cartas de Risco de 3 territórios de abutre-preto e 4 territórios de águia-imperial do Protocolo Avifauna VI, a QUERCUS efetuou as seguintes prospeções no terreno:

a. Abutre-preto:

- 1ª época de prospeção correspondente ao período de dispersão foi realizado em setembro e outubro de 2016;
- 2ª e 3ª época de prospeção decorreu entre janeiro e junho de 2017;

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

- 4ª época de prospeção correspondente ao período de invernada foi realizada em dezembro de 2017.

b. Águia-imperial

- 1ª época de prospeção correspondente ao período de dispersão foi realizado em setembro e outubro de 2016.
- 2ª época de prospeção foi realizada entre janeiro e junho de 2017
- 3ª e 4ª prospeções correspondentes ao período de dispersão foram realizadas entre agosto e outubro de 2017.

No total, foram prospectados 22 km de linhas elétricas nos 4 territórios de águia-imperial e 26 km de linhas nos 3 territórios de abutre-preto, identificados na Tabela 1. A localização dos territórios e respetivas Cartas de Risco é apresentada no Anexo 7.2 (com exceção para o território de águia-imperial “Alpred”).

Tabela 1 – Resumo das linhas elétricas prospectadas para validação das Cartas de Risco de águia-real, águia-imperial e abutre-preto elaboradas no Protocolo Avifauna VI. A SPEA efetuou o trabalho relativo à águia-real e a QUERCUS à águia-imperial e abutre-preto. A nomenclatura dos territórios segue a codificação atribuída pelo ICNF. Para o local indica-se a localização em termos de Concelho e de Área Classificada da Rede Nacional de Áreas Protegidas ou da Rede Natura 2000.

Espécie	Território	Local	Nomenclatura da Linha	Código	Extensão prospectada (km)	Apoio de início	Apoio de fim
Águia-real	COA_20	Figueira de Castelo Rodrigoc (ZPE Vale do Côa)	LN PTD 0018/FCR QUINTA DE PERO MARTINS	0904L2030048	6,07	1	30
			LN PTD 0092/FCR QUINTA DA PÓVOA	0904L2030305		1	27
	AG_60	Figueira de Castelo Rodrigo (ZPE Douro internacional e Vale do Águeda)	LN PTD 0008/FCR BARCA DE ALVA	0904L2030026	4,67	55	92
			LN PTD 0082/FCR QUINTAS DA FRONTEIRA	0904L2030266		1	6
			LN PTD 0027/FCR BARCA DE ALVA III	0904L2030105		1	5
			LN PTD 0069/FCR ACESSO PONTE INTERNACIONAL	0904L2030243		1	5
			LN PTD 0049/FCR QUINTA DO CILHO	0904L2030162		1	PT
	AL_20	Mogadouro (ZPE Douro internacional e	RURAL FREIXO	0408L3000600	4,69	81	109

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Espécie	Território	Local	Nomenclatura da Linha	Código	Extensão prospetada (km)	Apoio de início	Apoio de fim
		Vale do Águeda)					
Águia-real	ANG_10	Mogadouro (ZPE Rios Sabor e Maças)	PALACOULO	0408L3000700	5,07	29 1 1A	41 3 11
	MAÇ_10	Bragança (ZPE Rios Sabor e Maças / ZPE Montesinho/ Nogueira)	ARGOZELO	0402L3000800	8,60	1 55 1	16 82 7
	MAÇ_20	Bragança (ZPE Rios Sabor e Maças)	ARGOZELO	0402L3000800	8,08	1 1 1	4 37 5
TOTAL					37 km		
Águia-imperial	Monfo1	Castelo Branco (ZPE Tejo Internacional)	LN 30KV PT1072 de Monforte da Beira I	0502L3D89000	7	28	55
			LN 30KV PT N1235 DA FONTE DO PESO	0502L3769000		1	22
	ROSMA 2	Idanha-a-Nova (ZPE Tejo Internacional)	LN P/PTD 2020 De Rosmaninhal	0505L3945900	4	1	38
	ROMS 3 - POU	Idanha-a-Nova (ZPE Tejo Internacional) Idanha-a-Nova (ZPE Tejo Internacional)	Linha a 30kv para PT2083 Ovelheiros	0505L3319000	6	1	17
			N PTC 9308 CONTROLLED SPORT CINEGETICA AGRICULTURA S A	0505L3660500		1	7
			LINHA A 30 KV PARA PT2085 PONTE LONGA	0505L3339000		1	8
			LN PTC 9299 ETAR-ROSMANINHAL	0505L3041300		1	4
			LINHA A 30 KV PARA PT2084 EIRA DO VERDE	0505L3329000		11	14
	ALPRED1	Castelo Branco (fora Área Protegida)	LINHA A 30 KV PARA PT2132 DE VALE DE FIGUEIRA	0505L3159200	5	4	11
			LN INTERLIGAO AP4 PTD 2208 CANIA E AP11 PTD 2132 VALE FIGUEIRA	0505L3070600		1	13
			LINHA A 30 KV PARA PT2208 DE CANICA.	0505L3579800		1	4
			LINHA A 30 KV PARA PT2207 DE COUTO DA PONTE VELHA.	0505L3569800		1	5
TOTAL					22 km		

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Espécie	Território	Local	Nomenclatura da Linha	Código	Extensão prospectada (km)	Apoio de início	Apoio de fim
Abutre-preto	CUB1	Idanha-a-Nova (ZPE Tejo Internacional)	LN PTD 2054 De Soalheiras	0505L3600200	8	1	13
			LN P/ PTD 2218 DE ALARES I.	0505L3989500		1	13
			LN P/ PTD 2219 DE ALARES II	0505L3989600		1	6
			LN PTD2220 MESA DOS ALARES	0505L3979800		1	12
	VVR1	Vila Velha de Rodão (IBA Vila Velha De Rodão)	LN PTD4047 Ladeira	0511L3028400	11	1	20
			LN 30 KV PT N. 9234 TMN TELECOM.MOVEIS NAC.SA.	0511L3259900		1	8
			LN V.COBRAO(ENT AP.12 E AP47 DA LIN.A 30KV PT.PERDIG	0511L3882400		1	16
			LN P/ PTD 4030 DE VALE DO COBRAO AP.N8	0511L3880500		12	33
	BARR1-S	Moura (ZPE Moura/ Mourão/ Barrancos)	BJ30-27-2-1 Herdade da Coitadinha (EDIA)	0204L3062718	7	29	59
TOTAL					26 km		

2.1.2.2. Elaboração e validação de novas Cartas de Risco.

Foram elaboradas pela QUERCUS duas Cartas de Risco para os novos territórios de águia-imperial de Estremoz e Lardosa e uma carta de risco para abutre-preto no novo território de Alvaide. A elaboração destas Cartas de Risco seguiu a metodologia desenvolvida no Protocolo Avifauna IV (Costa *et al.* 2012).

Estava previsto, além da elaboração destas novas Cartas de Risco a sua validação. Contudo, optou-se por efetuar a validação de Cartas de Risco produzidas em anteriores Protocolos Avifauna (apresentadas no ponto 2.1.2.1).

2.1.3. Resultados e discussão

2.1.3.1. Validação de Cartas de Risco produzidas no anterior Protocolo Avifauna

Relativamente à prospeção efetuada para a validação das cartas de risco das 3 espécies alvo do Protocolo Avifauna (águia-real, águia-imperial e abutre-preto), a mortalidade observada é apresentada na Tabela 3. No total verificaram-se 50 casos de mortalidade, 35 dos quais por eletrocussão.

Águia-real:

No âmbito da validação das Cartas de Risco de águia-real, não foi encontrada mortalidade para os territórios de AL_20 e MAÇ_10 e a mortalidade no território ANG_10 é baixa (2 casos de eletrocussão), sendo que nos restantes territórios, foram encontradas mortalidades elevadas (entre 7 e 8 casos de eletrocussão em cada território), realçando-se a mortalidade de uma águia-real no território COA_20.

Estes resultados já permitiram priorizar algumas linhas que foram entretanto propostas para correção, como por exemplo as 3 linhas elétricas do território AG_60 que foram corrigidas no âmbito do Projeto LIFE Rupis (LN PTD 0082/FCR QUINTAS DA FRONTEIRA, LN PTD 0027/FCR BARCA DE ALVA III, LN PTD 0049/FCR QUINTA DO CILHO no Plano de Obras de 2017) e as 2 linhas elétricas do território COA_20 que foram corrigidas no âmbito do Protocolo Avifauna (LN PTD 0018/FCR QUINTA DE PERO MARTINS e LN PTD 0092/FCR QUINTA DA PÓVOA no Plano de Obras de 2018), conforme referido nas Tabelas 32 e 33.

Águia-imperial:

Relativamente às Cartas de Risco de águia-imperial, não foi encontrada mortalidade em dois dos territórios Monfo1 e ROMS 3-POU, sendo que em alguns dos casos a prospeção das linhas ficou impossibilitada devido a constrangimentos orográficos. No entanto, foram encontrados 5 e 3 casos de eletrocussão nos territórios de ROSMA 2 e de Alpred1, respetivamente. Destaca-se a mortalidade de espécies de grande porte como grifos e cegonhas-brancas, bem como, milhafres-pretos.

Abutre-preto:

Já no que se refere à validação das Cartas de Risco de abutre-preto, foram registados 2 casos de mortalidade no território VVR, não havendo mortalidade por eletrocussão nos restantes territórios. Estes 2 casos correspondem a aves de médio porte, nomeadamente águia-d'asa-redonda e coruja-das-torres.

Das monitorizações efetuadas para as 3 espécies prioritárias do Protocolo Avifauna (águia-real, abutre-preto e águia-imperial), realça-se a mortalidade de espécies classificadas com estatuto de conservação elevado, como uma águia-real e de espécies que, não sendo consideradas prioritárias no âmbito do Protocolo Avifauna, têm uma elevada propensão a ser eletrocutadas, como o bufo-real, o grifo, a cegonha-branca e o milhafre-preto e para algumas das quais foram realizadas Cartas de Risco para territórios de reprodução (consultar o Objetivo 3).

Apesar deste Objetivo se centrar na problemática da eletrocussão, é de realçar alguns registos de mortalidade por colisão de espécies que são vulneráveis tanto em termos de eletrocussão como de colisão devido à sua grande envergadura e manobralidade de voo reduzida. Esta situação verifica-se para espécies como o grifo e o bufo-real, em que com base nos dados disponíveis de mortalidade por eletrocussão e colisão (Objetivo 7) se constata que 16% e 13% dos casos de mortalidade observados, respetivamente, para bufo-real (total de 30) e de grifo (total de 37) são por colisão. Esta vulnerabilidade foi já constatada nas monitorizações dos anteriores Protocolos Avifauna, estando também referida na bibliografia (Martin and Shaw 2010; Rollan *et al.* 2010; Shaw *et al.* 2017). Deste modo, apesar da colisão não ser o tipo de mortalidade analisada neste Objetivo, realça-se a importância e impacte que a colisão pode ter nalgumas espécies que tem interações com linhas elétricas tanto em termos de eletrocussão como de colisão e que poderá ser importante analisar em estudos futuros.

As Cartas de Risco são elaboradas em redor das áreas de maior sensibilidade das espécies, que correspondem aos seus locais de nidificação, com um raio (*buffer*) adequado à ecologia de cada espécie. Os apoios, no caso da eletrocussão, são categorizados com base nos factores

predefinidos (Costa *et al.* 2012) e é posteriormente feita a verificação das linhas dentro desses *buffers*, de modo a confirmar a perigosidade identificada com os critérios definidos.

Com o desenvolvimento deste Objetivo confirma-se, assim, a perigosidade identificada nas Cartas de Risco elaboradas e a importância da validação das Cartas de Risco no terreno para confirmar o grau de perigosidade dos apoios. Este processo de elaboração e validação das Cartas de Risco permite definir prioridades para as intervenções de correção em função da maior perigosidade que seja identificada.

Com base nas Cartas de Risco e nos critérios para identificação de prioridades de correção (Capítulo 2.8.) será possível definir quais os troços de linhas que devem ser de intervenção prioritária pela EDP Distribuição, permitindo assim direccionar os investimentos de correção em linhas elétricas para as áreas de maior sensibilidade e mais críticas para a conservação das espécies ameaçadas em Portugal. É importante realçar a importância deste processo para a correção de linhas elétricas por parte da EDP Distribuição, uma vez que permite priorizar troços de linhas com uma maior mortalidade com necessidade de intervenção.

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Tabela 3 - Resumo da mortalidade observada nas prospeções efetuadas para validação das Cartas de Risco de águia-real, águia-imperial e abutre-preto, efetuadas no anterior Protocolo (a **negrito** encontra-se assinalada a mortalidade de espécies consideradas prioritária no âmbito do Protocolo Avifauna)

Espécie alvo	Território	Localização	Nomenclatura da Linha	Código da Linha	Data	Espécie Observada (Nome Comum)	Espécie Observada (Nome Científico)	Apoio	Tipologia do Apoio	Tipologia da Mortalidade	Evidências presentes
Águia-real (SPEA)	COA_20	Figueira de Castelo Rodrigo (ZPE Vale do Côa)	LN PTD 0092/FCR QUINTA DA PÓVOA	0904L2030305	25-07-2016	Grifo	<i>Gyps fulvus</i>	21-22	TAL - TAL	Colisão	Penas
					25-07-2016	Rapina não identificada	-	9-10	TAL - TAN	Colisão	Ossos
					25-07-2016	Rapina não identificada	-	25	TAL	Eletrocussão	Penas e ossos
					02-02-2017	Águia-real	<i>Aquila chrysaetos</i>	15	TAL	Eletrocussão	Penas
					02-02-2017	Grifo	<i>Gyps fulvus</i>	21	TAL	Eletrocussão	Penas
					02-02-2017	Rapina não identificada	-	25	TAL	Eletrocussão	Penas
					02-02-2017	Espécie não identificada	-	26	TAL	Eletrocussão	Ossos
					21-04-2017	Rapina não identificada	-	15	TAN	Eletrocussão	Penas
					27-10-2017	Pombo n.i.	<i>Columba sp.</i>	17	TAL	Eletrocussão	Penas
	AG_60	Figueira de Castelo Rodrigo (ZPE Douro Internacional e Vale do Águeda)	LN PTD 0018/FCR QUINTA DE PERO MARTINS	0904L2030048	25-07-2016	Coruja-das-torres	<i>Tyto alba</i>	24	TAL	Eletrocussão	Penas
			LN PTD 0008/FCR BARCA DE ALVA	0904L2030026	26-07-2016	Águia-calçada	<i>Aquila pennata</i>	82	TAL	Eletrocussão	Cadáver
					26-07-2016	Grifo	<i>Gyps fulvus</i>	71-70	TAN - TAL	Colisão	Cadáver
					01-02-2017	Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	67	TAN	Eletrocussão	Penas e ossos
					01-02-2017	Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	67	TAN	Eletrocussão	Penas e ossos
					01-02-2017	Grifo	<i>Gyps fulvus</i>	68	TAL	Eletrocussão	Penas
					01-02-2017	Grifo	<i>Gyps fulvus</i>	71	TAN	Eletrocussão	Penas
					26-10-2017	Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	76	TAL	Eletrocussão	Penas

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Espécie alvo	Território	Localização	Nomenclatura da Linha	Código da Linha	Data	Espécie Observada (Nome Comum)	Espécie Observada (Nome Científico)	Apoio	Tipologia do Apoio	Tipologia da Mortalidade	Evidências presentes
Águia-real (SPEA)	AG_60	Figueira de Castelo Rodrigo (ZPE Douro Internacional e Vale do Águeda)	LN PTD 0069/FCR ACESSO PONTE INTERNACIONAL	0904L2030243	26-07-2016	Estorninho-preto	<i>Sturnus unicolor</i>	1	HRFSC	Eletrocussão	Penas
			LN PTD 0049/FCR QUINTA DO CILHO	0904L2030162	26-10-2017	Pombo n.i.	<i>Columba sp.</i>	3	TAL	Eletrocussão	Penas
					26-10-2017	Pisco-peito-ruivo	<i>Erithacus rubecula</i>	8-9	TAL - TAL	Colisão	Cadáver
	ANG_10	Mogadouro (ZPE Rio Sabor e Maças)	PALACOULO	0408L3000700	29-08-2017	Pombo-torcaz	<i>Columba palumbus</i>	36-35	TAL - TAN	Colisão	Penas
					29-08-2017	Peneireiro	<i>Falco tinnunculus</i>	39	TAL	Eletrocussão	Penas e ossos
					29-08-2017	Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	39	TAL	Eletrocussão	Penas
	MAÇ_20	Vimioso (ZPE Rio Sabor e Maças)	ARGOZELO	0402L3000800	31-08-2016	Peneireiro	<i>Falco tinnunculus</i>	12	TAL	Eletrocussão	Penas
					18-04-2017	Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	20	TAL	Eletrocussão	Cadáver
					18-04-2017	Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	20	TAL	Eletrocussão	Cadáver
					19-04-2017	Picanço-barreteiro	<i>Lanius senator</i>	26 - 25	TAL - TAL	Colisão	Cadáver
					23-10-2017	Tordo-pinto	<i>Turdus philomelos</i>	8	TAL	Eletrocussão	Penas
					23-10-2017	Espécie não identificada	-	66	TAL	Eletrocussão	Penas
					24-10-2017	Açor	<i>Accipiter gentilis</i>	24	TAL	Eletrocussão	Cadáver
					24-10-2017	Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	30	TAL	Eletrocussão	Penas
					24-10-2017	Bufo-real	<i>Bubo bubo</i>	10 - 11	TAL - TAL	Colisão	Penas
Águia-imperial (QUERCUS)	ROSM2	Idanha-a-Nova (ZPE Tejo Internacional)	LNP/PTD2020 DE ROSMANINHAL	0505L3945900	15-07-2017	Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	8	GAN	Eletrocussão	Cadáver parcial
					23-08-2017	Grifo	<i>Gyps fulvus</i>	14	GAL	Eletrocussão	Cadáver parcial
					23-08-2017	Gralha-preta	<i>Corvus corone</i>	3	GAL	Eletrocussão	Cadáver parcial

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Espécie alvo	Território	Localização	Nomenclatura da Linha	Código da Linha	Data	Espécie Observada (Nome Comum)	Espécie Observada (Nome Científico)	Apoio	Tipologia do Apoio	Tipologia da Mortalidade	Evidências presentes
Águia-imperial (QUERCUS)	ROSM2	Idanha-a-Nova (ZPE Tejo Internacional)	LNP/PTD2020 DE ROSMANINHAL	0505L3945900	14-09-2017	Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	32	GAL	Eletrocussão	Penas
					17-11-2017	Grifo	<i>Gyps fulvus</i>	31	GAL	Eletrocussão	Cadáver
					23-11-2017	Pombo-torcaz	<i>Columba palumbus</i>	2-3	GAL - GAL	Colisão	Penas
					23-11-2017	Perdiz	<i>Alectoris rufa</i>	9-10	GAL - GAL	Colisão	Penas
	ALPRED1	Castelo Branco (Fora de Área Protegida)	LINHA A 30 KV PARA PT2207 DE COUTO DA PONTE VELHA.	0505L3569800	20-06-2017	Cegonha-branca (n=2)	<i>Ciconia ciconia</i>	84	Seccionador Horizontal	Eletrocussão	Penas
					23-08-2017	Milhafre-preto	<i>Milvus migrans</i>	90	GAL	Eletrocussão	Cadáver parcial
Abutre-preto (QUERCUS)	CUB1	Idanha-a-Nova (ZPE Tejo Internacional)	LN P/ PTD 2218 DE ALARES I.	0505L3989500	06-12-2017	Tordo-pinto	<i>Turdus philomelus</i>	10-11	GAN - VRF	Colisão	Cadáver
	VVR1	Vila Velha de Rodão (IBA Vila Velha de Rodão)	LN PTD 4047 LADEIRA	0511L3028400	16-02-2017	Abibe	<i>Vanellus vanellus</i>	7-8	TAL	Colisão	Cadáver parcial
					20-06-2017	Coruja-das-torres	<i>Tyto alba</i>	4	TAL	Eletrocussão	Cadáver parcial
					15-07-2017	Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	19	Seccionador Horizontal	Eletrocussão	Cadáver
					15-07-2017	Carraceiro	<i>Bulbucus ibis</i>	8-9	TAL	Colisão	Penas
					15-07-2017	Estorninho	<i>Sturnus sp.</i>	4-5	TAL - TAL	Colisão	Cadáver parcial
					23-08-2017	Estorninho	<i>Sturnus sp.</i>	4-5	TAL - TAL	Colisão	Cadáver parcial
					23-08-2017	Tentilhão	<i>Fringila coelebs</i>	8-9	TAL - TAL	Colisão	Penas

2.1.3.2. Elaboração e Validação de novas cartas de risco

Foram efetuadas 2 novas cartas de risco para águia-imperial (Estremoz e Lardosa) e 1 para abutre-preto (Alvaiade). Estas novas Cartas de Risco são apresentadas no Anexo 7.2, Figuras 9D, 9E e 10D, não se dispondo dos respetivos ficheiros digitais.

2.1.4. Balanço de Execução

A shapefiles com a informação digital das Cartas de Risco monitorizadas e elaboradas no âmbito deste objetivo, bem como, a informação de mortalidade encontra-se disponível no Anexo Digital (Capítulo 8.1.). A informação por objetivo presente nesse Anexo está identificada no Capítulo 8 deste Relatório.

A meta prevista neste Objetivo de validar 35 km das Cartas de Risco de águia-real produzidas em anteriores Protocolos Avifauna foi efetuado (para um total de 37 km em 6 territórios) e serviu como base para efetuar intervenções de correção de linhas no âmbito do Protocolo Avifauna VII e do Projeto LIFE Rupis (no qual a EDP Distribuição é parceira), tendo por isso já uma aplicação concreta na gestão dos ativos da EDP Distribuição e na conservação da águia-real.

Foi ainda efetuada a validação de 48km de 4 Cartas de Risco de águia-imperial e 3 de abutre-preto que foram elaboradas no âmbito do Protocolo Avifauna VI.

A meta prevista para a elaboração de Cartas de Risco de novos territórios de águia-imperial e de abutre-preto foi também concluído com a produção de 2 Cartas de Risco para águia-imperial e 1 Carta de Risco para abutre-preto. Estas 3 novas Cartas de Risco não foram ainda validadas com a monitorização no terreno.

O trabalho que tem vindo a ser desenvolvido no âmbito da elaboração e validação das Cartas de Risco, tem-se revelado de extrema importância, pois tem permitido identificar as linhas mais prioritárias para correção, bem como, aperfeiçoar a utilização das Cartas de Risco. A validação no terreno é uma etapa importante deste processo, pois permite confirmar no terreno o grau de perigosidade dos apoios que foram identificados como “perigosos” ou

“muito perigosos”. De futuro é importante consolidar os Critérios para a utilização das Cartas de Risco para a identificação de linhas prioritárias para correção, dando continuidade ao trabalho que tem vindo a ser desenvolvido.

As estimativas populacionais para estas espécies em Portugal de acordo com Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Aves para o período 2008-2012(EIONET, 2018) são as seguintes:

- Águia-real- 64-80 casais
- Águia-imperial - 11-18 casais
- Águia-pesqueira – sem população nidificante ainda estabilizada nesse período; 50-100 indivíduos invernantes
- Águia de Bonelli -128-150 casais
- Abutre-preto – 5-8 casais

Até ao momento, no âmbito do Protocolo Avifauna IV, V, VI e VII foram elaboradas as seguintes Cartas de Risco:

- Águia-real- Total de 56 Cartas de Risco, elaboradas até ao Avifauna VI;
- Águia-imperial - Total de 18 Cartas de Risco: 16 Cartas de Risco até ao Avifauna VI e 2 Cartas de Risco no Avifauna VII
- Águia-pesqueira - Total de 1 Carta de Risco, elaborada até ao Avifauna VI
- Águia de Bonelli - Total de 144 Cartas de Risco: 142 Cartas de Risco até ao Avifauna VI e 2 Cartas de Risco no Avifauna VII;
- Abutre-preto – Total de 12 Cartas de Risco: 11 Cartas de Risco até ao Avifauna VI e 1 Carta de Risco no Avifauna VII.

Assim, até ao momento foram elaboradas 231 Cartas de Risco de Eletrocussão para as 5 espécies-alvo dos Protocolos Avifauna que são vulneráveis em termos de eletrocussão (águia-real, águia-imperial, águia de Bonelli, águia-pesqueira e abutre-preto).

Tendo em consideração o balanço entre as estimativas populacionais para o período 2008-2012 e as Cartas de Risco efetuadas no âmbito dos Protocolos Avifauna, verifica-se uma elevada proporção dos efetivos populacionais destas espécies com as Cartas de Risco já elaboradas, o que permite identificar áreas de maior risco de colisão para estas espécies. Nalguns casos (por exemplo, na águia-pesqueira, no abutre-preto e na águia-imperial), foi

possível usar inclusivamente informação mais recente sobre os efetivos populacionais, pelo que o conhecimento gerado está tão atualizado quanto é possível, permitindo uma maior eficácia nas intervenções de conservação destas espécies prioritárias.

2.2. Validação das cartas de risco de colisão para abetarda

2.2.1. Enquadramento e objetivos

Com esta tarefa pretendeu-se validar a Carta de Risco de colisão para a abetarda produzida no anterior Protocolo Avifauna VI, incluindo o desenvolvimento de novo modelo com base na recolha de variáveis ambientais adicionais. Esta componente foi desenvolvida pela LPN na Zona de Proteção Especial de Castro Verde (ZPE), por esta ser a principal área de ocorrência da espécie, o que possibilitará uma maior robustez dos dados para a modelação efetuada.

2.2.2. Metodologia

As Cartas de Risco de abetarda elaboradas no âmbito do anterior Protocolo Avifauna VI basearam-se na elaboração do Índice de Risco de Colisão que integrou os seguintes dados:

- (i) Presença de abetarda no período reprodutor (número de indivíduos);
- (ii) Tipologia de amarração (para definir o número potencial de planos de colisão);
- (iii) Tipologia de sinalização anti-colisão instalada na linha elétrica.

Na validação efetuada no âmbito do anterior Protocolo Avifauna, com a monitorização realizada em 2014/15 não se verificou nenhuma ocorrência de mortalidade de abetarda, o que significou que a validação da Carta de Risco foi inconclusiva. A ausência de mortalidade observada de abetarda já tinha sido identificada anteriormente, dado se ter verificado a existência de variações inter-anuais nos registos de mortalidade observada de abetarda cujas causas não foi possível determinar (Estanque *et al.* 2012). Decorrente desta situação identificou-se a necessidade de efetuar uma nova abordagem no desenvolvimento da Carta de Risco de abetarda, que incluísse outras variáveis ambientais.

Assim, para o desenvolvimento de um novo modelo de Carta de Risco de abetarda optou-se por um Modelo Linear Generalizado (GLM) com distribuição binomial, ou seja, usando uma regressão logística (Peng *et al.* 2002; Zuur *et al.* 2007), que efetua a comparação de variáveis entre pontos de mortalidade observada de abetarda com pontos sem mortalidade (em troços

com monitorização). Esta metodologia já tinha sido utilizada noutros estudos preditivos de presença de espécies (Bustamante & Seoane 2004; Shaw *et al.* 2017).

Neste sentido, o novo modelo de Carta de Risco teve por base os registos de mortalidade observada de abetarda na ZPE de Castro Verde de anteriores projetos (Protocolos Avifauna e Projeto LIFE Estepárias). Foi ainda efetuada uma nova amostragem na ZPE de Castro Verde, alargando a área de linhas elétricas prospetadas com o objetivo de aumentar o número de casos de mortalidade observada e consequentemente a robustez do modelo desenvolvido.

Para tal monitorizaram-se os troços de linhas elétricas de distribuição de energia (média e alta tensão) da EDP Distribuição previamente selecionados (Tabela 5). Assim, foi realizado um esforço de prospeção em 20 linhas elétricas, num total de 80km, na ZPE de Castro Verde. As linhas elétricas prospetadas, bem como, a informação sobre as mesmas encontra-se na Tabela 3. A localização das linhas elétricas monitorizadas na ZPE de Castro Verde é apresentada no mapa do Anexo 7.3. A prospeção foi realizada a pé, verificando-se um raio de 10 metros, para cada lado da linha elétrica, fazendo-se, desse modo, a prospeção dos dois lados da linha (Marques *et al.* 2008, Estanque *et al.* 2012). Esta prospeção foi realizada ao longo de doze meses, com visitação bimestral, entre março de 2016 e fevereiro de 2017.

Tabela 5 - Lista de linhas elétricas prospetadas para a Carta de Risco de abetarda na ZPE de Castro Verde

Nomenclatura da Linha	Código da Linha	Tipo de equipamento anti-colisão	Extensão a prospectar (km)	Apoio de início	Apoio de fim
BJ15-21-15-1-2-2 MONTE RONCEIRO NOVO	0206L2001684	Espiraais Simples	1,6	1	10
BJ15-21-15-1 VARIANTE CASTRO VERDE - ENTRADAS	0206L2001680	Espiraais Simples	3,0	18	35
BJ15-23-22-8 MONTE NAVARRO	0209L20018C2	Fitas	1,5	1	10
BJ15-23-12-1 GALEGUINHA	0206L2001857	Fitas e Sem equipamento	3,3	1	19
BJ15-23 SE CERRO DO CALVARIO - CASTRO VERDE	0209L2001800	Fitas e Rotativos	11,0	130	185
BJ15-23-33 SANTA BARBARA DE PADROES	0206L20018E2	Espiraais Simples	2,0	1	11
BJ15-23-33-1 SETE	0206L20018E3	Sem equipamento	2,6	11-18 e 24-31	
BJ15-23-15 MONTE DO GUERREIRO	0206L2001865	Espiraais Simples	2,0	4	15
BJ15-23-12-1-1-3 HERDADE DA APARICA	0206L2001861	Fitas	1,0	1	6
LN60 0087 ALJUSTREL PORTEIRINHOS	0201L5008700	Rotativos e Sem Equipamento	9,2	46	79

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Nomenclatura da Linha	Código da Linha	Tipo de equipamento anti-colisão	Extensão a prospetar (km)	Apoio de início	Apoio de fim
BJ15-21-29 INTERLIGACAO SE AJT - SE PORT/AIVADO	0206L2001660	Espiraís Simples e Rotativos	5,5	1	32
BJ15-21-29-3 MONTE BARRIGOA / MONTINHOS	0206L2001663	Rotativos	2,6	1	17
BJ15-23-12-1-1 SALTO	0206L2001858	Fitas	3,0	1	18
BJ15-23-22 VARIANTE NAMORADOS PROX AZINHAL	0209L20018B4	Fitas, Rotativos e Espiraís Simples	7,5	78-92 e 95-110	
BJ15-21-31 R. SANTA BARBARA (ENTRADAS)	0206L2001665	Espiraís Simples	5,5	15	43
BJ15-21-31-4 ESTACAO F195 ENTRADAS (TELECEL)	0206L2001671	Rotativos	1,6	1	10
BJ30-23 ALJUSTREL ODEMIRA	0211L3008300	Espiraís Duplas	3,5	25	45
BJ30-23-37 HERDADE DAS PARREIRAS	0201L30083K1	Espiraís Duplas	2,0	1	13
BJ15-21 SE ALJUSTREL - SE PORTEIRINHOS	0201L2001600	Espiraís Simples	9,5	54	112
BJ15-23-12 ROLAO	0206L2001856	Rotativos	2,1	1	14
TOTAL			80 km		

Para desenvolver o novo modelo da Carta de Risco para a abetarda planeou-se também a obtenção de informação que complementarmente permite compreender quais os fatores potenciadores de colisão para a abetarda.

Assim, foram obtidas variáveis para os pontos com registo de mortalidade de abetarda, tendo em consideração fatores relacionados com as linhas elétricas, biológicos e geográficos, que foram comparados com pontos onde não foi registada mortalidade da espécie (em troços com monitorização efetuada). As variáveis biológicas e geográficas foram selecionadas tendo em consideração a ecologia da espécie e as características do terreno que poderão ser mais relevantes para o seu comportamento. Estas variáveis foram classificadas como categóricas quando se definiram classes de intervalo (por exemplo para a orientação e o número de planos da linha elétrica) e contínuos quando se trata de valores numéricos. Esses fatores são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Informação sobre as variáveis consideradas para a elaboração da Carta de Risco

	Fator	Variável	Tipo de variável	Fonte de informação
Fatores das linhas elétricas	Orientação	Orientação da linha elétrica com base em 4 categorias (N-S; SE-NO; NE-SO; E-O)	Categórica	Shapefile linhas elétricas EDP Distribuição
	Nº Planos	Número de planos do vão da linha elétrica, segundo a tipologia da linha (1; 2; 3)	Categórica	Shapefile linhas elétricas EDP Distribuição
Fatores biológicos	Mortalidade espécies	Número de casos de mortalidade no mesmo vão da linha elétrica	Contínua	Protocolos Avifauna, LIFE Estepárias e estudos
Fatores geográficos	Distância ponto água	Distância ao ponto de água (pequenas barragens) mais próximo (em metros)	Contínua	Cartas militares e fotografia aérea online
	Distância Estruturas lineares	Distância à estrutura linear (estrada ou ferrovia) mais próxima (em metros)	Contínua	Shapefile estradas de Portugal
	Altitude	Altitude do terreno no ponto de mortalidade (em metros)	Contínua	Modelos Digitais de terreno (DEM), 30x30m
	tpi100	Índice de Posição Topográfica (tpi), com raio de 100 metros em torno do ponto de mortalidade (dá a informação do relevo do ponto tendo por base a sua envolvente, permite identificar pontos altos em vales ou depreções em planaltos, etc.)	Contínua	Modelos Digitais de terreno (DEM), 30x30m

As distâncias foram medidas através do *software* Quantum GIS (versão 2.14.16), bem como, a informação extraída dos Modelos Digitais de Terreno (DEM), com resolução de 30 por 30 metros, tendo o modelo sido desenvolvido com recurso ao pacote “lme4” do software R 3.4.0.

Adicionalmente, e de modo a melhorar a informação sobre o uso espacial da espécie na ZPE de Castro Verde ao longo do ano, foram realizadas contagens da população de abetarda na ZPE de Castro Verde, em 3 alturas do ano: primavera, outono e inverno. A contagem de primavera foi realizada em abril de 2017 e contou com a presença de técnicos da LPN, ICNF/DCNF-Alentejo e voluntários, distribuídos por 11 equipas. O censo de outono realizou-se no início de dezembro de 2017 (devido à seca), tendo contado com a presença de 4 equipas de técnicos da LPN que realizaram contagens ao longo de 3 dias. Finalmente, o censo de inverno foi realizado em fevereiro de 2018, contando com a presença de técnicos da LPN e do ICNF/DCNF-Alentejo, tendo o censo sido realizado em 2 dias.

O desenvolvimento do modelo para a Carta de Risco de abetarda teve por base os modelos binomiais e recorreu à comparação de igual número de pontos com mortalidade e sem mortalidade de abetarda, onde foram comparadas as variáveis apresentadas na Tabela 6. Os pontos sem mortalidade foram obtidos em troços monitorizados no âmbito deste Protocolo Avifauna, para garantir que havia pelo menos um ciclo anual em que naquele local não se verificou nenhum caso de mortalidade (neste caso cada ponto sem mortalidade teve 6 visitas ao longo de um ano). Com base nessas comparações (entre a mortalidade observada e a ausência da mesma), foram identificadas, estatisticamente (e usando um intervalo de confiança de 95%), as variáveis que mais podem ter contribuído para as diferenças entre locais onde foi detetada mortalidade de abetarda e as zonas onde essa mortalidade não foi detetada.

Para a seleção das variáveis a integrar no modelo, foram excluídas aquelas que eram altamente correlacionadas, ou seja, com uma correlação de Spearman superior a 0,7, de modo a garantir a não redundância do modelo (Titus & Mosher 1981; Miller *et al.* 2013). A seleção do modelo que melhor se adequava aos nossos dados recorreu-se ao Critério de Informação de Akaike (AIC), escolhendo-se aqueles que apresentavam um menor valor de AIC (Sakamoto *et al.* 1986; Zuur *et al.* 2007).

Com base nas variáveis significativas obtidas no modelo binomial procedeu-se à elaboração de cartografia que sobrepõe estas variáveis e permite a visualização em simultâneo de todas as variáveis significativas (Carta das Variáveis Significativas). Em seguida, a cartografia das linhas elétricas é sobreposta à Carta das Variáveis Significativas, permitindo identificar as linhas elétricas que se encontram nas áreas de maior probabilidade de colisão, obtendo-se assim a Carta de Risco de Colisão para Abetarda.

Posteriormente, tendo em consideração a existência de linhas elétricas já corrigidas com dispositivos anti-colisão na ZPE de Castro Verde foi efetuada uma Carta com Linhas Potenciais para Correção que identifica as linhas de maior perigosidade de colisão que ainda não estão corrigidas. Para a elaboração desta Carta com Linhas Potenciais para Correção apenas se consideraram as linhas elétricas com sinalização de espirais duplas, fitas ou rotativos, por se ter considerado em estudos anteriores que a eficácia de sinalização das espirais simples é demasiado reduzida (Costa *et al.* 2012, Estanque *et al.* 2012). A esquematização do processo

de obtenção das linhas de maior perigosidade de colisão, ainda não corrigidas, encontra-se na Figura 1.



Figura 1 – Resumo do processo de elaboração da Carta de Risco de Colisão para Abetarda

2.2.3. Resultados e discussão

Relativamente às contagens de abetarda que foram efetuadas para se obter o uso espacial da espécie na ZPE de Castro Verde e se conseguir identificar as áreas de ocorrência preferencial, os números de indivíduos para os 3 períodos de amostragem (primavera, outono e inverno) são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Informação dos censos de abetarda na ZPE de Castro Verde nos anos de 2017 e 2018

Época	Data	Nº machos	Nº fêmeas	Nº machos jov.	Nº indet.	Total de indivíduos
Primavera	1-04-2017	464	533	55	102	1154
Outono	27-11-2017 a 6-12	56	147	17	62	282
Inverno	15 e 16-02-2018	479	16	15	129	639

Tanto a contagem de outono como de inverno tiveram que ser adiadas, devido à situação de seca extrema que se verificou no ano de 2017/18. Os resultados apresentados revelam números inferiores ao esperado precisamente para as épocas de outono e inverno, apesar da escassez de informação existente para contagens nestas épocas do ano.

Apesar da informação recolhida permitir aumentar o conhecimento do uso espacial da espécie na ZPE de Castro Verde ao longo do ano, a variação que parece ter existido

decorrente da seca provoca um enviesamento nestes dados, o que não permitiu a sua utilização no modelo da Carta de Risco.

Pelo motivo apresentado anteriormente, bem como, pela ausência de informação semelhante para todas as áreas de distribuição de abetarda em Portugal, optou-se por não incluir os dados das contagens na elaboração das Cartas de Risco, dado que iriam dificultar a replicação do modelo obtido às restantes áreas de ocorrência da espécie.

Relativamente à mortalidade observada nas linhas elétricas prospetadas no âmbito deste Protocolo Avifauna, foram observados 89 casos de mortalidade de pelo menos 28 espécies diferentes (Tabela 8), dos quais 16 são referentes a eletrocussão e 73 a colisão, tendo-se registado 8 casos de mortalidade de abetardas, por colisão.

Relativamente aos casos de eletrocussão observados, é de realçar o caso de uma águia de Bonelli juvenil, que além de ser uma das espécies identificadas como prioritárias no âmbito do Protocolo Avifauna para a qual existem Cartas de Risco, foi encontrada no *buffer* (raio) de 2 territórios: um de águia de Bonelli e um território de águia-imperial, para os quais existem Cartas de Risco e que identificam esta linha elétrica como prioritária para correção. Por estes motivos decorrente deste registo de mortalidade observada e das Cartas de Risco esta linha elétrica foi proposta para correção no Plano de Obras de 2019.

Em relação à colisão, dá-se especial atenção à mortalidade observada de 8 abetardas e de 2 sições nas linhas prospetadas.

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Tabela 8 - Resumo da mortalidade observada por colisão e eletrocussão nas prospeções efetuadas, na ZPE de Castro Verde, para validação das Cartas de Risco de Abetarda (a **negrito** encontra-se identificada a mortalidade observada de abetarda).

Nomenclatura da Linha	Código da Linha	Localização	Espécie Observada (Nome Comum)	Espécie Observada (Nome Científico)	Apoio	Data	Tipologia do Apoio	Sinalização	Tipologia da Mortalidade	Evidências presentes	ONG
BJ15-21-15-1-2-2 MONTE RONCEIRO NOVO	0206L2001684	Castro Verde (ZPE Castro Verde)	Peneireiro	<i>Falco tinnunculus</i>	3-4	22-03-2017	GAL - GAL	Espirais simples	Colisão	Penas	LPN
			Espécie não identificada		8-9	20-05-2017	GAL - GAL	Espirais simples	Colisão	Penas	
			Carraceiro	<i>Bubulcus ibis</i>	1-2	28-07-2017	HSC-60 - GAL	Espirais simples	Colisão	Penas	
			Rola-turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	2-3	28-07-2017	GAL - GAL	Espirais simples	Colisão	Penas	
			Carraceiro	<i>Bubulcus ibis</i>	6	25-09-2017	GAL	Sem correção	Eletrocussão	Penas	
			Pombo-das-rochas (domest.)	<i>Columba livia</i>	6-5	24-11-2017	GAL - GAN	Espirais simples	Colisão	Penas	
			Abibe	<i>Vanellus vanellus</i>	2-3	31-01-2018	GAL - GAL	Espirais simples	Colisão	Penas	
			Abibe	<i>Vanellus vanellus</i>	7-6	31-01-2018	GAL - GAL	Espirais simples	Colisão	Penas	
BJ15-21-15-1 VARIANTE CASTRO VERDE - ENTRADAS	0206L2001680	Castro Verde (ZPE Castro Verde)	Espécie não identificada		27-28	22-03-2017	GAL - GAL	Espirais simples	Colisão	Penas	
			Trigueirão	<i>Miliaria calandra</i>	33-34	20-05-2017	GAL - GAL, HDR	Espirais simples	Colisão	Penas	
			Cegonha-branca	<i>Ciconia ciconia</i>	20	28-07-2018	GAL, HDR 100	Sem correção	Eletrocussão	Cadáver	
			Rabirruivo	<i>Phoenicurus ochruros</i>	24-23	27-09-2017	GAL - GAL	Espirais simples	Colisão	Cadáver	
BJ15-23-22-8 MONTE NAVARRO	0209L20018C2	Mértola (ZPE Castro Verde)	Abibe	<i>Vanellus vanellus</i>	79-1	24-03-2017	GAL, HDR - GAL	Fitas	Colisão	Penas e ossos	
			Gralha-preta	<i>Corvus corone</i>	7-6	26-07-2017	TAL - TAL	Fitas	Colisão	Penas	
BJ15-23-12-1 GALEGUINHA	0206L2001857	Castro Verde (ZPE Castro Verde)	Abibe	<i>Vanellus vanellus</i>	6-7	04-04-2017	GAL - GAL	Fitas	Colisão	Penas	
			Cotovía-de-poupa	<i>Galerida sp.</i>	4-5	25-05-2017	GAL - GAL	Fitas	Colisão	Penas	
			Rola-turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	11-10	27-09-2017	GAL - VFR	Fitas	Colisão	Penas	

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Nomenclatura da Linha	Código da Linha	Localização	Espécie Observada (Nome Comum)	Espécie Observada (Nome Científico)	Apoio	Data	Tipologia do Apoio	Sinalização	Tipologia da Mortalidade	Evidências presentes	ONG
BJ15-23 SE CERRO DO CALVARIO - CASTRO VERDE	0209L2001800	Castro Verde (ZPE Castro Verde)	Espécie não identificada		159-160	30-05-2017	GAL - GAL	Fitas	Colisão	Penas	LPN
			Abetarda	<i>Otis tarda</i>	178-179	01-06-2017	GAL - GAL	Rotativos	Colisão	Penas	
			Abetarda	<i>Otis tarda</i>	183-182	01-06-2017	GAL - GAL	Sem correção	Colisão	Penas	
			Estorninho-preto	<i>Sturnus unicolor</i>	158-159	24-07-2017	GAL - GAL	Fitas	Colisão	Cadáver	
			Espécie não identificada		164-163	25-07-2017	GAL - GAL	Rotativos	Colisão	Penas	
			Cotovia-de-poupa	<i>Galerida cristata</i>	166-167	25-07-2017	GAL - GAL	Rotativos	Colisão	Penas	
			Sisão	<i>Tetrax tetrax</i>	174-175	29-07-2017	GAL - GAN	Rotativos	Colisão	Penas	
			Espécie não identificada		164-163	22-09-2017	GAL - GAL	Rotativos	Colisão	Penas	
			Abibe	<i>Vanellus vanellus</i>	175-176	06-02-2018	GAL - GAL	Rotativos	Colisão	Penas	
			Marrequinha	<i>Anas crecca</i>	180-181	06-02-2018	GAL - GAL	Rotativos	Colisão	Penas	
BJ15-23-33 SANTA BARBARA DE PADROES	0206L20018E2	Castro Verde (ZPE Castro Verde)	Abibe	<i>Vanellus vanellus</i>	5-4	04-04-2017	GAL - GAL	Espirais simples	Colisão	Penas	
			Sisão	<i>Tetrax tetrax</i>	1-2	29-07-2017	HRFSC - GAL	Espirais simples	Colisão	Penas	
			Charneco	<i>Cyanopica cyanus</i>	4-5	21-11-2017	GAL - GAL	Espirais simples	Colisão	Penas	
BJ15-23-33-1 SETE	0206L20018E3	Castro Verde (ZPE Castro Verde)	Agua de Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>	15	20-09-2017	TAL	Sem correção	Eletrocussão	Cadáver	
			Chasco-cinzento	<i>Oenanthe oenanthe</i>	14-13	20-09-2017	TAL - TAL	Sem correção	Colisão	Penas	
			Trigueirão	<i>Milvina calandra</i>	28-29	21-11-2017	TAN - TAL	Sem correção	Colisão	Penas	
BJ15-23-15 MONTE DO GUERREIRO	0206L2001865	Castro Verde (ZPE Castro Verde)	Abetarda	<i>Otis tarda</i>	8-9	24-07-2017	Outros	Espirais simples	Colisão	Penas	

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Nomenclatura da Linha	Código da Linha	Localização	Espécie Observada (Nome Comum)	Espécie Observada (Nome Científico)	Apoio	Data	Tipologia do Apoio	Sinalização	Tipologia da Mortalidade	Evidências presentes	ONG
BJ15-23-12-1-1-3 HERDADE DA APARICA	0206L2001861	Castro Verde (ZPE Castro Verde)	Rolieiro	<i>Coracias garrulus</i>	PT-6	28-07-2017	PT - GAL	Fitas	Colisão	Penas	LPN
			Gralha-preta	<i>Corvus corone</i>	PT-6	28-07-2017	PT - GAL	Fitas	Colisão	Penas	
LN60 0087 ALJUSTREL PORTEIRINHOS	0201L5008700	Castro Verde (ZPE Castro Verde)	Garça-real	<i>Ardea cinerea</i>	70-71	19-04-2017	Outro	Sem correção	Colisão	Penas e ossos	
			Trigueirão	<i>Milaria calandra</i>	68-69	17-06-2017	Outro	Sem correção	Colisão	Cadáver	
			Poupa	<i>Upupa epos</i>	74-75	29-08-2017	Outro	Sem correção	Colisão	Penas	
			Cegonha-branca	<i>Ciconia ciconia</i>	74-75	29-08-2017	Outro	Sem correção	Colisão	Penas	
			Estorninho-preto	<i>Sturnus unicolor</i>	79-78	29-08-2017	Outro	Sem correção	Colisão	Penas	
			Tordo-pinto	<i>Turdus philomelus</i>	68-67	20-10-2017	Outro	Sem correção	Colisão	Cadáver	
			Trigueirão	<i>Milaria calandra</i>	71-70	20-10-2017	Outro	Sem correção	Colisão	Penas	
			Abibe	<i>Vanellus vanellus</i>	72-71	20-12-2017	Outro	Sem correção	Colisão	Penas	
			Abibe	<i>Vanellus vanellus</i>	69-70	20-02-2018	Outro	Sem correção	Colisão	Penas	
BJ15-21-29 INTERLIGACAO SE AJT - SE PORT/AIVADO	0206L2001660	Castro Verde (ZPE Castro Verde)	Carraceiro	<i>Bubulcus ibis</i>	22-21	21-04-2017	GAL - GAL	Espiraes simples	Colisão	Penas	
			Abetarda	Otis tarda	25-24	21-04-2017	GAL - GAL	Espiraes simples	Colisão	Penas	
			Pombo-das-rochas (domest.)	<i>Columba livia</i>	10-11	29-08-2017	GAN - GAL	Espiraes simples	Colisão	Penas	
			Peneireiro-de-dorso-liso	<i>Falco naumanni</i>	20-21	29-08-2017	GAL - GAL	Espiraes simples	Colisão	Penas	
			Felosinha	<i>Phylloscopus collybita</i>	18-17	24-10-2017	GAL - GAL	Espiraes simples	Colisão	Cadáver	
BJ15-21-29-3 MONTE BARRIGOA / MONTINHOS	0206L2001663	Castro Verde (ZPE Castro Verde)	Carraceiro	<i>Bubulcus ibis</i>	3	27-10-2017	GAL	Pinças pretas	Eletrocussão	Penas	
			Carraceiro	<i>Bubulcus ibis</i>	7	18-12-2017	GAN	Pinças pretas	Eletrocussão	Penas	

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Nomenclatura da Linha	Código da Linha	Localização	Espécie Observada (Nome Comum)	Espécie Observada (Nome Científico)	Apoio	Data	Tipologia do Apoio	Sinalização	Tipologia da Mortalidade	Evidências presentes	ONG
BJ15-23-12-1-1 SALTO	0206L2001858	Castro Verde (ZPE Castro Verde)	Frisada	<i>Anas strepera</i>	7-8	31-05-2017	GAL - GAL	Fitas	Colisão	Penas	LPN
			Perdiz	<i>Alectoris rufa</i>	11-12	24-11-2017	GAL - VRF	Fitas	Colisão	Penas	
			Pombo-das-rochas (domest.)	<i>Columba livia</i>	15-16	24-11-2017	GAL - GAL	Fitas	Colisão	Penas	
BJ15-23-22 VARIANTE NAMORADOS PROX AZINHAL	0209L20018B4	Mértola (ZPE Castro Verde)	Abetarda	<i>Otis tarda</i>	83-82	24-05-2017	GAL - GAL	Fitas	Colisão	Penas	
			Abetarda	<i>Otis tarda</i>	107-108	26-07-2017	GAL - GAL	Rotativos	Colisão	Penas e ossos	
			Passeriforme não identificado		108-109	26-07-2017	GAL - GAL	Rotativos	Colisão	Penas e ossos	
			Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	96-97	25-09-2017	GAL - GAL	Fitas	Colisão	Penas	
			Rola-turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	87-88	22-11-2017	PAN - GAL	Fitas	Colisão	Penas	
			Picanço-real	<i>Lanius meridionalis</i>	83	31-01-2018	GAL	Fitas	Colisão	Penas	
			Pombo doméstico	<i>Columba livia</i>	100	31-01-2018	GAL	Pinças pretas	Eletrocussão	Penas	
			Trigueirão	<i>Milaria calandra</i>	105-106	31-01-2018	GAN - GAL	Rotativos	Colisão	Cadáver	
BJ15-21-31 R. SANTA BARBARA (ENTRADAS)	0206L2001665	Castro Verde (ZPE Castro Verde)	Trigueirão	<i>Milaria calandra</i>	33-34	17-06-2017	GAN - GAL	Espiraais simples	Colisão	Penas e ossos	
			Estorninho-preto	<i>Sturnus unicolor</i>	36	17-06-2017	GAL	Pinças pretas	Eletrocussão	Penas	
			Abetarda	<i>Otis tarda</i>	12-13	22-08-2017	GAL - GAL	Sem correção	Colisão	Penas	
			Abetarda	<i>Otis tarda</i>	13-14	22-08-2017	GAL - GAL	Sem correção	Colisão	Penas	
			Carraceiro	<i>Bubulcus ibis</i>	15	22-08-2017	VAN	Pinças pretas	Eletrocussão	Penas	
			Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	37-38	22-08-2017	GAL - GAL	Espiraais simples	Colisão	Penas	
			Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	39-40	22-08-2017	GAL - GAL	Espiraais simples	Colisão	Penas	
			Cotovia-de-poupa	<i>Galerida cristata</i>	27-26	19-12-2017	GAL - GAL	Espiraais simples	Colisão	Penas	

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Nomenclatura da Linha	Código da Linha	Localização	Espécie Observada (Nome Comum)	Espécie Observada (Nome Científico)	Apoio	Data	Tipologia do Apoio	Sinalização	Tipologia da Mortalidade	Evidências presentes	ONG
BJ15-21-31 R. SANTA BARBARA (ENTRADAS)	0206L2001665	Castro Verde (ZPE Castro Verde)	Estorninho-preto	<i>Sturnus unicolor</i>	37	23-02-2018	GAL	Pinças pretas	Eletrocussão	Penas	LPN
			Poupa	<i>Upupa epos</i>	37-38	23-02-2018	GAL - GAL	Espiraís simples	Colisão	Penas	
BJ15-21-31-4 ESTACAO F195 ENTRADAS (TELECEL)	0206L2001671	Castro Verde (ZPE Castro Verde)	Pombo-das-rochas (domest.)	<i>Columba livia</i>	2-3	22-08-2017	GAL - GAL	Rotativos	Colisão	Penas	
BJ30-23 ALJUSTREL ODEMIRA	0211L3008300	Aljustrel (ZPE Castro Verde)	Cotovia-de-poupa	<i>Galerida cristata</i>	42-43	21-06-2017	GAN - GAL	Espiraís duplas	Colisão	Cadáver	
BJ30-23-37 HERDD DAS PARREIRAS	0201L30083K1		Estorninho-preto	<i>Sturnus unicolor</i>	8-9	26-08-2017	GAL - GAL	Espiraís duplas	Colisão	Penas e ossos	
BJ15-21 SE ALJUSTREL - SE PORTEIRINHOS	0201L2001600	Castro Verde (ZPE Castro Verde)	Trigueirão	<i>Miliaria calandra</i>	59-60	23-06-2017	TAL - TAL	Espiraís simples	Colisão	Penas	
			Gralha-preta	<i>Corvus corone</i>	89	23-06-2017	TAL	Fita autovulcanizante	Eletrocussão	Penas e ossos	
			Gralha-preta (n=3)	<i>Corvus corone</i>	86	23-06-2017	TAL	Fita autovulcanizante	Eletrocussão	Penas e ossos	
			Gralha-preta (n=2)	<i>Corvus corone</i>	98	23-06-2017	TAL, HDR 80	Fita autovulcanizante	Eletrocussão	Penas e ossos	
			Cegonha-branca	<i>Ciconia ciconia</i>	70-69	23-08-2017	TAL - TAL	Espiraís simples	Colisão	Penas e ossos	
			Gralha-preta	<i>Corvus corone</i>	81	23-08-2017	TAL	Fita autovulcanizante	Eletrocussão	Penas	
			Gralha-preta	<i>Corvus corone</i>	97-96	23-08-2017	TAL - TAL	Espiraís simples	Colisão	Penas	
			Carraceiro	<i>Bubulcus ibis</i>	103-104	24-10-2017	TAN - TAL	Espiraís simples	Colisão	Penas	
			Trigueirão	<i>Miliaria calandra</i>	104-103	24-10-2017	TAL - TAN	Espiraís simples	Colisão	Penas	
			Carraceiro	<i>Bubulcus ibis</i>	77-78	20-02-2018	TAL - TAL	Espiraís simples	Colisão	Penas	

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Para a elaboração da Cartas de Risco de colisão abetarda, além da mortalidade observada de abetarda que se obteve nas prospeções efetuadas neste Protocolo Avifauna, recorreu-se também à informação existente sobre mortalidade de abetarda na ZPE de Castro Verde em anteriores Protocolos e Projetos. Obtiveram-se, assim, 32 registos de mortalidade, entre 2004 e 2018, obtidos em diferentes projetos, cuja informação é apresentada na Tabela 9. Relativamente aos estudos anteriores apenas se utilizaram os dados de mortalidade localizados em troços que estavam a ser monitorizados no âmbito deste Protocolo Avifauna, para reduzir o enviesamento na comparação com os pontos sem mortalidade. Assim, a Tabela 9 não apresenta todos os dados de mortalidade de abetarda de que se tem registo, mas apenas os que foram utilizados para a produção deste modelo.

Tabela 9 – Informação dos casos de mortalidade, da ZPE de Castro Verde, usados para a elaboração das cartas de risco

Âmbito	Visitação	Duração	Nº visitas	Casos de mortalidade
Avifauna I	Mensal	Jul 2003-out 2004	12	2
Avifauna II	Trimestral	2006-2008	4	1
Estudo (Marques 2008)	Quinzenal	Mai 2007-abr 2008	24	5
LIFE Estepárias	Quinzenal	Jul 2009-ago 2012	76	15
Pontual	Pontual	2016	-	1
Avifauna VII	Bimensal	Mar 17-fev 2018	6	8
Total				32

Com base nestes registos, verifica-se que a mortalidade de abetarda por colisão com linhas elétricas ocorreu maioritariamente nos meses de Primavera e Verão, destacando-se os meses de junho e agosto (Figura 2), no entanto desconhecem-se as razões para a existência de maior mortalidade nos meses de verão.

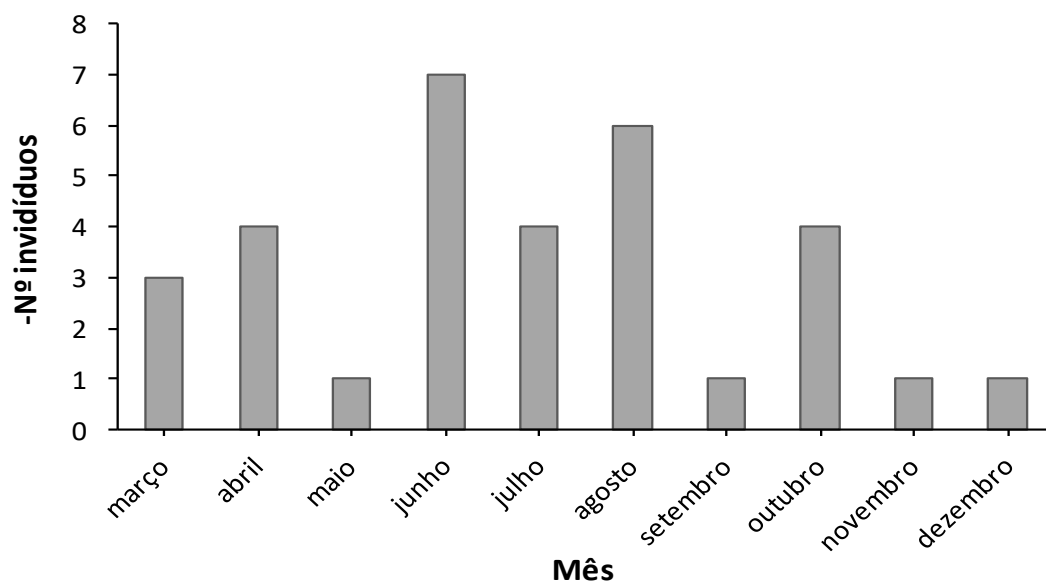


Figura 2 – Distribuição dos casos de mortalidade, segundo os meses do ano

Para a construção do modelo da Carta de Risco procedeu-se ao levantamento das variáveis de cada local, com e sem mortalidade observada. Os valores médios de cada variável, para os casos de mortalidade observada e para os casos de “ausência” são apresentados na Tabela 10.

Tabela 10 – Valores médios e desvios padrões das variáveis consideradas, para mortalidade observada e para locais sem mortalidade

	Variáveis	Mortalidade observada			Pontos sem mortalidade	
Fatores das linhas elétricas	Orientação	N-S: 11; E-O: 9;	NE-SO: 9; SE-NO: 3		N-S: 13; E-O: 4;	NE-SO: 6; SE-NO: 9
	Nº planos	1: 5;	2: 4;	3: 23	1: 2;	2: 8; 3: 22
		Média	Desv.Pad.		Média	Desv.Pad.
Fatores biológicos	Mortalidade de outras espécies	2,09	2,05		0,81	2,04
Fatores geográficos	Distância pontos de água	932,18	432,17		710,38	366,44
	Distância estruturas lineares	563,16	635,89		484,22	722,83
	Altitude	191,28	20,69		203,06	20,64
	tpi100*	0,02	0,75		0,17	0,69

* - Apesar da inclusão da informação do tpi 100m, esta variável não foi incluída no modelo final da carta de risco (ver justificação abaixo)

Das várias combinações de variáveis testadas, aquela que revelou uma melhor adequação aos dados (ainda que baixa), incluiu as variáveis “Orientação”, “Nº planos”, Estrutura lineares”, “Distância a pontos de água”, “Altitude” e “Mortalidade de outras espécies”.

Simultaneamente usou-se um modelo que incluía também o “tpi” (índice de posição topográfica), com um raio de 100 metros. No entanto, esse revelou uma adequabilidade aos dados inferior, pelo que se optou por não incluir essa variável no modelo. Assim, os resultados do modelo são apresentados na Tabela 11.

Tabela 11 – Resultados do Modelo de Presença/Ausência para a probabilidade de ocorrência de casos de mortalidade de abetarda, na ZPE de Castro Verde. A cinza estão indicadas as variáveis cujo resultado foi estatisticamente significativas

Variáveis	Estimador	Erro Padrão	Z value	p-value
Interseção	9,848	4,303	2,288	0,022
Orientação N-S	-2,554	1,185	-2,155	0,031
Orientação NE-SO	-2,096	1,191	-1,760	0,078
Orientação SE-NO	-4,389	1,443	-3,042	0,002
Nº planos = 2	-2,882	1,564	-1,843	0,065
Nº planos = 3	-0,922	1,265	-0,729	0,466
Distância estruturas lineares	0,001	0,001	1,203	0,229
Distância pontos água	0,002	0,001	2,481	0,013
Altitude	-0,048	0,020	-2,372	0,018
Mortalidade outras espécies	0,337	0,169	1,995	0,046

Para obter os valores de probabilidade de ocorrência de mortalidade efetuou-se o cálculo do exponencial do Estimador (e^x), que a metodologia utilizada nas regressões logísticas (Peng *et al.* 2002; Zuur *et al.* 2007).

Desta forma, o Modelo obtido revela que a probabilidade de ocorrência de mortalidade diminui 0,078 vezes em linhas com a orientação N-S e 0,012 vezes em linhas com orientação SE-NO. Assim, apesar destas variáveis serem estatisticamente significativas têm um efeito reduzido na redução da probabilidade de mortalidade, de acordo com este modelo. Assim,

por este motivo a orientação das linhas não foi posteriormente utilizada na construção da Carta de Risco de Abetarda.

Por outro lado, diminui em 0,953 vezes com o aumento da altitude dos locais onde as linhas estão localizadas, ou seja, por cada metro de aumento da altitude diminui-se a probabilidade de colisão em 1 vez. Este resultado na prática reflete a preferência de habitat da espécie por áreas mais planas.

A probabilidade de ocorrência de mortalidade aumenta em 1 vez com cada metro de aumento de distância a pontos de água e em 1,4 vezes com o aumento do número de casos de mortalidade observada de outras espécies no mesmo vão da linha elétrica.

Os resultados obtidos permitem-nos perceber que há três variáveis que aparentemente influenciam a probabilidade de ocorrência de mortalidade de abetardas, designadamente:

- A distância a pontos de água, neste caso pequenas barragens, em que quanto maior for a distância da linha elétrica ao ponto de água maior é a probabilidade de colisão;
- A altitude do terreno, em que as zonas com menor altitude têm maior probabilidade de mortalidade;
- A mortalidade de outras espécies no mesmo vão da linha, ou seja, nos vãos em que se verifica colisão de outras espécies há maior probabilidade de colisão de abetarda.

No Anexo 7.4 são apresentados os mapas da ZPE de Castro Verde com as Cartas das Variáveis Significativas (Figura 12). Tendo por base a bibliografia (Shaw *et al.* 2010), definiu-se um buffer de 500 m em redor das linhas elétricas para identificar quais os troços que estão mais afastados de pontos de água e que de acordo com o modelo obtido terão maior probabilidade de colisão de abetarda.

A Carta de Risco de Colisão para a Abetarda obtida (Figura 13 do Anexo 7.4)), identifica 181km (47%) dos 386km de linhas elétricas como de maior perigosidade.

Ainda neste Anexo 7.4. apresenta-se a Carta de Linhas Elétricas Corrigidas para Colisão que identifica os 132km (34%) já corrigidos com espirais duplas, BFD Fitas e BFD Rotativos (Figura 14) e ainda a Carta com Linhas Potenciais para Correção, que identifica as linhas

elétricas cuja correção é prioritária na ZPE de Castro Verde, tendo em consideração as linhas elétricas que já foram corrigidas (Figura 15).

Na Tabela 35 do Anexo 7.4. apresenta-se a listagem das linhas elétricas que foram identificadas na Carta com Linhas Potenciais para Correção para a ZPE de Castro Verde e que perfazem um total de 95km (24,5% das linhas elétricas da ZPE de Castro Verde).

No Anexo 8.2 encontra-se descrita toda a informação digital que acompanha este Relatório, nomeadamente, as *shapefiles* das variáveis e mapas finais do modelo, bem como a informação de mortalidade observada durante as monitorizações de linhas elétricas.

Os resultados obtidos não são exatamente os esperados, nomeadamente, a distância a pontos de água, que se previa que tivesse uma influência contrária (ou seja, menor distância a pontos de água, maior probabilidade de mortalidade por colisão com linhas elétricas), pois, os pontos de água são muito utilizados pelas aves, incluindo a abetarda, no período de verão e como tal, ao fazerem a aproximação a esses locais poderiam ter maior probabilidade de colisão com as linhas (Bevanger 1994). Este resultado deve ser, contudo, analisado com alguma cautela, pois esta variável incluiu todos os pontos de água (pequenas barragens essencialmente de uso agro-pecuário), sem ter sido possível incluir uma caracterização destes locais que permitisse distinguir os pontos de água com maior probabilidade de terem água no verão (época que se considera mais crítica para as aves). Este trabalho de caracterização das barragens (com água e sem água no verão) implica um levantamento de campo relativamente exaustivo, que não seria possível enquadrar no âmbito dos trabalhos deste Protocolo.

Do mesmo modo, no que concerne a orientação da linha, seria expectável que linhas elétricas orientadas N-S tivessem maior probabilidade de ocorrência de mortalidade, (devido à influência do sol ao nascer ou fim do dia que pode ter o efeito de “encadear”), quando as aves voam de E-O ou O-E (Bevanger 1994; Bevanger 1998). Os resultados obtidos no modelo relativamente a estas variáveis devem ser assim analisados com alguma cautela dado serem contrários ao esperado (Bevanger 1994; Martin and Shaw 2010), apesar da baixa influência que parecem ter na ocorrência de casos de mortalidade.

De modo geral, podemos concluir que, a presença de mortalidade observada de outras espécies ajuda na identificação de locais prováveis à ocorrência de mortalidade de abetarda

por colisão com linhas elétricas. No entanto, é de realçar que esta variável está sempre dependente da realização de trabalhos de monitorização prévios no terreno para identificar a colisão de aves.

O resultado obtido em relação à altitude reflete o esperado em termos da ecologia da espécie, por esta preferir áreas mais planas e serem, portanto, estas as áreas de ocorrência preferencial da espécie, onde se realizarão os voos mais baixos, designadamente os voos de aterragem ou início de voo, e com maior probabilidade de colisão com as linhas elétricas (Bevanger 1994).

De referir que, os resultados obtidos no modelo para identificação das variáveis que influenciam a colisão apresentou uma baixa preditividade, pois para que estes modelos tenham mais robustez estatística necessitam de uma amostra de maior dimensão. Neste caso, para uma maior robustez estatística dever-se-ia ter trabalhado com uma amostra com pelo menos o dobro dos casos. Esta dificuldade na obtenção de resultados fiáveis na obtenção de variáveis que permitam definir pontos negros de mortalidade por colisão, foi já apontada por outros estudos (Shaw *et al.* 2010; Shaw *et al.* 2017).

Relativamente a outros fatores que possam influenciar a probabilidade de mortalidade de abetarda por colisão com linhas elétricas, serão de referir os fatores climáticos, como a presença de nevoeiros ou ventos fortes (Pastorino *et al.* 2017), que poderão também aumentar a probabilidade de colisão. Contudo, a obtenção destes dados não está disponível em acesso livre, o que impossibilitou a sua utilização no modelo desenvolvido. Caso seja possível dispor desta informação no futuro, poderão ser variáveis relevantes a incluir nas análises.

Para uma boa aplicação da Carta de Risco esta deveria ser validada, com monitorização no terreno em áreas que incluam troços que tenham sido classificados com maior e menor grau de perigosidade em termos de colisão de abetarda. Posteriormente, estes resultados podem ser aplicados noutras áreas de ocorrência de abetarda.

Para melhorar os resultados obtidos poder-se-ia integrar a informação com os locais de ocorrência regular de abetarda, sendo para isso necessário efetuar levantamentos de campo de presença da espécie, incluindo fora da época de reprodução, uma vez que é no verão que

se registam mais casos de mortalidade. Esta informação não está, contudo, disponível para todas as áreas e mesmo para a ZPE de Castro Verde não se dispõe de informação completa.

2.2.4. Balanço de Execução

Com esta tarefa pretendeu-se desenvolver um novo modelo de Carta de Risco para Colisão de Abetarda, que integrasse variáveis ambientais para compreender a sua influência na mortalidade por colisão. Este objetivo foi alcançado, tendo-se desenvolvido a Carta de Risco para Colisão de Abetarda para a ZPE de Castro Verde, que deverá agora ter uma etapa de validação com monitorização no terreno para confirmação dos resultados alcançados. Após esta validação poder-se-á efetuar a aplicação deste modelo de Carta de Risco a outras áreas de ocorrência de abetarda.

Decorrente deste trabalho já foram identificadas 4 linhas elétricas para correção a integrar o Plano de Obras de 2019, designadamente as linhas BJ15-21-29 INTERLIGACAO SE AJT - SE PORT/AIVADO, BJ15-23 SE CERRO DO CALVARIO - CASTRO VERDE, BJ15-21-31 R. SANTA BARBARA (ENTRADAS) e BJ15-23-15 MONTE DO GUERREIRO.

2.3. Realização de novas cartas de risco de eletrocussão para outras espécies

2.3.1. Enquadramento e objetivos

Neste Objetivo estava previsto realizar cartas de risco de eletrocussão para os territórios identificados na *shape* de zonas Muito Críticas para aves de rapina estabelecida pelo ICNF (2010), referentes a espécies que não foram ainda abrangidas pela avaliação de risco já efetuada no âmbito dos anteriores Protocolos Avifauna, designadamente abutre do Egípto, grifo, peneireiro-de-dorso-liso, bufo-real, falcão-peregrino, tartaranhão-caçador e ógea, sendo a SPEA a entidade responsável por esta componente.

2.3.2. Metodologia

Para a realização das cartas de risco de eletrocussão previam-se as seguintes ações:

- a. As cerca de 244 áreas muito críticas identificadas pelo ICNF em todo o território continental (referentes a rapinas com estatuto de ameaça e com mortalidade não natural associada à eletrocussão) foram aferidas e atualizadas junto do ICNF (mediante a informação atualizada disponível) para a seleção dos territórios das espécies que não foram ainda abrangidas pela avaliação de risco já efetuada (designadamente abutre do Egípto, grifo, peneireiro-de-dorso-liso, bufo-real, falcão-peregrino, tartaranhão-caçador e ógea).

Previam-se a realização de Cartas de Risco em cerca de 30 territórios, com as seguintes localizações: ZPE de Peneda-Gerês (7 territórios dentro e 3 nas proximidades), ZPE Montesinho (1), ZPE Rio Sabor e Maçãs (2 territórios dentro e 1 nas proximidades), ZPE Tejo Internacional/Vila Velha de Rodão (1 território dentro e 4 nas proximidades), SIC S. Mamede (3 territórios dentro), ZPE Mourão/Moura Barrancos (2 territórios dentro), ZPE Monchique (1 território dentro e 2 nas proximidades), ZPE Caldeirão (1 território dentro), ZPE Cuba (1 território dentro e 1 nas proximidades), ZPE Évora (1 território dentro).

- b. Adicionalmente previu-se o estabelecimento de zonamentos para a avaliação da perigosidade de linhas elétricas na envolvente de seis Campos de Alimentação de Aves

Necrófagas (CAAN) existentes ou planeados nas ZPE do Douro Internacional, ZPE do Vale do Côa e ZPE do rio Sabor, e em torno de 4 locais conhecidos de concentração de milhafre-real invernante: dormitórios de Veiros (Estremoz), Xarrama (Évora), Foros dos Baldios (Montemor-o-Novo) e Penedo Gordo (Beja). Estes dormitórios são conhecidos no âmbito do censo de milhafre-real invernante em Portugal, realizado com o apoio de várias entidades e voluntários. Nestas localizações a análise foi complementada por contagens de frequência de passagem de aves de rapina sobre a linha nos corredores mais utilizados.

A elaboração de Cartas de Risco em torno de 2 dos locais conhecidos de invernada de milhafre-real (Mogadouro e Apeadeiro de N. Sr.ª da Graça do Divôr) não foi completada devido a impedimentos que impossibilitaram as contagens de indivíduos invernantes de milhafre-real nestas localizações, foram por isso substituídos pelos dormitórios de Xarrama (Évora) e de Foros dos Baldios (Montemor-o-Novo). A contagem no dormitório de Mogadouro foi impossibilitada devido aos nevões de fevereiro de 2018, enquanto no Apeadeiro da N. Sr.ª da Graça do Divôr houve uma mudança de local de dormitório por partes das aves resultou na não-localização do dormitório utilizado em 2018.

Os *buffers* (raios) de perigosidade utilizados para a elaboração das Cartas de Risco das espécies-alvo foram definidos com base em estudos já efetuados para as espécies-alvo (Bustamante 1997, Calabuig *et al.* 2010, Costa *et al.* 2012, Gainzarain *et al.* 2000, Zuberogoitia *et al.* 2008), que indicam a dimensão da área vital durante a época de nidificação, ou analisam movimentos individuais de cada espécie, permitindo inferir qual o *buffer* mais indicado para cada espécie. Assim, foram utilizados os seguintes *buffers*: peneireiro-de-dorso-liso (3 km), falcão-peregrino e bufo-real (5 km), abutre-do-egipto (12 km) e grifo (14 km). Os *buffers* para a elaboração das Cartas de Risco de todas as espécies abrangidas até ao momento são apresentados na Tabela 12.

Para as contagens de frequência de passagem de aves de rapina sobre as linhas, foi selecionado um ponto de observação com boa visibilidade para a maior extensão de linha possível. Foi realizado um ponto de observação de 3h, em cada um dos quatro dormitórios, onde foram anotados todos os indivíduos que passaram sobre a linha (espécie e direção) e

também os indivíduos que estavam próximos da linha eléctrica, sem que a cruzassem. Para a realização das Cartas de Risco, seguiu-se a metodologia padrão (Costa *et al.* 2012), com um *buffer* de 7 km em torno do dormitório.

As contagens decorreram entre janeiro e março de 2018, começando com as contagens nos dormitórios de Veiros e Penedo Gordo entre 9 e 10 de janeiro, e os dormitórios de Xarrama e Foros de Baldios, no dia 13 de março. O intervalo entre a contagem dos dormitórios é explicada pelas dificuldades encontradas, que resultaram na elaboração de Cartas de Risco para os dormitórios Xarrama e Foros de Baldios, tendo por isso sido realizada a contagem da frequência de passagem de aves, após o período de janeiro. As contagens representaram um esforço total de 12 horas no terreno, destinadas à contagem do número total de aves em passagem nas linhas eléctricas.

Foi efectuada a contagem da frequência de passagem de aves nas linhas eléctricas identificadas, de modo a permitir aferir se a perigosidade identificada nas Cartas de Risco elaboradas terá a agravante da passagem de aves nas linhas eléctricas. Esta informação é pertinente pois indica a vulnerabilidade de cada troço de linha, em relação à passagem de aves. Esta informação serve como informação complementar às Cartas de Risco, permitindo identificar, de entre as linhas com maior perigosidade aquelas que, por terem uma maior frequência de passagem de aves, poderão ter uma perigosidade superior (além daquela identificada nas Cartas de Risco, tornando o método de identificação de linhas perigosas mais aperfeiçoado).

Tabela 12 – Informação dos *buffers* utilizados para a elaboração das Cartas de Risco, para cada espécie

Espécie (Nome comum)	Espécie (Nome científico)	Buffer utilizado (km)
Águia-real	<i>Aquila chrysaetus</i>	5
Águia-imperial	<i>Aquila adalberti</i>	10
Águia de Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>	7
Águia-pesqueira	<i>Pandion haliaetus</i>	5/1
Abutre-preto	<i>Aegypius monachus</i>	14
Peneireiro-de-dorso-liso	<i>Falco naumanni</i>	3
Falcão-peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	5
Bufo-real	<i>Bubo bubo</i>	5
Abutre do Egipto	<i>Neophron percnopterus</i>	12
Grifo	<i>Gyps fulvus</i>	14
Milhafre-real	<i>Milvus milvus</i>	7
CAAN	-	14

2.3.3. Resultados e discussão

Os trabalhos de realização de Cartas de Risco de eletrocussão para os territórios de rapinas foram concluídos com a execução e 30 Cartas de Risco para 5 espécies identificadas: falcão-peregrino, grifo, bufo-real, abutre do Egipto e peneireiro-de-dorso-liso (Tabela 13). Efetuaram-se mais duas cartas de risco adicionais face ao previsto, referentes a dois novos territórios de águia de Bonelli (Tabela 13).

No entanto, as restantes espécies previamente identificadas (tartaranhão-caçador e ógea) não foram contempladas na realização de cartas de risco para eletrocussão, dada a falta de informação disponível sobre locais de nidificação para estas espécies. Agradece-se ao Dr. Rui Lourenço, do ICAAM - Instituto Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas (Coordenador do GTAN - Grupo de Trabalho sobre Aves Noturnas) e do LabOr (Universidade de Évora) pela partilha de locais de nidificação confirmada de bufo-real, em regiões do país com pouca informação, recolhidas no âmbito do seu trabalho profissional, que permitiram a realização de Cartas de Risco de eletrocussão para esta espécie.

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Foram ainda elaboradas as 6 novas Cartas de Risco para os Campos de Alimentação de Aves Necrófagas (CAAN) de Almofala, Bemposta, Bruçó, Mata de Lobos, Penedo Durão e Vila Chã de Braciosa, todos inseridos no Parque Natural do Douro Internacional. Estas Cartas de Risco foram elaboradas com um *buffer* de perigosidade de 14 km, com base nas espécies alvo dos CAAN, nomeadamente grifo e abutre do Egito (Costa *et al.* 2012).

Os dormitórios de milhafre-real para os quais foram realizadas Cartas de Risco foram Penedo Gordo (Beja), Veiros (Extremoz), Xarrama (Évora) e Foros Baldios (Montemor-o-Novo).

Os mapas das Cartas de Risco elaboradas são apresentados, por espécie e local, no Anexo 7.5, estando identificada, no Anexo 8.3 a informação digital que acompanhará este Relatório, nomeadamente as *shapefiles* das Cartas de Risco elaboradas no âmbito deste Objetivo.

Tabela 13 - Cartas de risco elaboradas por espécie e por ZPE em que se insere de acordo com a sua localização geográfica.

Localização	Abutre Egípto	Grifo	Peneireiro-de-dorso-liso	Bufo-real	Falcão-peregrino	Águia de Bonelli	Dormitório os Milhafre-real	TOTAL
ZPE Peneda-Gerês				7	1			8
ZPE Montesinho					2			2
ZPE Rio Sabor e Maças		5			1			6
ZPE Tejo Internacional	2							2
ZPE Cuba			2					2
ZPE Évora			2				1	3
Alvão (fora Área Protegida)					1			1
S. Mamede (fora Área Protegida)		1						1
Estremoz (fora Área Protegida)						1	1	2
ZPE Vale do Côa	1							1
ZPE Douro Internacional		1			1			2
ZPE Vale Guadiana		1	2					3
ZPE Estuário Tejo						1		1
Beja (fora Área Protegida)							1	1
Montemor-o-Novo (fora Área Protegida)							1	1
TOTAL	3	8	6	7	6	2	4	36

Estava prevista a realização de Cartas de Risco na SIC de S. Mamede, ZPE Mourão/Moura/Barrancos, ZPE de Monchique e ZPE do Caldeirão, no entanto, devido à ausência de registos de nidificação conhecidos das espécies alvo deste Objetivo, nomeadamente na shape de Áreas Críticas do ICNF, não foi possível incluir essas ZPEs nas Cartas de Risco.

As contagens de frequência de passagem de aves de rapina sobre as linhas elétricas nos dormitórios de milhafre-real variaram bastante entre dormitórios, tendo-se verificado também alguma utilização da área junto às linhas, sem que as aves cruzassem as mesmas (locais assinalados com numeração romana, nas tabelas seguintes).

A quantificação das passagens por espécie e por linha, para cada dormitório é apresentada nas Tabelas 14, 15, 16 e 17. Relativamente à passagens de aves nas linhas, é de realçar o facto de no dormitório de Foros dos Baldios, se ter verificado que aves em voo na proximidade da linha elétrica (pontos II, III e IV) terem também cruzado a mesma.

Tabela 14 – Resultados das passagens de aves sobre as linhas, no dormitório de milhafre-real de Penedo Gordo

Penedo Gordo						
Espécie observada (Nome comum)	Espécie observada (Nome científico)	Identificação das linhas				Total
		BJ15-45-14 Albernoa (0205L2003554)	BJ15-45-14-5 Monte Sapo e Monte Estudos (0205L2003560)	BJ15-45-14 Albernoa (0205L2003554)	BJ15-45-14 Albernoa (0205L2003554)	
Carraceiro	<i>Bubulcus ibis</i>	1	0	0	1	2
Cegonha-branca	<i>Ciconia ciconia</i>	0	0	0	3	3
Milhafre-real	<i>Milvus milvus</i>	16	5	0	1	22
Peneireiro-comum	<i>Falco tinnunculus</i>	1	0	0	0	1
Águia d'asa redonda	<i>Buteo buteo</i>	1	0	0	0	1
Abetarda	<i>Otis tarda</i>	1	0	0	0	1
Total		20	5	0	5	30

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Tabela 15 – Resultados das passagens de aves sobre as linhas, no dormitório de milhafre-real de Veiros

Veiros							
Espécie observada (Nome comum)	Espécie observada (Nome científico)	Identificação das linhas					Total
		EV30-27-10-1 PISAO D'EL REI (0704L3003638)	EV30-27-10-1-1 HERD MONTINHO (VALE ZEBRO) (0704L3003639)	III	IV	V	
Gralha-preta	<i>Corvus corone</i>	1	9	0	0	0	10
Milhafre-real	<i>Milvus milvus</i>	8	17	3	4	1	33
Abibe	<i>Vanellus vanellus</i>	27	22	0	0	0	49
Águia d'asa redonda	<i>Buteo buteo</i>	1	0	0	0	0	1
Tartaranhão-cinzento	<i>Circus cyaneus</i>	0	0	1	0	0	1
Total		37	48	4	4	1	94

Tabela 16 – Resultados das passagens de aves sobre as linhas, no dormitório de milhafre-real de Xarrama

Xarrama					
Espécie observada (Nome comum)	Espécie observada (Nome científico)	Identificação das linhas			Total
		EV30-12-16 Herdade Fontalva (0705L3007434)	EV30-12-16-1 HERD. AVESSADA 1 (0705L3073600)	EV30-34 SE Caeira – SE Ferreira (0705L3083400)	
Milhafre-real	<i>Milvus milvus</i>	0	0	1	1
Milhafre-preto	<i>Milvus migrans</i>	2	0	8	10
Total		2	0	9	11

Tabela 17 – Resultados das passagens de aves sobre as linhas, no dormitório de milhafre-real dos Foros dos Baldios

Foros dos Baldios				
Espécie observada (Nome comum)	Espécie observada (Nome científico)	Identificação das linhas		Total
		EV30-13-10-2-3 BALDIOS (0706L3007513) (II, III, IV)	EV30-13-10-2-3-3 Herd Outeiro S Romao (0706L3007512)	
Águia-calçada	<i>Aquila pennata</i>	1	0	1
Águia d'asa redonda	<i>Buteo buteo</i>	7	9	16
Águia-cobreira	<i>Circaetus gallicus</i>	3	0	3
Tartaranhão-cinzento	<i>Circus cyaneus</i>	1	0	1
Corvo	<i>Corvus corax</i>	1	0	1
Peneireiro-comum	<i>Falco tinnunculus</i>	0	1	1
Milhafre-preto	<i>Milvus migrans</i>	2	0	2
Milhafre-real	<i>Milvus milvus</i>	0	3	3
Especie não-identificada		0	1	1
Total		15	14	29

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

O resumo da informação das passagens de aves sobre as linhas (aves/km/hora) e a direção das mesmas é apresentado na Tabela 18.

Tabela 18 – Tabela resumo das passagens de aves nas linhas, com informação de aves/km/ano, para os dormitórios considerados

Dormitório	Dimensão (nº indivíduos) *	Nome Linha	Código linha	Extensão (km)	Nº Aves	Aves/km/hora
Penedo Gordo	56	BJ15-45-14 Albernoa	0205L2003554	1,7	20	3,92
		BJ15-45-14-5 Monte Sapo e Monte Estudos	0205L2003560	0,5	5	3,33
		BJ15-45-14 Albernoa	0205L2003554	0,4	0	0
		BJ15-45-14 Albernoa	0205L2003554	0,6	5	2,78
		Total		3,2	30	3,13
Veiros	141-156	EV30-27-10-1 PISAO D'EL REI	0704L3003638	1,45	37	8,51
		EV30-27-10-1-1 HERD MONTINHO (VALE ZEBRO)	0704L3003639	1,26	48	12,69
		Total		2,71	85	10,46
Xarrama	49	EV30-12-16 Herdade Fontalva	0705L3007434	2	2	0,33
		EV30-12-16-1 HERD. AVESSADA 1	0705L3073600	0,43	0	0
		EV30-34 SE Caeira – SE Ferreira	0705L3083400	2,7	9	1,11
		Total		4,7	11	0,78
Foros dos Baldios	31	EV30-13-10-2-3 BALDIOS	0706L3007513	2,2	15	2,27
		EV30-13-10-2-3-3 Herd Outeiro S Romao	0706L3007512	0,5	14	9,33
		Total		2,7	29	3,58

* Dados do relatório do Censo de milhafre-real invernante em janeiro de 2017 (Leitão 2017)

Verificou-se uma elevada passagem de aves em ambas as linhas do dormitório de Veiros (dormitório de maior dimensão), bem como na linha EV30-13-10-2-3-3 Herd Outeiro S Romao, do dormitório de Foros Baldios. Já o dormitório de Xarrama registou uma baixa frequência de passagem de aves sobre as linhas (inferior a 1 aves/km/h).

Apesar disso, destaca-se a passagem de um elevado número de aves, num total de 155, de 14 espécies diferentes. As espécies de aves de rapina que registaram um maior número de passagens foram o milhafre-real e a águia-d'asa-redonda com passagens de 15,49 e 7,49 aves/km/hora, respectivamente. As restantes espécies apresentaram taxas de passagem inferiores a 3 aves/km/hora.

2.3.4. Balanço de Execução

Este Objetivo previa a elaboração de Cartas de Risco para as espécies consideradas em zonas identificadas como Muito Críticas para aves de rapina, estabelecida pelo ICNF em 2010. Estava prevista a execução de 30 Cartas de Risco em territórios de reprodução de 7 espécies, 5 Cartas de Risco em Campos de Alimentação de Aves Necrófagas e 4 Cartas de Risco em dormitórios de milhafre-real.

Os indicadores foram cumpridos, tendo-se efetuado um total de 32 Cartas de Risco para territórios de reprodução de 6 espécies, dado que para duas espécies não havia informação disponível (no caso do tartaranhão-caçador e ógea por ausência de informação sobre os locais de nidificação na informação base do ICNF) e se adicionaram 2 Cartas de Risco para novos territórios de água de Bonelli que não tinham sido previstos inicialmente.

Para os Campos de Alimentação de Aves Necrófagas foram efetuadas 6 Cartas de Risco, ou seja, produziu-se uma Carta adicional. Para os dormitórios de milhafre-real foram produzidas as 4 Cartas de Risco previstas.

2.4. Avaliação da durabilidade dos equipamentos anti-colisão

2.4.1. Enquadramento e objetivos

Nesta componente previu-se avaliar a durabilidade dos equipamentos anti-colisão com dispositivos do tipo “rotativos” e “fitas”, com monitorização de troços corrigidos no âmbito dos anteriores Protocolos Avifauna e no Projetos LIFE Estepárias.

2.4.2. Metodologia

Estava prevista a verificação de 78 km de linhas elétricas, no entanto, foi possível efetuar a monitorização do estado dos equipamentos instalados em linhas elétricas, no total de 86 km, designadamente:

- a. Cerca de 26 Km de linhas, selecionadas entre as que foram alvo de parecer do ICNF, a efetuar pela SPEA;
- b. Cerca de 30 km em troços corrigidos no âmbito do Projeto LIFE Estepárias na ZPE de Castro Verde, a efetuar pela LPN;
- c. Cerca de 30 km em troços corrigidos nas zonas de Centro e do Alentejo no âmbito de anteriores Protocolos, a efetuar pela QUERCUS, nomeadamente nas áreas do PNTI (Parque Natural do Tejo Internacional), PNSSM (Parque Natural da Serra de São Mamede), PNVG (Parque Natural do Vale do Guadiana), Elvas e Barrancos. Decorrente da verificação no terreno de que algumas das linhas não estavam corrigidas com os equipamentos em questão, substituíram-se as linhas do PNSSM, do PNVG, Elvas e Barrancos, por duas linhas em Évora.

A Tabela 19 indica as linhas elétricas, com a respetiva extensão prospetada para avaliação do estado dos equipamentos anti-colisão.

A LPN efetuou o tratamento dos dados obtidos no âmbito das verificações efetuadas no terreno pelas 3 ONGAs.

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Tabela 19 - Lista das linhas verificadas para a deteção de anomalias em equipamentos anti-colisão.

Nomenclatura da linha	Código da linha	Localização	Tipo de equipamentos anti-colisão	Extensão verificada (km)	Entidade
6346 ALFARELOS-CARAPINHEIRA	0615L2634600	Montemor-o-Velho (fora de IBA/ZPE)	ROTATIVOS	2	SPEA
5874 GALA-ZONA INDUSTRIAL-II	0605L3587400	Figueira da Foz (IBA estuário do Mondego)	FITAS	1,6	
FR15-13 SE VILA DO BISPO – SAGRES	0815L2001300	Vila do Bispo (IBA/ZPE COSTA SUDOESTE)	FITAS	10	
VIMIOSO (Ifanes - Constantim)	0402L3001100	Miranda do Douro (ZPE/IBA Douro Internacional)	FITAS	3,7 + 5	
1405L3015600/ 1405L3015800	1405L3015600/ 1405L3015800	Benavente (ZPE/IBA Estuário do Tejo)	FITAS	2,5	
LN PTD 0303/GRD QTA. CARVALHOS	0907L2108800	Guarda (PN Serra da Estrela)	FITAS	0,307	
LN PTD 0303/GRD QTA. MANJAO	0907L2108400	Guarda (PN Serra da Estrela)	FITAS	0,463	
BJ15-37 SE ALJUSTREL-ALBERNOA	0201L2008500	Beja (ZPE de Castro Verde)	ROTATIVOS	3,3	LPN
BJ15-21-31-4 ESTAÇÃO F 195 - ENTRADAS (TELECEL)	0206L2001669	Castro Verde (ZPE de Castro Verde)	ROTATIVOS	1,6	
BJ15-21-29 INTERLIGACAO SE AJT-SE PORT/AIVADOS	0206L2001660	Castro Verde (ZPE de Castro Verde)	ROTATIVOS	1,5	
BJ15-21-29-3 MONTE BARRIGOA / MONTINHOS	0206L2001663	Castro Verde (ZPE de Castro Verde)	ROTATIVOS	2,7	
BJ15-23-12 ROLAO	0206L2001856	Castro Verde (ZPE de Castro Verde)	ROTATIVOS	2,1	
BJ15-23 SE CERRO DO CALVÁRIO - CASTRO VERDE	0209L2001800	Castro Verde (ZPE de Castro Verde)	ROTATIVOS	4,1	
BJ15-23-12-1-1 SALTO	0206L2001858	Castro Verde (ZPE de Castro Verde)	FITAS	5	
BJ15-23-12-1-1-3 HERDADE DA APARIÇA	0206L2001861	Castro Verde (ZPE de Castro Verde)	FITAS	1,1	
BJ15-23-12-1 GALEGUINHA	0206L2001857	Castro Verde (ZPE de Castro Verde)	FITAS	2,7	
BJ15-23-22 VARIANTE NAMORADOS PROX AZINHAL	0209L20018B4	Mértola (ZPE de Castro Verde)	FITAS	4,5	
BJ15-23-22-8 MONTE NAVARRO	0209L20018C2	Mértola (ZPE de Castro Verde)	FITAS	1,4	

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Nomenclatura da linha	Código da linha	Localização	Tipo de equipamentos anti-colisão	Extensão verificada (km)	Entidade
LN P/ PTD 2219 de Alares I	0505L3989500	Idanha-a-Nova (ZPE Tejo Internacional)	FITAS	1,3	QUERCUS
LN PTD2220 Mesa dos Alares	0505L3979800	Idanha-a-Nova (ZPE Tejo Internacional)	FITAS	2	
LN P/ PTD 1018 DE MALPICA DO TEJO	0502L3004400	Castelo Branco (ZPE Tejo Internacional)	FITAS	4,5	
EV30-15 CAEIRA-VIANA	0705L3007600	Évora (ZPE Évora)	FITAS	18	
LN60 6334 Caeira – Viana	0705L5633400	Évora (Fora Área Protegida)	ROTATIVOS	5,4	
Total				86,77 km	

A monitorização para verificação de anomalias consiste na contagem do número total de equipamentos e na contagem dos equipamentos que apresentam as tipologias de anomalias consideradas e aprovadas em reunião de CTALEA.

Os critérios definidos para a descrição das anomalias verificadas, pretende uniformizar os levantamentos de campo efetuados e a apresentação dos resultados observados e identificou as seguintes anomalias:

- Ausência do equipamento;
- Rotação (inclui equipamentos com torções de 90º que possam estar na iminência de cair);
- Deterioração (inclui estragos no equipamento, falta de componentes como a queda da placa dos rotativos);
- Encavalitamento (verificado quando a placa do rotativo fica presa na linha ou na garra do equipamento, impossibilitando-a de rodar).

A informação sobre a data de colocação dos dispositivos foi recolhida, quando possível.

2.4.3. Resultados e discussão

Estava previsto, no Relatório de Progresso, que a linha Avanca Enerpulp, na ZPE/IBA Ria de Aveiro, que estaria supostamente sinalizada com equipamentos do tipo “Rotativos” fosse

avaliada. No entanto, a SPEA realizou a visita à linha em abril de 2017 e verificou que a linha não está corrigida, pelo que foi retirada da lista de linhas para este objetivo.

A informação, sobre a data de colocação dos dispositivos (quando possível), para as linhas definidas é apresentada na Tabela 20.

Para a avaliação dos equipamentos foi calculado o tempo decorrido entre a colocação dos mesmos e a sua verificação e foram avaliadas as anomalias tendo por base esse tempo.

Para os equipamentos do tipo “Fitas”, foram verificados 5700 equipamentos em 64,07 km de linhas. Já para os equipamentos do tipo “Rotativos”, foram analisados 1500 equipamentos em 22,7 km de linhas.

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Tabela 20 - Informação da verificação de linhas elétricas

Nomenclatura da Linha	Código da linha	Intervalo apoios prospetado	Localização	Tipo de equipamentos	Data correção	Data de verificação	Total de equipamentos	Tipo de anomalia	% Anomalia	Total % Anomalias	Entidade
6346 ALFARELOS-CARAPINHEIRA	0615L2634600	18-29	Montemor-o-Velho (fora de IBA/ZPE)	Rotativos	2009	abr-2018	184	Deterioração	92,93%	93,48%	SPEA
								Deslizamento	0,54%		
5874 GALA-ZONA INDUSTRIAL-II	0605L3587400	20-29	Figueira da Foz (IBA estuário do Mondego)	Fitas	out-2009	abr-2018	196	Rotação	50,51%	51,53%	
								Deslizamento	1,02%		
FR15-13 SE VILA DO BISPO - SAGRES	0815L2001300	1-31 (derivações 1-8 e 1-19)	Vila do Bispo (IBA/ZPE Costa Sudoeste)	Fitas	2010	fev-2017	319	Rotação	72,72%	72,72%	
VIMIOSO (Ifanes – Constantim)	0402L3001100	8-27 e 5-22	Miranda do Douro (ZPE/IBA Douro Internacional)	Fitas	2010	ago-2016	358	Rotação	89,66%	89,66%	
1405L3015600/ 1405L3015800	1405L3015600/ 1405L3015800	20-12 (derivação 12 c/ 6 apoios	Benavente (ZPE/IBA Estuário do Tejo)	Fitas	2010	jul-2016	-	Rotação	63,64%	63,64%	
LN PTD 0303/GRD QTA.CARVALHOS	0907L2108800	1-3	Guarda (PN Serra da Estrela)	Fitas	2011	jul-2018	18	Rotação	72,22%	72,22%	
LN PTD 0302/GRD QTA.MANJAO	0907L2108400	29-5	Guarda (PN Serra da Estrela)	Fitas	n.d.	jul-2018	61	Rotação	81,97%	81,97%	
BJ15-37 SE ALJUSTREL-ALBERNOA	0201L2008500	65-80	Beja ()ZPE de Castro Verde	Rotativos	set-2011	03-08-2017	254	Rotação	10,63%	27,56%	LPN
								Deterioração	9,84%		
								Encavalitamento	17,72%		
BJ15-21-31-4 Estação F 195 - Entradas (TELECEL)	0206L2001669	1-9	Castro Verde (ZPE de Castro Verde)	Rotativos	ago-2011	18-04-2017	136	Rotação	5,15%	26,48%	
								Deterioração	16,18%		
								Encavalitamento	5,15%		

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Nomenclatura da Linha	Código da linha	Intervalo apoios prospetado	Localização	Tipo de equipamentos	Data correção	Data de verificação	Total de equipamentos	Tipo de anomalia	% Anomalia	Total % Anomalias	Entidade
BJ15-21-29 INTERLIGACAO SE AJT-SE PORT/AIVADOS	0206L2001660	1-10	Castro Verde (ZPE de Castro Verde)	Rotativos	jan-2011	21-04-2017	141	Rotação	20,57%	64,55%	LPN
								Deterioração	21,28%		
								Encavalitamento	22,70%		
BJ15-21-29-3 Monte Barrigosa / Montinhos	0206L2001663	1(31)-17	Castro Verde (ZPE de Castro Verde)	Rotativos	dez-2011	19-04-2017	249	Rotação	11,24%	30,12%	
								Deterioração	8,03%		
								Encavalitamento	10,84%		
BJ15-23-12 ROLAO	0206L2001856	1-14	Castro Verde (ZPE de Castro Verde)	Rotativos	jan-2011	31-03-2017	214	Rotação	20,09%	63,08%	
								Deterioração	30,84%		
								Encavalitamento	12,15%		
BJ15-23-12-1-1 Salto	0206L2001858	1-31	Castro Verde (ZPE de Castro Verde)	Fitas	11-jan-2010	09-08-2017	508	Rotação	65,55%	65,55%	
BJ15-23 SE Cerro do Calvário - Castro Verde	0209L2001800	161-181	Castro Verde (ZPE de Castro Verde)	Rotativos	jan-2011	30-05-2017	360	Rotação	50,00%	82,50%	
								Deterioração	20,56%		
								Encavalitamento	11,94%		
BJ15-23-12-1-1-3 HERDADE DA APARIÇA*	0206L2001861	1-6	Castro Verde (ZPE de Castro Verde)	Fitas	11-jan-2010	04-05-2017	110	Rotação	74,55%	74,55%	
BJ15-23-12-1 GALEGUINHA	0206L2001857	1-16	Castro Verde (ZPE de Castro Verde)	Fitas	jan-2011	04-04-2017	258	Ausência	1,94%	30,62%	
								Rotação	28,68%		
BJ15-23-22 VARIANTE NAMORADOS PROX AZINHAL	0209L20018B4	75-94	Mértola (ZPE de Castro Verde)	Fitas	jan-2011	25-05-2017	445	Rotação	59,10%	59,10%	

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Nomenclatura da Linha	Código da linha	Intervalo apoios prospetado	Localização	Tipo de equipamentos	Data correção	Data de verificação	Total de equipamentos	Tipo de anomalia	% Anomalia	Total % Anomalias	Entidade
BJ15-23-22-8 MONTE NAVARRO	0209L20018C2	1(79) – 10	Mértola (ZPE de Castro Verde)	Fitas	nov-2012	25-05-2017	256	Ausência	0,64%	66,03%	LPN
								Rotação	65,38%		
LN P/ PTD 2219 de Alares I	0505L3989500	1-13	Idanha-a-Nova (ZPE Tejo Internacional)	Fitas	2015	21-05-2018	352	Rotação	41%	41%	QUERCUS
LN PTD2220 Mesa dos Alares	0505L3979800	1-33	Idanha-a-Nova (ZPE Tejo Internacional)	Fitas	2015	21-05-2018	704	Rotação	32%	32%	
LN P/ PTD 1018 DE MALPICA DO TEJO	0502L3004400	28-48	Castelo Branco (ZPE Tejo Internacional)	Fitas	2015	21-05-2018	418	Rotação	17%	17%	
EV30-15 CAEIRA-VIANA	0705L3007600	1-81	Évora (ZPE Évora)	Fitas	2007	21-05-2018	1760	Rotação	46%	46%	
LN60 6334 Caeira – Viana	0705L5633400	44-65	Évora (Fora Área Protegida)	Rotativos	2008	23-05-2018	-	Deterioração	100%	100%	

* Caso de 2 fitas juntas, sem que seja derivado de um “deslizamento”

Nos equipamentos do tipo “Fitas” verificou-se uma grande variação no estado dos equipamentos, sem se detetar um padrão no desgaste dos equipamentos em relação ao tempo de funcionamento. As anomalias variam entre os 17% e os 89%, sendo a maioria das anomalias derivada de “Rotação” dos equipamentos. Esse tipo de anomalia pode estar presente desde a colocação dos equipamentos uma vez que não há informação sobre o estado dos mesmos aquando da sua colocação.

Já para os equipamentos do tipo “Rotativos”, as anomalias variam entre os 26,48% e os 100%, estando presentes todos os tipos de anomalia definidos *a priori*. Duas linhas apresentaram taxas de deterioração bastante elevadas (acima dos 90%), que poderão estar relacionadas com os equipamentos de 1ª geração, pois tratam-se das primeiras linhas a ser corrigidas com este equipamentos anti-colisão. Nestes equipamentos verificam-se geralmente em três tipos de anomalias: rotação (que parece ser decorrente da colocação), deterioração (que pode ser decorrente do tempo da “geração” do equipamento) e o encavalitamento (que pode ser decorrente da colocação ou do tempo em funcionamento na linha). Por este motivo, a taxa total de anomalias pode ser elevada, por ser um valor cumulativo de anomalias que incluem situações que podem ser decorrentes da colocação ou da durabilidade.

Os resultados da avaliação dos equipamentos por tempo decorrido encontram-se apresentados na Tabela 21 e na Figura 3.

Tabela 21 – Informação da percentagem de anomalias, pelos anos decorridos, para os equipamentos do tipo “Fitas” e do tipo “Rotativos”

Tipo de equipamentos	Intervalo avaliação (anos)	Total de equipamentos	% Média de anomalias	Nome da Linha	Localização
Fitas	3	1474	29,90%	LN P/ PTD 2219 de Alares I	Idanha-a-Nova
				LN PTD2220 Mesa dos Alares	Idanha-a-Nova
				LN P/ PTD 1018 DE MALPICA DO TEJO	Castelo Branco
	4	256	66,03%	BJ15-23-22-8 MONTE NAVARRO	Mértola
	6	1061	62,49%	BJ15-23-22 VARIANTE NAMORADOS PROX AZINHAL	Mértola
				VIMIOSO (Ifanes – Constantim)	Vimioso

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Tipo de equipamentos	Intervalo avaliação (anos)	Total de equipamentos	% Média de anomalias	Nome da Linha	Localização
				BJ15-23-12-1 GALEGUINHA	Castro Verde
	7	955	69,11%	FR15-13 SE VILA DO BISPO - SAGRES	Vila do Bispo
				LN PTD 0303/GRD QTA.CARVALHOS	Guarda
				BJ15-23-12-1-1 Salto	Castro Verde
				BJ15-23-12-1-1-3 HERDADE DA APARIÇA	Castro Verde
	9	196	51,53%	5874 GALA-ZONA INDUSTRIAL-II	Figueira-da-Foz
	11	1760	46,02%	EV30-15 CAEIRA-VIANA	Évora
Rotativos	5	249	30,12%	BJ15-21-29-3 Monte Barrigoa / Montinhos	Castro Verde
	6	1105	56,93%	BJ15-37 SE ALJUSTREL-ALBERNOA	Beja
				BJ15-21-31-4 Estação F195 - Entradas (TELECEL)	Castro Verde
				BJ15-21-29 INTERLIGACAO SE AJT-SE PORT/ AIVADOS	Castro Verde
				BJ15-23-12 ROLAO	Castro Verde
				BJ15-23 SE Cerro do Calvário - Castro Verde	Castro Verde
	9	184	93,48	6346 ALFARELOS-CARAPINHEIRA	Montemor-o-Velho
	10	-	100%	LN60 6334 Caeira – Viana	Évora

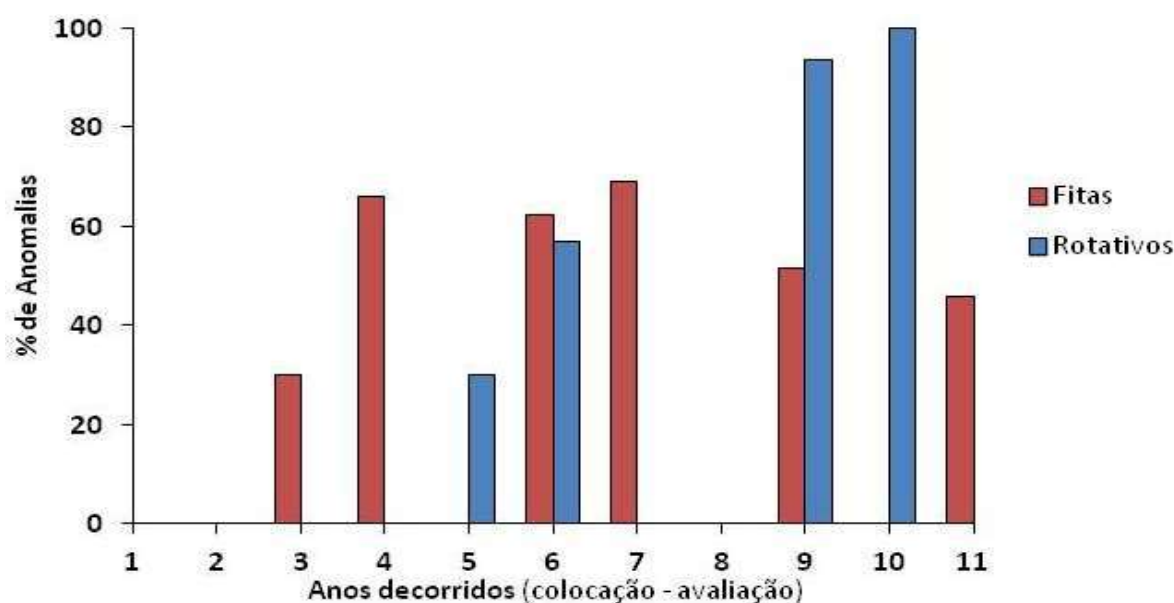


Figura 3 – Gráfico da percentagem de anomalias total consoante os anos decorridos para os equipamentos do tipo “Fitas” e do tipo “Rotativos”

Para os equipamentos do tipo “Rotativos” foi efetuada a análise por tipo de anomalia, verificando-se uma elevada prevalência de equipamentos com “Deterioração”, ou seja, que perderam a placa refletora, após 9 anos de colocação. Esta anomalia deverá corresponder a redução da eficácia de sinalização da linha elétrica, uma vez que sem a placa refletora os equipamentos não refletem luz nem provocam ruído, ficando só a “garra” a fazer algum tipo de sinalização. De referir que, estes equipamentos em que verificou uma grande percentagem da anomalia “Deterioração” correspondem à 1ª geração deste equipamento que apresentava um problema na peça “distorcedor” que terá sido melhorada e os equipamentos colocados mais recentemente não deverão ter taxas tão elevadas desta anomalia. Durante a execução deste Protocolo Avifauna não foi possível obter informação que permitisse fazer uma análise que tivesse em consideração este factor de melhoramento nos equipamentos Rotativos (equipamentos de 1ª vs. 2ª geração) e esta seria uma abordagem importante a considerar no futuro, embora para tal seja necessário fazer verificação no terreno destas linhas.

Em relação à “rotação” e ao “encavalitamento” dos equipamentos do tipo “Rotativos”, também esta pode ser uma situação que está presente desde a colocação dos equipamentos, devido, possivelmente, à torção a que linha está sujeita quando é alteada. Neste sentido, é aconselhável uma verificação na altura da colocação dos equipamentos para se aferir de início a proporção de equipamentos com estas anomalias. Seria também importante identificar formas de colocação que minimizem estas anomalias.

Os dados detalhados desta avaliação são apresentados na Figura 4, realçando-se que para os “Rotativos” as linhas que foram monitorizadas tinham entre 5 e 10 anos desde a colocação destes equipamentos, não tendo sido analisadas linhas em que estes equipamentos tenham sido colocados mais recentemente.

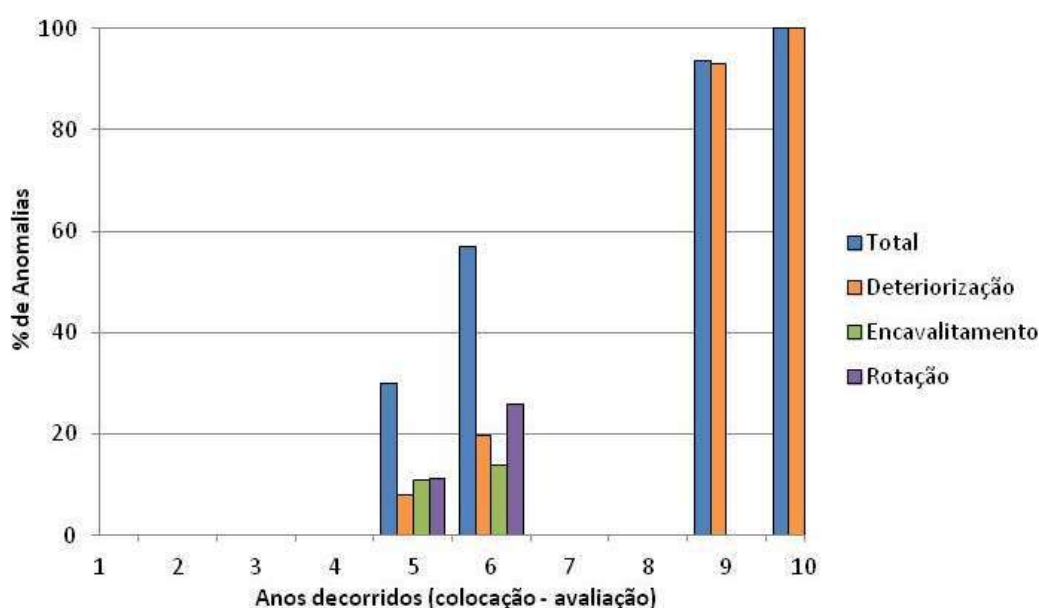


Figura 4 – Identificação da percentagem de anomalia, segundo diferentes tipologias, para diferentes anos decorridos, para os equipamentos do tipo “Rotativos”

De modo geral, constata-se uma evolução da degradação dos equipamentos com o decorrer do tempo, após a colocação dos equipamentos.

Apesar de terem sido definidas diferentes tipologias de anomalia, a “rotação”, principalmente para os equipamentos do tipo “Fitas” não deverá apresentar um decréscimo da eficácia dos mesmos. No entanto, seria necessário uma monitorização específica para poder validar esta suposição.

Para os equipamentos do tipo “Rotativos”, as anomalias do tipo “deterioração” e “encavalitamento” poderão representar uma redução da sua eficácia, pois uma das vantagens que apresentam relativamente às “Fitas” é o factor movimento e ruído que tem associados e que pode ser relevante para as aves, sobretudo em situações de menor visibilidade (dias de nevoeiro, por exemplo). Também esta situação carece de monitorização específica para se poder validar esta situação.

Com base nos dados analisados, apesar da grande diferença na amostra em termos de extensão e número de equipamentos avaliados (mais reduzida para os Rotativos), os equipamentos do tipo “Rotativos” têm uma taxa de deterioração superior aos equipamentos do tipo “Fitas”. Este resultado pode estar a ser influenciado e enviesado pelo facto de a análise ter incidido em equipamentos do tipo “Rotativos” de 1ª geração.

Para trabalhos futuros, sugere-se ainda a avaliação da eficácia dos equipamentos ao longo do tempo, tendo em consideração o tempo de colocação, o custo dos equipamentos e a sua taxa de substituição (em termos de manutenção). Além disso recomenda-se que seja efetuada uma avaliação dos equipamentos aquando da colocação, para que seja possível fazer a comparação com a situação inicial e o período de tempo subsequente, pois permite eliminar possíveis sobre-estimativas dos resultados posteriores. De realçar ainda que, a estrutura e materiais dos equipamentos do tipo “Rotativos” têm sido alterados ao longo do tempo, não se dispondo ainda de dados dos novos equipamentos para fazer uma avaliação da sua durabilidade.

No decorrer dos trabalhos de verificação do estado dos equipamentos foi ainda registada mortalidade observada (Tabela 22), sendo que estas situações serão integradas nas bases de dados georreferenciadas que fazem a compilação desta informação. No total, registou-se a colisão de 4 espécies e a eletrocussão de 2 espécies, num total de 5 e 3 indivíduos, repetivamente. A mortalidade registada pela LPN é apresentada na Tabela 8 do Objetivo 2

(Validação das cartas de risco para abetarda), uma vez que as linhas monitorizadas são coincidentes. Toda esta informação de mortalidade encontra-se em formato *shapefile*, no Anexo 8.7.

Tabela 22 - Resumo dos registos de mortalidade observada durante as prospeções para validação do estado dos equipamentos anti-colisão.

Nomenclatura da Linha	Código da Linha	Localização	Espécie Observada	Apoio	Tipologia do Apoio	Tipologia da Mortalidade	Evidência	ONG
1405L3015600/ 1405L3015800	1405L3015600/ 1405L3015800	Benavente (ZPE/IBA Estuário do Tejo)	Bufo-real	3-4 (linha derivada)	TAL	Colisão	Ossos	SPEA
			Águia-d'asa-redonda	4	TAL	Eletrocussão	Ossos	
			Águia-d'asa-redonda	4	TAL	Eletrocussão	Ossos	
			Gralha-preta	4	TAL	Eletrocussão	Ossos	
LN PTD2220 MESA DOS ALARES	0505L3979800	Idanha-a-Nova (ZPE Tejo Internacional)	Charneco	7-8	GAL	Colisão	Penas	QUERCUS
			Perdiz	11-12	GAL	Colisão	Cadáver parcial	
			Trigueirão (n=2)	1-2	GAL	Colisão	Penas	

2.4.4. Balanço da Execução

Este Objetivo do Protocolo foi cumprido de acordo com o que se tinha previsto, tendo sido possível monitorizar o estado dos equipamentos de sinalização anti-colisão em cerca de 87km (mais 9km do que inicialmente previsto) e obtido dados relevantes sobre o estado destes equipamentos ao longo do tempo.

Seria importante manter estas análises no futuro, de forma a incluir uma monitorização regular destes troços de linhas elétricas que permita perceber taxas de durabilidade dos equipamentos em função do tempo decorrido (por exemplo, obter informação sobre as taxas anuais de deterioração), nomeadamente a monitorização logo após a colocação de novos equipamentos, para que se faça um acompanhamento da taxa de degradação dos mesmos, ao longo do tempo. Para o futuro, deve ser tido em consideração, não só os resultados já obtidos neste Objetivo mas também fatores já destacados anteriormente que potenciam a degradação de alguns equipamentos. Também poderá ser pertinente efetuar o cruzamento

desta informação com variáveis climáticas, para se perceber se algumas regiões poderão provocar um maior desgaste dos equipamentos (por exemplo, zonas com mais vento ou com mais calor).

No caso dos Rotativos poderá ser pertinente ter em consideração em futuras análises se estes são de 1ª ou 2ª geração, para avaliar se os melhoramentos introduzidos no fabrico dos equipamentos estão a ser eficazes.

2.5. Análise dos fatores diferenciadores para a eficácia das espirais duplas

2.5.1. Enquadramento e objetivos

Nesta componente pretende-se analisar os fatores ambientais e biológicos para identificar os fatores diferenciadores da eficácia das espirais duplas, com base em dados de mortalidade previamente existentes no âmbito dos anteriores Protocolos Avifauna, no Projeto LIFE Estepárias ou noutros projetos.

Pretende-se pesquisar a existência de correlações entre a mortalidade encontrada nas linhas corrigidas com espirais duplas e fatores da linha, ambientais e biológicos, tais como:

- o Tipologia (número de planos da linha);
- o Espécie e grupo funcional, mortalidade em outras linhas corrigidas na envolvente da linha
- o Altura e orientação da linha,
- o Habitat, tipo, altura e cobertura da vegetação debaixo da linha e na envolvente;
- o Proximidade com elementos da paisagem, tais como lagos, lagunas, galerias ripícolas, aglomerados humanos, campos cultivados, outros aspetos que sejam relevantes;
- o Fatores não quantificados que influenciam a visibilidade da linha e a ocorrência de aves: frequência de nevoeiros, localização geográfica e relevo.

2.5.2. Metodologia

Foi efetuada uma verificação prévia das linhas elétricas que tinham sido identificadas no Protocolo Avifauna como estando sinalizadas com espirais duplas, de modo a que a SPEA pudesse proceder à análise dos fatores diferenciadores de mortalidade.

Uma vez que foi verificado que, algumas das linhas elétricas previamente definidas, não se encontravam corrigidas com espirais duplas, foi ponderada a inclusão de outras linhas elétricas para as quais se dispusesse de dados de monitorização, dado que não estava

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

prevista a realização de trabalho de campo para a concretização deste Objetivo. Assim, além das linhas identificadas foi ponderada a inclusão da linha LN60 6210 Estremoz (REN) - Alcaçovas II (0704L5621000), monitorizada anteriormente pela QUERCUS, mas a ausência de registos de colisão em linhas na Envolvente desta, impossibilitou a inclusão desta linha por não se dispor de pontos de comparação sem espirais duplas.

As linhas elétricas consideradas para este Objetivo constam na Tabela 23.

Tabela 23 – Informação das linhas elétricas corrigidas com espirais duplas (Protocolos Avifauna, Projeto LIFE Estepárias) para análise da eficácia.

Nomenclatura	Código linha	Área	Extensão (km)	Intervalo de apoios	Fonte de informação
15/15-Avanca-Murtosa II	0108L2001019	Ria de Aveiro	2,21	112-124, 1-3	SPEA
05/15-Avanca-Murtosa II	0108L2001019	Ria de Aveiro	3,84	100-126	
1405L3023800	1405L3023800	Estuário do Tejo	5,44	1-14, 1-18, 1-4	
1405L3023800	1405L3023800	Estuário do Tejo	2,57	1-3, 1-13, 1-3	
1405L3026500	1405L3026500	Estuário do Tejo	0,28	1-3	
1405L3026500	1405L3026500	Estuário do Tejo	4,17	1-4, 1-20	
ST15-48-08 A. Sena da Silva (PT-CDSTR)	1502L2004828	Estuário do tejo	0,49	1-5	
ST15-48 S. Francisco - Faiais	1502L2004800	Estuário do tejo	6,54	1-64	
1202L3004700	1202L3004700	S. Mamede (Arronches)	2,3	14-26	Quercus
LN60 6210 Estremoz (REN)-Alcaçovas II	0704L5621000	Vila Fernando	12,3	11-81	
BJ30-23 SE Aljustrel-Odemira	0211L3008300	ZPE Castro Verde	3,50	25-45	LPN
BJ30-23-37 HERDADE DAS PARREIRAS	0201L30083K1	ZPE Castro Verde	2,09	1-13	
BJ15-77 Corte Cobres	0209L2001872	ZPE Castro Verde	3,30	121-135	
TOTAL			49.03 km		

Paralelamente, o ICNF solicitou aos vários departamentos, informação sobre os pareceres de novas linhas que incluíam a colocação de equipamentos do tipo “Espirais Duplas” e eventual informação de monitorização associada. Contudo, verificou-se que era difícil efetuar a correspondência com o nome e código de linha da EDP Distribuição no SIT para se obter a

localização da mesma. Acresce que se verificou não existirem dados de monitorização do ICNF para estas linhas elétricas.

Como este objetivo não previa trabalho de campo adicional, foi efetuada uma pesquisa na base de dados preexistente para que pudessem ser identificados os casos de mortalidade em linhas corrigidas com “Espirais Duplas”. Foram identificados 27 casos de mortalidade em linhas corrigidas com “Espirais duplas”, que foram comparados com os dados de mortalidade em linhas não corrigidas na envolvente (37 casos). Foram identificadas todas as classes de habitat atravessadas pela linha e identificadas aquelas que possuíam casos de mortalidade, e posteriormente foi calculada a percentagem de mortalidade, em cada classe de habitat e respetiva extensão dos habitats considerados, em linhas corrigidas com “Espirais Duplas”. A identificação das classes de habitat foi feita com recurso ao COS 2010. Para as linhas na Envolvente (não corrigidas), não foi calculada a extensão de linha prospetada, uma vez que a monitorização destas não foi realizada seguindo a metodologia padrão.

A análise dos dados foi feita tendo em consideração a mortalidade em diferentes classes de habitat e ainda segundo diferentes distâncias a pontos de “Água”, zonas de “Agricultura”, de “Floresta”, pontos “Urbanos” e a “Matos”, tanto para linhas corrigidas com “Espirais Duplas” como para linhas na sua “Envolvente”. As classes de distância usadas são 0-250m, 250-500m, 500-1000m, 1000-1500m, 1500-2000m e 2000-3000m.

2.5.3. Resultados e discussão

Devido aos constrangimentos encontrados no decorrer deste trabalho, pela ausência de correções em linhas identificadas como corrigidas, os resultados apresentados referem-se apenas às monitorizações realizadas pela SPEA e LPN, localizadas na ZPE da Ria de Aveiro, ZPE do Estuário do Tejo e ZPE de Castro Verde.

Os constrangimentos que se verificaram reforçam a importância do trabalho de monitorização dirigido especificamente para se avaliar adequadamente a eficácia da sinalização anti-colisão das “Espirais Duplas”. Neste sentido, é necessário efetuar uma recolha de informação exaustiva, preferencialmente com confirmação no terreno, das linhas corrigidas com este tipo de sinalização.

Os resultados da análise da mortalidade, segundo diferentes tipos de habitat encontram-se apresentados na Tabela 24. É possível verificar que, apesar de terem sido considerados 11 tipologias de habitat, apenas foi efetuada monitorização de linhas corrigidas com “Espirais Duplas” em 6 tipologias, havendo uma grande discrepância relativamente à extensão de cada habitat prospetado.

Do mesmo modo, os resultados dos registos de mortalidade consoante diferentes classes de distância a zonas de “Água”, “Agricultura”, “Floresta”, zona “Urbana” e “Matos”, encontra-se apresentada na Tabela 25. É possível observar que a totalidade dos casos em área agrícola se encontram entre os 0 e os 250 metros das linhas elétricas, correspondendo às prospeções realizadas pela LPN no âmbito do Projeto LIFE Estepárias. Já para a distância a pontos de água, há uma variação entre a classe de 250-500m e 2000-3000m, sendo que a maioria dos registos de mortalidade em linhas corrigidas com “Espirais Duplas” está nas classes dos 500-1000m e os 2000-3000m (com cerca de 30% dos casos em cada classe). Já para a área “Envolvente”, a maioria dos registos ocorrem na classe dos 250-500m (19% dos casos) e na classe dos 1000-1500m (27% dos casos).

Para as restantes classes não é possível detetar um padrão, estando os casos de mortalidade distribuídos por todas as classes de distância. Os valores médios para as distâncias dos casos de mortalidade às diferentes classes de habitat são apresentados na Tabela 26.

Testaram-se métodos estatísticos para a análise dos resultados, no entanto, dado o baixo números de casos de mortalidade, com baixa variabilidade, optou-se por fazer uma análise descritiva dos resultados de modo a que os resultados traduzissem do melhor modo os dados que tínhamos à disposição, sem introduzir erros de análise.

Apesar destes resultados serem limitados em termos de distribuição geográfica e variabilidade de habitats (correspondendo a maioria dos casos de mortalidade a linhas monitorizadas em habitat estepário, na ZPE de Castro Verde), estes vão ao encontro dos resultados obtidos no âmbito do Projeto LIFE Estepárias, que demonstrou uma baixa eficácia das espirais duplas neste tipo de habitat, nomeadamente para reduzir a colisão de aves estepárias como a abetarda e o sisão (Estanque *et al.* 2012). De referir ainda que a distância a

pontos de água poderá influenciar as probabilidades da ocorrência de colisão de aves com linhas elétricas.

Estes resultados devem ser considerados como preliminares e analisados com cautela, dado que grande parte dos registos de colisão constantes nesta análise provêm de habitat estepário. Para uma análise mais completa que permita dar resposta à questão colocada neste Objectivo de identificar os fatores diferenciadores da eficácia das Espirais Duplas, deve ser adoptada uma metodologia que permita a recolha de dados de colisão em linhas elétricas com “Espirais Duplas” e em linhas controlo sem dispositivos anti-colisão, em condições ambientais e técnicas semelhantes, em regiões de Portugal que permitam cobrir uma maior diversidade de habitats.

Finalmente, a informação fornecida pelo ICNF, relativamente às linhas corrigidas com “Espirais Duplas”, no âmbito dos pareceres efetuados pelo ICNF, requer algum tratamento, uma vez que é necessário articular a informação do ICNF com a EDP Distribuição, de modo a saber qual o código e nomenclatura definidas após a fase de projeto porque no parecer do ICNF as linhas elétricas ainda não têm designação SIT (Sistema de Informação Técnica) e posteriormente permitir a sua integração nas bases de dados e análises. No futuro, os pareceres efetuados pelo ICNF serão também enviados para a DACN (Direção de Ambiente, Sustentabilidade e Continuidade do Negócio) da EDP Distribuição para que seja feita uma base de dados com esta informação que será integrada no SIT da EDP Distribuição e posteriormente entregue aos parceiros dos Protocolos.

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Tabela 24 - Número e % de ocorrência de mortalidade por colisão em linhas com "Espirais Duplas" e "Envolvente" por tipo de uso do solo (adaptado do COS2010 iGeoE).

	Sequeiro	Regadio	Sobreiro	Pinhal Bravo	Veg. Esclerófito	Pinhal Manso	Arrozais	Pastagens	Azinheira	Invasoras	Veg. Herbácea
Espirais Duplas	18	1	0	1	1	3	0	1	0	0	0
Extensão (km)	58,80	12,26		0,39	0,06	0,27		1,79			
Aves/km	0,00	0,00	-	2,56	17,86	10,93	-	0,00	-	-	-
%	69%	4%	0%	4%	4%	12%	0%	4%	0%	0%	0%
Envolvente	9	3	3	0	1	0	7	2	7	4	1
%	24%	8%	8%	0%	3%	0%	19%	5%	19%	11%	3%

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Tabela 25 - Número de registos de mortalidade por colisão em linhas corrigidas com "Espirais Duplas" e numa zona "Envolvente" a linhas corrigidas com Espirais Duplas, num raio de 5 km. Os valores apresentados representam o número de colisões em cada "Classe" de distância a "Água", "Agricultura", "Floresta", Zona "Urbana" e "Matos".

Distância (metros)	Classe	Tipo	Água	% Água	% Água Total	Agricultura	% Agricultura	% Agricultura Total	Floresta	% Floresta	% Floresta Total	Urbano	% Urbano	% Urbano Total	Matos	% Matos Total	Total
0-250	A	Envolvente	6	16%	24%	37	100%	200%	9	24%	61%	2	5%	13%	8	22%	59%
		Espirais Duplas	2	7%		27	100%		10	37%		2	7%		10	37%	
250-500	B	Envolvente	7	19%	34%	0	0%	0%	6	16%	24%	2	5%	31%	4	11%	18%
		Espirais Duplas	4	15%		0	0%		2	7%		7	26%		2	7%	
500-1000	C	Envolvente	1	3%	32%	0	0%	0%	7	19%	34%	5	14%	28%	7	19%	30%
		Espirais Duplas	8	30%		0	0%		4	15%		4	15%		3	11%	
1000-1500	D	Envolvente	10	27%	31%	0	0%	0%	11	30%	59%	3	8%	8%	14	38%	71%
		Espirais Duplas	1	4%		0	0%		8	30%		0	0%		9	33%	
1500-2000	E	Envolvente	5	14%	25%	0	0%	0%	4	11%	22%	2	5%	5%	4	11%	22%
		Espirais Duplas	3	11%		0	0%		3	11%		0	0%		3	11%	
2000-3000	F	Envolvente	7	19%	52%	0	0%	0%	0	0%	0%	5	14%	51%	0	0%	0%
		Espirais Duplas	9	33%		0	0%		0	0%		10	37%		0	0%	
3000-4000	G	Envolvente	1	3%	3%	0	0%	0%	0	0%	0%	17	46%	57%	0	0%	0%
		Espirais Duplas	0	0%		0	0%		0	0%		3	11%		0	0%	
4000-5000	H	Envolvente	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	1	3%	3%	0	0%	0%
		Espirais Duplas	0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%	
5000-6000	I	Envolvente	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	4%	0	0%	0%
		Espirais Duplas	0	0%		0	0%		0	0%		1	4%		0	0%	

Tabela 26 – Valores médios das distâncias (em metros) da mortalidade em linhas corrigidas com “Espirais Duplas” e em linhas não corrigidas na “Envolvente”, a diferentes tipos de habitat

		Dist. água	Dist. Agric	Dist. Floresta	Dist. Urbano	Dist. Matos
Mediana	Espirais Duplas	1039,50	0	541,45	2058,34	541,45
	Envolvente	1286,21	0	677,24	2935,89	953,78
Moda	Espirais Duplas	-	0	0	-	0
	Envolvente	-	0	0	-	0
Média	Espirais Duplas	1250,02	4,67	679,98	1826,80	701,67
	Envolvente	1242,38	1,40	760,18	2470,09	827,07

2.5.4. Balanço da Execução

Como previsto foi efetuada uma análise dos fatores ambientais e biológicos para identificar os fatores diferenciadores da eficácia das espirais duplas, com base em dados de mortalidade previamente existentes no âmbito dos anteriores Protocolos Avifauna, no Projeto LIFE Estepárias ou noutros projetos.

Contudo, dado o reduzido número de dados disponível e a estratificação de informação não ser suficientemente abrangente para a variedade de habitats que se deveria analisar, os resultados obtidos devem ser interpretados com cautela.

Sugere-se que se efetue uma nova abordagem a esta problemática, que deverá incluir as seguintes etapas:

- Recolha de informação prévia das linhas corrigidas com “Espirais Duplas”, a efetuar pela EDP Distribuição e ICNF;
- Definição de uma amostra de linhas, estratificada por habitat;
- Monitorização mensal de mortalidade e posterior análise dos dados recolhidos.

Esta nova abordagem irá permitir definir em que situações se justificará aplicar as “Espirais Duplas” em vez dos equipamentos “Fitas” e “Rotativos”. No entanto, esta linha de trabalho só deverá avançar quando houver informação suficiente de linhas corrigidas com “Espirais Duplas” que permita uma monitorização de linhas em diferentes tipos de habitat em

extensão significativa para obter resultados fiáveis, que permitam uma resposta robusta ao problema em causa.

2.6. Avaliação da eficácia da solução combinada

2.6.1. Enquadramento e objetivos

Em 2015 começou a ser implementada uma nova solução técnica para reduzir o risco de eletrocussão, denominada de “Solução Combinada”. Esta solução, resulta da combinação de dois materiais com aplicação na proteção da avifauna e consiste no Enfitamento com fita de borracha de mastique autovulcanizante para revestimento de pinças e outros acessórios de rede e cobertura + colocação de cobertura flexível de protecção de condutor, a fixação do conjunto é feito com abraçadeiras de nylon com proteção UV. O objetivo desta combinação é reforçar o isolamento dos cabos, e ao mesmo tempo introduzir um reforço mecânico na solução e surgiu da necessidade de encontrar uma alternativa às coberturas até à altura utilizadas que revelaram apresentar vários problemas técnicos e de eficácia a médio/longo prazo.

As primeiras linhas elétricas corrigidas com esta solução foram efetuadas em 2015, no âmbito do Projeto LIFE Imperial, no concelho de Mértola (ZPE do Vale do Guadiana). No âmbito do atual Protocolo Avifauna VII, as linhas corrigidas com esta nova solução foram efetuadas em novembro 2016 (Tabela 31).

2.6.2. Metodologia

Foi prevista a monitorização, pela QUERCUS, de 30 km de linhas corrigidas com esta solução no âmbito do Protocolo Avifauna VII e de troços não corrigidos, nomeadamente:

- o Prospeção de mortalidade padronizada durante as quatro épocas fenológicas (invernada, reprodução, dispersão e migração) numa seleção de troços representativos das linhas corrigidas;
- o Prospeção de uma seleção de troços não corrigidos, comparáveis com os anteriores, que servirão como linhas-controlo;
- o Estudo de variáveis ambientais relevantes para a análise da mortalidade: habitats, distância a ninhos das espécies alvo conhecidas, tipologia da linha, densidade de aves de rapina (censos quantitativos).

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Em vez de se realizar um estudo comparativo entre linhas corrigidas e não corrigidas com esta solução, como se tinha inicialmente previsto, optou-se por fazer uma monitorização prévia e posterior à correção.

De modo a aumentar o número de quilómetros de linhas elétricas monitorizados com esta solução, para melhor avaliação da sua eficácia, foram incluídas as monitorizações realizadas no âmbito dos Projetos LIFE Imperial e LIFE Rupis, num total de 8 km e 3 km, respetivamente.

A informação das linhas elétricas monitorizadas e analisadas neste Objetivo encontra-se na Tabela 27.

Tabela 27 – Informação das linhas monitorizadas e corrigidas com a solução combinada.

Nomenclatura da Linha	Código da Linha	Concelho	Tipologia da linha	Extensão	Intervalo de apoios	Área Classificada	Extensão total (km)	Entidade
BJ15-23-21-1 Alcária Ruiva	0209L2001873	Mértola	TAL	1,56	1-11	ZPE Vale do Guadiana	8,37	LPN
BJ15-23-21 Corte Cobres	0209L2001872	Mértola	TAL	3,46	155-176	ZPE Castro Verde		
BJ15-23-21-4 Corte da Velha	0209L2001886	Mértola	TAL	1,01	1-9	ZPE Vale do Guadiana		
BJ15-23-21-14 Venda dos Salgueiros	0209L20018A5	Mértola	TAL	2,34	1-15	ZPE Vale do Guadiana		
LN PTD 0049/FCR QUINTA DO CILHO	0904L2030162	Figueira de Castelo Rodrigo	TAL	0,96	1-PT	PN Douro Internacional	3,13	SPEA
LN PTD 0082/FCR QUINTAS DA FRONTEIRA	0904L2030266	Figueira de Castelo Rodrigo	TAL	0,72	1-PT	PN Douro Internacional		
LN PTD 0069/FCR ACESSO PONTE INTERNACIONAL	0904L2030243	Figueira de Castelo Rodrigo	TAL	0,14	91-PT	PN Douro Internacional		
LN PTD 0008/FCR BARCA DE ALVA	0904L2030026	Figueira de Castelo Rodrigo	TAL	1,31	80-PT	PN Douro Internacional		
1204L3017000	1204L3017000	Elvas	GAL	6,14	38 - 66	ZPE São Vicente	43,44	QUERCUS
BJ15-23-5 Espírito Santo	0209L2001833	Mértola	TAL	18,00	15-78	ZPE Vale do Guadiana		
BJ15-23-2 S.Pedro de Sólis	0209L2001802	Mértola	TAL	15,00	1- 100	ZPE Vale do Guadiana		
BJ30-27-25-1-1 Herdade da Contenda PT1	0204L3062710	Moura	GAL	4,30	18 - 40	ZPE Mourão/ Moura/ Barrancos		
Total							54,94 km	

2.6.3. Resultados e discussão

Como as correções das linhas a monitorizar pela QUERCUS foram efetuadas apenas no último trimestre de 2016 (Tabela 31), as prospeções de campo, pós-correção, tiveram início apenas em 2017 tendo-se prolongado até maio de 2018. A mortalidade detetada durante as monitorizações pré e pós correção, das linhas monitorizadas, corrigidas com a solução combinada, encontra-se resumida na Tabela 28, sendo apresentada a informação detalhada na Tabela 36, Anexo 7.6.

Tabela 28 – Informação resumida sobre a mortalidade pré e pós correção das linhas com Solução combinada.

Nomenclatura da Linha	Código da Linha	Espécies	Número indivíduos	Cronologia	Entidade
BJ15-23-21-1 Alcária Ruiva	0209L2001873	Bufo-real	2	Antes correção	LPN
		Outras rapinas	4	Antes correção	
		Outras aves	2	Antes correção	
BJ15-23-21 Corte Cobres	0209L2001872	Águia-cobreira	1	Antes correção	
		Outras rapinas	5	Antes correção	
		Outras aves	8	Antes correção	
BJ15-23-21-4 Corte da Velha	0209L2001886	Águia de Bonelli	1	Antes correção	
		Águia-cobreira	1	Antes correção	
BJ15-23-21-14 Venda dos Salgueiros	0209L20018A5	Águia de Bonelli	1	Antes correção	
		Grifo	1	Antes correção	
		Outras aves	4	Antes correção	
		Outras aves	1	Depois correção	
LN PTD 0049/FCR QUINTA DO CILHO	0904L2030162	Grifo	1	Antes correção	SPEA
		Outras aves	1	Depois correção	
LN PTD 0082/FCR QUINTAS DA FRONTEIRA	0904L2030266	Outras rapinas	1	Antes correção	
LN PTD 0069/FCR ACESSO PONTE INTERNACIONAL	0904L2030243	Outras aves	1	Antes correção	
LN PTD 0008/FCR BARCA DE ALVA	0904L2030026	Outras aves	1	Depois correção	

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Nomenclatura da Linha	Código da Linha	Espécies	Número indivíduos	Cronologia	Entidade
1204L3017000	1204L3017000	Águia-imperial-ibérica	1	Antes correção	QUERCUS
		Águia de Bonelli	1	Antes correção	
		Cegonha-branca	2	Antes correção	
BJ15-23-5 Espirito Santo	0209L2001833	Águia-imperial-ibérica	1	Antes correção	
		Águia de Bonelli	3	Antes correção	
		Águia-cobreira	3	Antes correção	
		Bufo-real	7	Antes correção	
		Grifo	1	Antes correção	
		Cegonha sp.	8	Antes correção	
		Outras rapinas	9	Antes correção	
		Outras aves	26	Antes correção	
		Águia-cobreira	1	Depois correção	
		Outras rapinas	2	Depois correção	
BJ15-23-2 S. PEDRO DE SOLIS	0209L2001802	Águia-imperial-ibérica	2	Antes correção	
		Águia de Bonelli	3	Antes correção	
		Águia-cobreira	12	Antes correção	
		Bufo-real	9	Antes correção	
		Grifo	1	Antes correção	
		Cegonha sp.	9	Antes correção	
		Outras rapinas	6	Antes correção	
		Outras aves	10	Antes correção	
		Grifo	1	Depois correção	
		Outras aves	2	Depois correção	
BJ30-27-25-1-1 Herdade da Contenda PT1	0204L3062710	Abutre-preto	1	Antes correção	

Na Tabela 29 é apresentada a informação analisada com o cálculo de aves/km/ano, sendo que, todas as linhas foram prospectadas durante 1 ciclo anual. No entanto, as linhas

prospetadas pela LPN foram prospectadas mensalmente enquanto as linhas prospectadas pela SPEA e QUERCUS foram prospectadas uma vez por época. Apesar de poder haver alguma diferença no número de aves detetadas, a diferença de periodicidade pode ter uma maior influência em espécies de pequeno porte, pelo que, no âmbito deste Objetivo, em que o alvo são as aves de grande envergadura, a diferença é considerada reduzida (Infante *et al.* 2005).

Para uma melhor análise dos resultados foram definidos 3 grupos de aves, de acordo com o nível de suscetibilidade em termos de eletrocussão:

- “Espécies suscetíveis”, aves de rapina de grande porte com elevada probabilidade de serem eletrocutadas devido à sua grande envergadura e cegonhas-brancas;
- “Outras rapinas”, aves de rapina, geralmente de porte mais pequeno, que podem usar os apoios como pousos mas com uma envergadura de asas inferior, ou seja, podem ser eletrocutadas mas com uma menor probabilidade;
- “Outras aves”, outras espécies de aves que, têm uma menor envergadura de asas e que têm menor probabilidade de serem eletrocutadas.

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Tabela 29 – Mortalidade detetada nas monitorizações pré e pós correção, por aves/km/ano, segundo diferentes grupos.

Nomenclatura da Linha	Extensão (km)	Pré-correção (aves/km/ano)				Pós-correção (aves/km/ano)			
		Espécies Suscetíveis	Outras Rapinas	Outras Aves	TOTAL	Espécies Suscetíveis	Outras Rapinas	Outras Aves	TOTAL
BJ15-23-21-1 Alcaria Ruiva	1,56	1,28	2,56	1,28	5,13	0	0	0	0
BJ15-23-21 Corte Cobres	3,46	0,29	1,45	2,31	4,05	0	0	0	0
BJ15-23-21-4 Corte da Velha	1,01	1,98	0	0	1,98	0	0	0	0
BJ15-23-21-14 Venda dos Salgueiros	2,34	0,85	0	1,71	2,56	0	0	0,43	0,43
LN PTD 0049/FCR QUINTA DO CILHO	0,96	1,04	0,00	0	1,04	0	0	1,04	1,04
LN PTD 0082/FCR QUINTAS DA FRONTEIRA	0,72	0,00	1,39	0	1,39	0	0	0	0
LN PTD 0069/FCR ACESSO PONTE INTERNACIONAL	0,14	0	0	7,14	7,14	0	0	0	0
LN PTD 0008/FCR BARCA DE ALVA	1,31	0	0	0	0,00	0	0	0,76	0,76
1204L3017000	6,14	0,65	0	0	0,65	0	0	0	0
BJ15-23-5 Espírito Santo	18	1,28	0,50	1,44	3,22	0,06	0,11	0	0,17
BJ15-23-2 S. Pedro de Sólis	15	2,40	0,40	0,67	3,47	0,07	0	0,13	0,20
BJ30-27-25-1-1 Herdade da Contenda PT1	4,3	0,23	0	0	0,23	0	0	0	0
Total	54,94	10,01	6,30	14,56	30,87	0,12	0,11	2,37	2,60

Dos resultados obtidos apresentados na Tabela 29 é perceptível que, a “Solução Combinada” tem uma elevada eficácia na redução da mortalidade por eletrocussão. Em 55 km de linhas prospetadas, em diferentes locais e habitats, foi possível verificar um decréscimo global de mortalidade de 30,87 aves/km/ano para 2,60 aves/km/ano (redução de 92% face ao registado inicialmente).

Da análise da Tabela 29 é possível constatar que a maioria dos casos de mortalidade pós-correção se referem ao grupo “outras aves”, em que a mortalidade observada teve um decréscimo de 14,56 aves/km/ano para 2,37 aves/km/ano (redução de 84% de mortalidade face ao registado inicialmente). Já para as “Espécies Suscetíveis”, que é o principal grupo de aves alvo desta correção, o decréscimo verificado foi de 10,01 aves/km/ano para 0,12 aves/km/ano entre a pré e a pós correção (redução de 99% de mortalidade face ao registado inicialmente). A Figura 5 apresenta esta informação sintetizada.

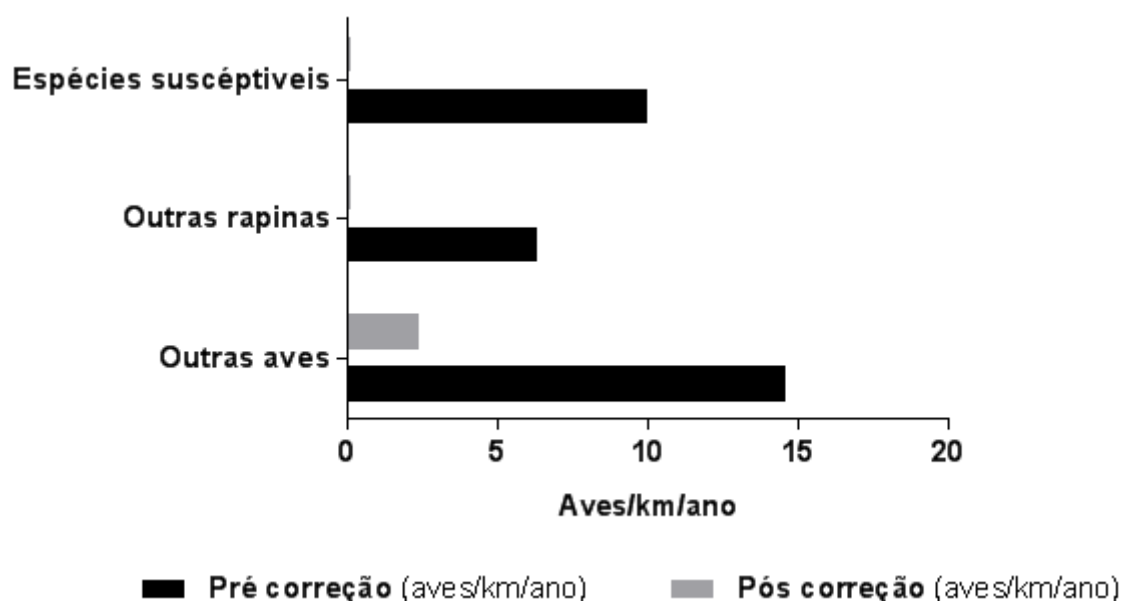


Figura 5 – Informação da mortalidade de aves/km/ano, pré e pós correção para os 55 km de linhas monitorizados

Apesar dos resultados obtidos serem muito esclarecedores, faltou efetuar a avaliação da mortalidade com base em variáveis ambientais relevantes para a análise da mortalidade,

tendo em consideração habitats, distância a ninhos das espécies alvo conhecidas, tipologia da linha e densidade de aves de rapina (censos quantitativos). Esta análise, da responsabilidade da QUERCUS, ainda não foi possível ser realizada no período de vigência deste Protocolo Avifauna, devido ao facto que os resultados da amostra serem pequenos, o que ainda não permite uma análise estatística robusta. O atraso na realização das obras de correção e consequente início da monitorização, assim como, a falta de linhas elétricas de controlo para todos os habitats e tipologias, contribuíram para que não se conseguisse realizar esta análise.

2.6.4. Balanço da Execução

A avaliação da eficácia da Solução Combinada para reduzir a eletrocussão de aves foi efetuada e, a análise conjunta de dados do Protocolo Avifauna e dos Projetos LIFE Imperial e LIFE Rupis contribuíram para aumentar a robustez da análise efetuada, demonstrando a elevada taxa de redução de mortalidade (redução de 92%), que no caso das espécies de maior suscetibilidade de eletrocussão, que inclui as aves de rapina de grande porte, reduziu 99%

Será importante manter-se a monitorização dos troços que foram corrigidos com a Solução Combinada, para que se possa aferir qual o período de vida útil destes equipamentos (previsto de 10 anos pelo fabricante) ou detetar potenciais melhoramentos que seja necessário efetuar para manter estas taxas de eficácia na redução da mortalidade.

2.7. Compilação do SIG

2.7.1. Enquadramento e objetivos

Com esta componente do trabalho pretendeu-se compilar em Sistema de Informação Geográfica (formato *shapefile*) os dados de colisão e eletrocussão em linhas elétricas, obtidos no âmbito dos Protocolos Avifauna e outros Projetos que se consideraram relevantes. Compreende as seguintes ações:

- o Registo em Sistema de Informação Geográfica (SIG) da informação de mortalidade recolhida no decurso da monitorização efetuada no âmbito do presente protocolo, com atributos definidos neste Protocolo;
- o Compilação em Sistema de Informação Geográfica (SIG) dos dados de mortalidade recolhidos em anteriores Protocolos Avifauna e em outros projetos, compatível com o acima referido.

A QUERCUS, a SPEA e a LPN asseguraram as tarefas acima referidas. Adicionalmente asseguraram também uma compilação de informação relativa à validação no terreno das correções efetuadas em linhas elétricas no âmbito dos Protocolos Avifauna anteriores e de outros Projetos, prevendo-se que a verificação desta informação no terreno seja efetuada no futuro pela EDP Distribuição para integração no SIT e de forma a assegurar a adequada gestão destes ativos.

O ICNF prestou o apoio técnico necessário e deverá assegurar a centralização da informação disponibilizada pelos outros parceiros.

2.7.2. Metodologia

Para assegurar uma adequada uniformização da informação já existente foi realizada uma reunião de trabalho a 25 de outubro de 2016, nas instalações da sede do ICNF, em Lisboa, em que se decidiu efetuar as seguintes *shapefiles*:

- a. Mortalidade decorrente de eletrocussão;

- b. Mortalidade decorrente de colisão;
- c. Linhas corrigidas para minimização de eletrocussão (inclui a informação dos Protocolos Avifauna, Projetos LIFE e pareceres do ICNF das novas linhas);
- d. Apoios corrigidos para minimização da eletrocussão;
- e. Linhas corrigidas com medidas de minimização para colisão (inclui a informação dos Protocolos Avifauna, Projetos LIFE e pareceres do ICNF de novas linhas);
- f. Linhas monitorizadas.

Para cada uma das *shapes* foram acordados os campos de preenchimento e o respetivo conteúdo e formato, conforme indicado nas Tabelas 37 a 42 do Anexo 7.7, de forma a assegurar a informação fundamental para potenciar a utilização posterior desta base de dados. Foi também acordada a codificação numérica a atribuir a cada espécie, dado existirem lacunas relativamente a algumas espécies, bem como a tipologia de informação relativa às evidências encontradas no terreno, e à idade e sexo dos indivíduos detetados (Tabelas 43 a 48 do Anexo 7.8).

Para testar a “migração” da informação produzida em SIG pelas ONGA para o SIT da EDP Distribuição, a LPN efetuou um teste para uma área piloto, que foi definida como sendo a área abrangida pela ZPE de Castro Verde. Este teste foi efetuado pela LPN para a informação relativa às correções anti-eletrocussão e anti-colisão e comprovou-se a sua incorporação sem problemas no SIT da EDP Distribuição.

Foi ainda acordada com a EDP Distribuição a informação a disponibilizar relativa à rede elétrica e a periodicidade com que esta informação irá ser disponibilizada, pelo menos uma vez a cada Protocolo, tendo a última versão sido fornecida em abril de 2018.

2.7.3. Resultados e Discussão

A informação SIG foi recolhida no decorrer deste Protocolo, estando ainda em curso a junção da informação de mortalidade e correções em linhas elétricas referentes aos períodos anteriores ao atual Protocolo Avifauna. Devido à grande quantidade de informação prévia

existente e em formatos diferentes do acordado, sobretudo relativo à mortalidade por colisão e eletrocussão nos Protocolos anteriores, este objetivo está ainda em progresso, visto que há muitos registos de mortalidade (cerca de 2200 registos) referentes aos anos entre 2003 e 2015 recolhidos pela QUERCUS que ainda não estão compatibilizados com o formato entretanto acordado no presente Protocolo Avifauna e que carecem ainda de verificação e preenchimento de todos os campos acordados. Este atraso deveu-se à impossibilidade de exportação automática dos dados entre os dois formatos, o que levou ao não cumprimento do Objetivo.

Assim, conseguiu-se recolher de bases de dados existentes e juntar, com o formato previamente estabelecido, numa única *shape* informação de 947 casos de mortalidade de eletrocussão e de 1047 casos de mortalidade por colisão da informação que a LPN e a SPEA tinham disponível e da QUERCUS para o período abrangido pelo atual Protocolo Avifauna. Está ainda em curso a junção da informação da QUERCUS respeitante a 1427 casos de eletrocussão referentes ao período entre 2003 e 2016 e a 700 casos de colisão referentes às monitorizações do período de 2003 a 2015.

Para as *shapes* das linhas corrigidas, tanto para eletrocussão como para colisão, já se recolheu informação relativa a mais de 400 km e 600 km, respetivamente, estando ainda em curso a validação de campo e integração de informação respeitante ao ano 2018.

De modo a conseguir-se integrar a informação recolhida pelas ONGAs na base de dados SIG da EDP Distribuição (SIT), utilizando a plataforma GSA (Global System Analysing), foi trabalhada pela LPN uma área piloto na ZPE de Castro Verde, que testou o melhor método de adaptação da informação aos diferentes *softwares*. Este teste foi efetuado para a informação relativa às correções anti-eletrocussão e anti-colisão. Assim, a LPN procedeu à verificação no terreno dos 380km de linhas elétricas da ZPE de Castro Verde para identificar quais as linhas elétricas corrigidas e a tipologia de correção. Após um primeiro teste de “migração” da informação verificou-se que seria necessário adicionar campos para possibilitar a correspondência com o SIT e adicionou-se também um Código para identificar as linhas que não têm nenhuma correção instalada.

Esta tarefa, apesar de não estar prevista no presente Protocolo, verificou-se necessária no decorrer dos trabalhos e permitiu dar início a um novo trabalho de adaptação e conjugação da informação existente, de modo a que todos os parceiros tenham a informação de mortalidade e correção de linhas elétricas disponível para consulta e melhor planeamento das suas tarefas. Sugere-se que este trabalho de organização da informação em SIG tenha continuação no futuro para que estas bases de dados georreferenciados possam ficar completas e ser atualizadas regularmente.

A informação recolhida, até ao momento no âmbito deste objetivo, encontra-se presente no Anexo 8.7 e será centralizada no ICNF. A cedência desta informação a entidades terceiras deve ser previamente solicitada e aprovada em sede de CTALEA.

2.7.4. Balanço da Execução

Embora não tenha sido possível completar a compilação de todos os dados de mortalidade existentes em anteriores Protocolos Avifauna, devido à grande quantidade de dados envolvida, o progresso verificado é já muito significativo e permite demonstrar como estas bases de dados georreferenciadas podem ser ferramentas importantes para a gestão e planeamento tanto em termos de conservação da natureza como da operação da EDP Distribuição.

Do trabalho já efetuado foi perceptível que esta tarefa requer mais tempo para a sua execução do que inicialmente previsto e que é importante que seja concluído e atualizado regularmente com nova informação que seja obtida com o decorrer do tempo e que se efetuem as adaptações necessárias que possam ser identificadas no decorrer deste trabalho.

Além da compilação da informação sobre a mortalidade observada e as correções já efetuadas em linhas elétricas para reduzir esta mortalidade e linhas novas já sujeitas a parecer do ICNF que já integram as medidas de redução de mortalidade, considera-se pertinente que se proceda a uma organização semelhante para as Cartas de Risco já

produzidas, que irá melhorar a aplicação dos Critérios de Hierarquização e Seleção de Troços Prioritários para Correção.

No futuro importa que se mantenha este trabalho de atualização e integração com nova informação.

2.8. Critérios de seleção de linhas para correção por aplicação das Cartas de Risco elaboradas

Em 2 reuniões (6 de março e 17 de março de 2017), foram discutidos os critérios a aplicar para a hierarquização de linhas elétricas identificadas de maior perigosidade nas cartas de risco. Daqui resultaram as seguintes conclusões:

1. Entende-se como espécies prioritárias para correção de linhas aquelas que têm sido consideradas como espécies-alvo da elaboração das cartas de risco no âmbito dos Protocolos Avifauna (ie. espécies com categoria de ameaça para as quais a mortalidade em linhas elétricas constitui um relevante factor de mortalidade não-natural): Águia-imperial-ibérica (*Aquila adalberti*); Abutre-preto (*Aegypius monachus*); Águia de Bonelli (*Aquila fasciata*); Águia-real (*Aquila chrysaetos*); Águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*) e Abetarda (*Otis tarda*).
2. Foi consensual que a prioridade de correção de linhas incidirá sempre naquelas com a existência de registos de mortalidade (**mortalidade observada**) das espécies prioritárias. Este critério deve prevalecer relativamente ao risco de mortalidade identificado através das cartas de risco (**mortalidade potencial**).
3. Não deve prevalecer a correção de linhas por “áreas geográficas”, pois tal pode resultar em correção de linhas pouco prioritárias em comparação com outras linhas com mortalidade potencial e/ou confirmada de espécies prioritárias para as quais ainda poucas medidas de mitigação foram implementadas.

Verificou-se que o critério apontado no ponto 1. e 2. foi suficiente para identificar as linhas a corrigir em 2018 e 2019 (Tabela 33 e 34), tendo a sua aplicação permitido definir os troços de linhas a corrigir no âmbito do Protocolo Avifauna face à extensão de linhas prevista peça empresa para correção nesse ano.

No entanto, trabalhou-se na definição de critérios para hierarquizar troços de linhas elétricas para correção, decorrentes da aplicação das Cartas de Risco já elaboradas. Avançou-se para uma proposta de critérios (Anexo 7.9), que terá de ser testado de modo a confirmar a sua aplicabilidade

Posteriormente terá que ser articulada a integração da informação proveniente das cartas de risco de abetarda para correção de linhas com sinalização anti-colisão.

Assim, para o futuro dever-se-á fazer uma visualização conjunta de todas as Cartas de Risco, elaboradas até ao momento, e com base nas sobreposições definir quais os territórios prioritários para intervenção. Considerando os critérios já definidos, deve-se:

1. Aplicar o Critério A, que dá prioridade ao abutre-preto, e sobrepor as Cartas de Risco de abutre-preto, com as restantes de modo a verificar qual a área com maior prioridade de intervenção, sendo aquela que tem uma maior sobreposição de Cartas de Risco das 5 espécies-alvo;
2. Efetuar a soma das perigosidades de cada apoio (considerando a perigosidade identificada em cada Carta de Risco que é sobreposta);
3. Recategorizar os apoios consoante as novas perigosidades;
4. Aplicar o critério C: Calcular a percentagem de apoios considerados Perigosos ou Muito Perigosos;
5. Aplicar o critério D: proceder à seleção de linhas que terão uma maior percentagem de apoios Perigosos ou Muito Perigosos, considerando prioritários, aqueles que se encontrem mais perto do centróide da Carta de Risco principal (no caso, sendo a Carta de Risco de abutre-preto).

2.9. Reuniões de CTALEA

Em 2016 efetuaram-se 2 reuniões de CTALEA no âmbito deste protocolo, tendo o ICNF lavrado as respetivas actas, nas seguintes datas:

- 16 de setembro de 2016, nas instalações da EDP Distribuição em Lisboa;
- 22 de novembro de 2016, nas instalações da EDP Distribuição em Lisboa;

Já em 2017, foram realizadas, até ao momento, 6 reuniões de CTALEA, uma delas de carácter exclusivamente técnico nas seguintes datas:

- 23 de janeiro de 2017, nas instalações da EDP Distribuição em Lisboa;
- 21 de fevereiro de 2017, nas instalações da EDP Distribuição em Lisboa;
- 6 de março de 2017, nas instalações do ICNF em Lisboa;
- 17 de março de 2017, nas instalações da EDP Distribuição em Lisboa;
- 22 de maio de 2017, nas instalações da EDP Distribuição em Lisboa;
- 21 de julho de 2017, nas instalações da EDP Distribuição em Lisboa.

Em 2018, foram realizadas 4 reuniões:

- 22 de janeiro de 2018, nas instalações da EDP Distribuição em Lisboa;
- 18 de maio de 2018, nas instalações da EDP Distribuição em Lisboa;
- 12 de outubro de 2018, nas instalações da EDP Distribuição em Lisboa;
- 19 de outubro de 2018, nas instalações da EDP Distribuição em Lisboa;
- 5 de novembro de 2018, nas instalações da LPN em Lisboa.

2.10. Outras Atividades relacionadas com o Protocolo Avifauna

A 6 de junho de 2017 foi realizado, em Castro Verde, o “Encontro Ambiente 2017: Proteger o ambiente é um compromisso de todos”, organizado pela EDP Distribuição e que contou com cerca de 120 pessoas. Este encontro contou com a participação de parceiros EDP Distribuição, na instalação de dispositivos sinalização de linhas elétricas e também da CTALEA.

Estiveram presentes neste encontro o ICNF, SPEA, QUERCUS e LPN, tendo a LPN realizado uma apresentação: “Projetos LIFE e Parcerias (Protocolos Avifauna e CTALEA)”, em nome da CTALEA. Nessa apresentação deu-se a conhecer, aos presentes, o trabalho que tem sido desenvolvido no âmbito dos Protocolos Avifauna, bem como dos Projetos LIFE coordenados pela LPN (LIFE Estepárias e LIFE Imperial), tendo sido realçado o trabalho que tem sido realizado tanto ao nível da prospeção de linhas (com cerca de 1740 km) como da sinalização das mesmas (com 586 km).

A SPEA com o apoio dos restantes parceiros, apresentou uma candidatura ao Best Practice of the Year Award do Global Reporting Initiative (GRI), relativamente ao trabalho desenvolvido no âmbito dos Protocolos Avifauna, na categoria Environmental Protection. Este projeto foi posteriormente selecionado para integrar a brochura como um exemplo de boa prática, por ter sido considerada como muito relevante. A brochura referente a este processo pode ser consultada no Anexo 7.10.

A Quercus em parceria com a EDP Distribuição participa no Projeto LIFE LINES "Linear Infrastructures Networks with Ecological Solutions", projeto liderado pela Universidade de Évora e que tem por objetivo ensaiar, avaliar e disseminar medidas destinadas a mitigar efeitos negativos de infraestruturas lineares em várias espécies de fauna e, simultaneamente, promover a criação, ao longo das mesmas, de uma Infraestrutura Verde. No âmbito deste projecto a Quercus e a EDP Distribuição são responsáveis por uma acção inovadora, com a qual se pretende desenvolver e testar uma nova tipologia de apoio elétrico de distribuição de eletricidade de média tensão de esteira denominada “eco esteira horizontal” para minimizar a colisão e eltrocussão de aves de médio e grande porte nos apoios de linhas de média tensão. Os trabalhos desta acção serão acompanhados no âmbito da CTALEA.

A SPEA (Rui Machado e Julieta Costa) e a EDP Distribuição (Carlos Rochinha) estiveram presentes no Seminário Internacional “Bird protection practises on electricity grids” organizado pela LOD – Lithuanian Ornithological Society, que decorreu nos dias 28 e 29 de Junho de 2018. Neste seminário, foram apresentados os Protocolos Avifauna, a nível organizativo e prático, com resumo dos trabalhos desenvolvidos e principais resultados na minimização de electrocussão e colisão de aves em linhas eléctricas aéreas de média e alta tensão, assim como as medidas que têm vindo a ser utilizadas ao longo dos anos, com ênfase nos dispositivos anti-electrocussão do tipo “Solução Combinada”.

3. CRONOGRAMA

O cronograma previsto para os trabalhos a realizar foi atualizado, em função da data de início efetiva do Protocolo (Tabela 30). A calendarização das sofreu também ajustes, tendo existido adiamentos e adiantamentos relativamente à calendarização prevista inicialmente, nomeadamente:

- No Objetivo 1, verificou-se uma prorrogação na conclusão da prospeção das Cartas de Risco, para abranger períodos anuais mais significativos para as espécies.
- No Objetivo 3, verificou-se uma prorrogação para que fossem usados os dados de dormitórios de milhafre-real, mais atualizados.
- Verificou-se um adiantamento da recolha de informação de campo no Objetivo 4, tendo este tido início 6 meses antes do prazo previsto.
- Verificou-se uma prorrogação do Objetivo 5, de modo a poder efetuar as verificações e alterações necessárias e posteriormente recolher a informação acerca dos possíveis fatores que poderão estar correlacionados com a mortalidade por colisão em linhas corrigidas com “Espirais Duplas”.
- Verificou-se um adiamento do Objetivo 6, devido à calendarização de correção de linhas elétricas, que levou a uma impossibilidade de início das prospeções ainda em 2016, tendo-se iniciado a prospeção das linhas corrigidas com a solução combinada em 2017. Foi posteriormente prorrogado este objetivo para se poder efetuar a análise dos dados de modo a incluir as prospeções de um ciclo anual.
- Verificou-se uma prorrogação da entrega dos Relatórios Intercalares, devido ao processo de revisão, avaliação e aprovação dos mesmos, bem como, do Relatório Final

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Tabela 30 - Cronograma previsto das atividades previstas para 2016, 2017 e 2018. Legenda: X – indica o cronograma inicial; & - indica adiamento face ao previsto; # - indica extensão face ao previsto; \$ - indica antecipação face ao previsto

Obj.	Ações	2016				2017												2018											
		S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	
1	Validação de cartas de risco de eletrocussão de Águia-real (SPEA)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
	Elaboração e validação de cartas de risco para novos territórios de Águia-imperial e Abutre-negro (QUERCUS)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	#	#	#	#	#	#	
2	Validação de cartas de risco de colisão para a Abetarda (LPN)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
3	Elaboração das cartas de risco para outras rapinas (SPEA)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	#	#	#	#	#	#	#											
4	Avaliar a durabilidade dos dispositivos anti-colisão (SPEA, QUERCUS, LPN)					\$	\$	\$	\$	\$	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
5	Analisar fatores diferenciadores da eficácia das espirais duplas (SPEA, LPN)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#					
6	Avaliar a eficácia dos novos dispositivos anti eletrocussão (Solução Combinada) (SPEA, QUERCUS, LPN)	&	&	&	&	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	#	#	#					
7	Compilação em SIG dos dados de mortalidade (SPEA, QUERCUS, LPN)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	#	#	#	#	#	#		
	Relatórios (SPEA, QUERCUS, LPN)			X	X	#				X	X	#	#	#								X	X	#	#	#	#		
	Reuniões de CTALEA (TODOS)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	#	#		

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

4. BALANÇO DAS INTERVENÇÕES DE CORREÇÃO REALIZADAS EM 2016 E PREVISTAS PARA 2017 e PROPOSTA DE LINHAS PARA CORRIGIR EM 2018

Na Tabela 31 é apresentado um balanço relativo à execução das obras de correção executadas em 2016, no âmbito do Protocolo Avifauna VI (PENAS), do LIFE Imperial e do LIFE Rupis. Na Tabela 32 estão indicadas as linhas cuja correção foi executada em 2017. Na Tabela 33 estão indicadas as linhas identificadas para correção em 2018 e na Tabela 34 são apresentadas as linhas que identificadas como prioritárias para serem incluídas no Plano de Obras de 2019.

Tabela 31 - Balanço da correção de linhas elétricas executadas em 2016

OBRAS AVIFAUNA – PO_2016													
Nome da linha	Código da Linha	Concelho	Área Classificada (AC)	AO	Principal impacte	Tipologia da linha	cca (km)	Intervenção	Total apoios	Medidas	Projeto	Estado	Observações
Rural - Freixo	0408L3000600	Mogadouro	P. Natural do Douro Internacional	Bragança	Eletrocussão	TAL	9,00	p83 - p94 (12 apoios)	12	Cad Amarr - PPA (verm)+ solução combinada; isol rigid (solução combinada).	PENAS	Executada final de 2016	Informação da SPEA - Reunião de CTALEA_2016
1204L3017000	1204L3017000	Elvas	ZPE São Vicente	Portalegre	Eletrocussão	GAL	6,14	p38 - p66 (28 apoios)	28	Cad Amarr - PPA (verm)+ solução combinada; isol (solução combinada).	PENAS	Executado NOV 2016	Linhas aprovadas pela DPL no âmbito do PENAS_Junho de 2016.
BJ15-23-5 Espírito Santo	0209L2001833	Mértola	ZPE Vale do Guadiana	Beja	Eletrocussão	TAL	6,42	Vários (43 apoios)	43	Cad Amarr - PPA (verm)+ solução combinada; isol rigid (solução combinada).	PENAS	Executado NOV 2016	
BJ15-23-2 S.Pedro de Sólis	0209L2001802	Mértola	ZPE Vale do Guadiana	Beja	Eletrocussão	TAL	15,00	Pder- p100 (101 apoios)	101	Cad Amarr - PPA (verm)+ solução combinada; isol rigid (solução combinada).	PENAS	Executado NOV 2016	

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

OBRAS AVIFAUNA – PO_2016													
Nome da linha	Código da Linha	Concelho	Área Classificada (AC)	AO	Principal impacte	Tipologia da linha	cca (km)	Intervenção	Total apoios	Medidas	Projeto	Estado	Observações
BJ15-30-27-25-1-1 Herd da Contenda PT1	0204L3062710	Moura	ZPE Moura Barrancos	Beja	Eletrocussão e colisão	GAL	4,30	p18 - p40 (22 apoios)	22	Cad Amarr - PPA (verm)+ (solução combinada); colis. fitas	PENAS	Executado NOV 2016	Linhas aprovadas pela DPL no âmbito do PENAS_Janeiro de 2016.
BJ15-30-27-25-1-1-1 Herd da Contenda PT2	0210L3062711	Moura	ZPE Moura Barrancos	Beja	Eletrocussão e colisão	GAL	0,25	Pder - PT (1 apoio)	1	Cad Amarr - PPA (verm)+ (solução combinada); colis. fitas	PENAS	Executado NOV 2016	
FR15-3-26-7/Clarines	0802L2000347	Alcoutim	ZPE Vale do Guadiana	Algarve	Eletrocussão	TAL	4,55	Pder- p31 (32 apoios)	32	Cad Amarr - PPA (verm)+ solução combinada; isol rigid (solução combinada).	PENAS	Executado JAN 2017	Linha aprovada pela DPL no âmbito do PENAS_Junho de 2016.
FR15-3-23	0804L2000346	Alcoutin	Fora da (AC) próx. ninhos da Bonelli	Algarve	Eletrocussão	TAL	5,68	p38 - p65 (28 apoios)	27	Cad Amarr - PPA (verm)+ solução combinada; isol rigid (solução combinada).	PENAS	Executado DEZ 2016	Linha aprovada pela DPL no âmbito do PENAS_Fevereiro de 2016.
FR15-3-26-15/Marim	0802L2000387	Alcoutin	Fora da (AC) próx. ninhos da Bonelli	Algarve	Eletrocussão	TAL	1,54	Pder- p10 (10 apoios)	10	Cad Amarr - PPA (verm)+ solução combinada; isol rigid (solução combinada).	PENAS	Executado NOV 2016	Linha aprovada pela DPL no âmbito do PENAS_Junho de 2016.
							52,88		276		TOTAL		Aprovação (SGD EDIS-PRT-GC2/ 321103)
Sequeiros	0409L3000100	Freixo - de Espada à Cinta	PN do Douro Internacional	Bragança	Eletrocussão	TAL	3,665	p1-PT (Congita) (26 apoios)	26	Cad Amarr - PPA (verm)+ solução combinada; isol rigid (solução combinada).	LIFE RUPIS	Executado NOV 2016	Linhas aprovadas pela DPL no âmbito do Life Rupis_Junho de 2016.
Sequeiros	0409L3000100	Freixo - de Espada à Cinta	PN do Douro Internacional	Bragança	Eletrocussão	TAL	1,911	p1-PT (Ribeiro escuro) (8 apoios)	8	Cad Amarr - PPA (verm)+ solução combinada; isol rigid (solução combinada).	LIFE RUPIS	Executado NOV 2016	
							5,58		34		TOTAL		Aprovação (SGD EDIS-PRT-GC2/ 321103)

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

OBRAS AVIFAUNA – PO_2016													
Nome da linha	Código da Linha	Concelho	Área Classificada (AC)	AO	Principal impacte	Tipologia da linha	cca (km)	Intervenção	Total apoios	Medidas	Projeto	Estado	Observações
BJ15-23-21-1 Alcária Ruiva	0209L2001873	Mértola	ZPE Vale do Guadiana	Beja	Eletrocussão	TAL	1,561	Pder-PT (11 apoios)	11	Cad Amarr - PPA (verm)+ solução combinada; isol rigid (solução combinada).	LIFE IMPERIAL	Executado DEZ 2016	Linhas aprovadas pela DPL no âmbito do Life Imperial Junho de 2016.
BJ15-23-21 Corte Cobres	0209L2001872	Mértola	ZPE Vale do Guadiana	Beja	Eletrocussão	TAL	3,459	P155-PT (21 apoios)	21	Cad Amarr - PPA (verm)+ solução combinada; isol rigid (solução combinada).	LIFE IMPERIAL	Executado JAN 2017	
BJ30-19-35-2 Corte Sines	0209L3008278	Mértola	ZPE Vale do Guadiana	Beja	Eletrocussão	TAL	9,106	Pder-P56 (57 apoios)	57	Cad Amarr - PPA (verm)+ solução combinada; isol rigid (solução combinada).	LIFE IMPERIAL	Executado DEZ 2016	
BJ15-23-21-4 Corte da Velha	0209L2001886	Mértola	ZPE Vale do Guadiana	Beja	Eletrocussão	TAL	1,010	Pder-PT (9 apoios)	9	Cad Amarr - PPA (verm)+ solução combinada; isol rigid (solução combinada).	LIFE IMPERIAL	Executado DEZ 2016	
BJ15-23-21-14 Venda dos Salgueiros	0209L20018A5	Mértola	ZPE Vale do Guadiana	Beja	Eletrocussão	TAL	2,343	Pder-PT (15 apoios)	15	Cad Amarr - PPA (verm)+ solução combinada; isol rigid (solução combinada).	LIFE IMPERIAL	Executado JAN 2017	
							17,48		113				
							75,94		423				

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Tabela 32 - Balanço da correção de linhas elétricas executadas em 2017

OBRAS AVIFAUNA – PO_2017														
Nome da linha	Código da Linha	Concelho	Área Classificada (AC)	AO	Principal impacte	Tipologia da linha	cca (km)	Desmantelar (km)	Intervenção	Total apoios	Medidas	Projeto	Estado	Observações
SPN Sequeiros (Poiares)	0409L3000100	Freixo - de Espada à Cinta	PNDI	Bragança	Eletrocussão	TAL/TAN	Na	3,43	total	15	Desmantelamento total da linha	LIFE RUPIS	Anulado	Desmantelamento da linha de SPN Sequeiros (Poiares) e estabelecimento de novos 2 ramais que vão permitir dupla-alimentação. Razões várias impossibilitaram a execução da obra tendo estas linhas sido substituídas por 5 obras referidas abaixo
Interligação: PTD 0404D3002500 - Ap 26 LN MGD FREIXO E. C.	Na	Freixo - de Espada à Cinta / V. Nova F. Côa	PNDI	Bragança	Eletrocussão	?	Na	Na	Na	?		LIFE RUPIS		
Interligação: PTD 0404D3000700 - PTD 0404D3002400	Na	Freixo - de Espada à Cinta	PNDI	Bragança	Eletrocussão	?	Na	Na	Na	?		LIFE RUPIS		
Sendim - apoio 1 ao apoio 17	0408L3000500	Mogadouro	PNDI	Bragança	Eletrocussão		2,35	Na	P1 a P17	17	Cad Amarr/Susp - PPA (verm) + solução combinada; isol rigid (solução combinada)	LIFE RUPIS	Executado 12-12-2017	Conjunto de 5 linhas que foram consideradas para substituir as 3 obras referenciadas no processo de desmantelamento da LMT SPN Sequeiros (Poiares) esta situação teve o acordo do chefe de fila do projeto (SPEA).
Sendim - apoio 1 ao PTD Vale Dianteiro	0408L3000500	Mogadouro	PNDI	Bragança	Eletrocussão		0,59	Na	P1 a PTD	4		LIFE RUPIS	Executado 14-12-2017	
Sendim - apoio 1 a PTC Manuel José Folhente	0408L3000500	Mogadouro	PNDI	Bragança	Eletrocussão		0,069	Na	P1 a PTC	0		LIFE RUPIS	Executado 13-12-2017	
Sendim - apoio 1 a PTD Cardal Douro-BR Bemposta	0408L3000500	Mogadouro	PNDI	Bragança	Eletrocussão		2,14	Na	P1 a PTD	16		LIFE RUPIS	Executado 13-12-2017	
Sendim - apoio 1 ao PTD Cardal Douro III	0408L3000500	Mogadouro	PNDI	Bragança	Eletrocussão		0,51	Na	P1 a PTD	3		LIFE RUPIS	Executado 13-12-2017	
LN PTD 0008/FCR Barca de Alva	0904L2030026	Figueira de castelo Rodrigo	PNDI	Guarda/ Castelo Branco	Eletrocussão	TAL/TAN	Na	Na	P53 a PT	41		LIFE RUPIS	Anulado	Linha não considerada tendo sido substituída por 4 linhas na DRCN

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

OBRAS AVIFAUNA – PO_2017

Nome da linha	Código da Linha	Concelho	Área Classificada (AC)	AO	Principal impacte	Tipologia da linha	cca (km)	Desmantelar (km)	Intervenção	Total apoios	Medidas	Projeto	Estado	Observações
LN Miranda do Douro - PTD 0003 Vila Chã-Graciosa	0408L3000300	Miranda do Douro	PNDI		Eletrocussão	TAL/TAN	4,10	Na	P1 a P26	26	Cad Amarr/Susp - PPA (verm) + solução combinada; isol rigid (solução combinada)	LIFE RUPIS	Executado 04-12-2017	Conjunto 4 linhas consideradas para substituir a linha LN PTD 0008/FCR Barca de Alva anteriormente considerada para correção. Esta situação teve o acordo do chefe de fila do projeto (SPEA)
LN Miranda do Douro - PTD 0027 Freixiosa	0408L3000300	Miranda do Douro	PNDI		Eletrocussão	TAL/TAN	2,43	Na	P1 a PTD	16		LIFE RUPIS	Executado 06-12-2017	
LN Miranda do Douro - PTC 0006 INERTIL	0408L3000300	Miranda do Douro	PNDI		Eletrocussão	TAL/TAN	0,60	Na	P1 a PTC	4		LIFE RUPIS	Executado 08-12-2017	
LN Miranda do Douro - PTC 0893 ETAR	0408L3000300	Miranda do Douro	PNDI		Eletrocussão	TAL/TAN	0,33	Na	P1 a PTC	3		LIFE RUPIS	Executado 10-12-2017	
LN PTD 0082/FCR Quintas da Fronteira	0904L2030266	Figueira de castelo Rodrigo	PNDI	Guarda/ Castelo Branco	Eletrocussão	TAL/TAN	0,74	Na	P1 a PT	6		LIFE RUPIS	Executado 10-06-2017	
LN PTD 0027/FCR Barca de Alva III	0904L2030105	Figueira de castelo Rodrigo	PNDI	Guarda/ Castelo Branco	Eletrocussão	TAL/TAN	0,54	Na	P1 a PT	5		LIFE RUPIS	Executado 10-06-2017	
LN PTD 0049/FCR Quinta do Cilho	0904L2030162	Figueira de castelo Rodrigo	PNDI	Guarda/ Castelo Branco	Eletrocussão	TAL/TAN	0,98	Na	P1 a PT	9		LIFE RUPIS	Executado 11-06-2017	
							11,7	3,43		124				
BJ30-27-1 Minas Aparis / Zona Monte	0204L3062715	Barrancos	ZPE MOURÃO/MOURA/BARRANCOS	Beja	Eletrocussão	TAL/TAN	2,6	Na	P1 ao PT	20	Cad Amarr/Susp - PPA (verm) + solução combinada; isol rigid (solução combinada)	LIFE IMPERIAL	Executado 10-08-2017	
BJ30-27-10 Monte Paz	0708L3062730	Mourão	ZPE MOURÃO/MOURA/BARRANCOS	Beja	Eletrocussão	TAL/TAN	1,8	Na	P1 ao PT	11		LIFE IMPERIAL	Executado 11-08-2017	
							4,4			31				
Linha para PT2067 Da HERD.DO VALE DA MORENA	0505L3029000	Idanha-a-Nova	Tejo Internacioanal	Guarda/ Castelo Branco	Eletrocussão	GAL/GAN	6	Na	P1 a PT	39	Cad Amarr/Susp - PPA (verm) + solução combinada; isol rigid	PENAS	Executado 10-09-2017	Linhas das cartas de risco: Imperial e Abutre negro. (informação Samuel Infante).
Linha para PT2073 DA HERD.DO VALE DA MORENA	0505L3249000	Idanha-a-Nova	Tejo Internacioanal	Guarda/ Castelo Branco	Eletrocussão	GAL/GAN	1,2	Na	P1 a PT	8		PENAS	Executado 11-09-2017	

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

OBRAS AVIFAUNA – PO_2017

Nome da linha	Código da Linha	Concelho	Área Classificada (AC)	AO	Principal impacte	Tipologia da linha	cca (km)	Desmantelar (km)	Intervenção	Total apoios	Medidas	Projeto	Estado	Observações
Linha para PT2187 DE QTª DO VALE DA MORENA.	0505L3709600	Idanha-a-Nova	Tejo Internacioanal	Guarda/ Castelo Branco	Eletrocussão	GAL/GAN	0,55	Na	P1 a PT	4	(solução combinada)	PENAS	Executado 12-09-2017	
Linha para PT2075 DA HERD.DO CABEÇO DO MOURO	0505L3289000	Idanha-a-Nova	Tejo Internacioanal	Guarda/ Castelo Branco	Eletrocussão	GAL/GAN	3,45	Na	P1 a PT	23	Cad Amarr/Susp - PPA (verm) + solução combinada; isol rigid (solução combinada)	PENAS	Executado 13 a 14-09-2017	
LN P/ PTD 2217 DE CORGOS	0505L3989400	Idanha-a-Nova	Tejo Internacioanal	Guarda / Castelo Branco	Eletrocussão	GAL/GAN	1,3	Na	P1 a PT	9		PENAS	Executado 15-09-2017	
EV30-27-1-2 BARRAGEM QTA LEO	0704L3023002	Monforte	ZPE Veiros	Portalegre	Eletrocussão	GAN/TAL	2,1	Na	P15 a P29	15		PENAS	Executado 19-09-2017	Informação Rita Alcazar: águia Imperial.
EV30-27-1-2-1-1 BARRAGEM TORRINHA	0704L3023004	Monforte	ZPE Veiros	Portalegre	Eletrocussão	TAL/TAN	Na	Na	P1 a PT	9		PENAS	Anulado	Linha não considerada por estar desativada (informação DPL)
BJ 15 -23-21 Corte de cobres	0209L2001872	Mértola	PNVG	Beja	Eletrocussão	TAL/tAN	4,1	Na	P63 a P71 e P134 a P154	29		PENAS	Executado 21-09-2017	Informação Rita Alcazar: águia Imperial.
							17,6			127				
							33,7	3,43		282				

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Tabela 33 - Balanço da correção de linhas elétricas previstas para correção em 2018

OBRAS AVIFAUNA – PO_2018													
Nome da linha	Código da Linha	Concelho	Área Classificada (AC)	AO	Principal impacte	Tipologia da linha	cca (km)	Intervenção	Total apoios	Medidas	Projeto	Estado	Observações
BJ30-2-1-6-8 HERDADE GARROCHAL	0206L3006628	Castro Verde	ZPE Castro Verde	Beja	Eletrocussão	GAL	2,20	P1 a P15	15	Cad Amarr/Susp – PPA (Verm) + solução combinada; Isol. Rígido (solução combinada) e coloc secc. Na vertical (quando aplicável)	PENAS	Previsto NOV. 2018	Registo pontual - Eletrocussão Águia-imperial-ibérica (2010)
EV30-3-35-11-1 SERRA D'OSSA	0710L300671E	Évora/Redondo	Na.	Évora	Eletrocussão	TAL/TAN	1,60	P1 a P14	14		PENAS	Previsto NOV. 2018	Registo pontual – ingresso no CERAS (eletrocussão Águia-real)
EV30-3-35-11 CONVENTO SERRA D'OSSA	0710L300671D	Redondo	Na.	Évora	Eletrocussão	TAL/TAN	2,10	P1 a P15	15		PENAS	Previsto NOV. 2018	
EV30-3-35-11-2 Aldeia da Serra (Mt Foro)	0710L3013402	Redondo	Na.	Évora	Eletrocussão	GAL/GAN	0,10	P1 a PT	1		PENAS	Previsto NOV. 2018	
EV30-3-35 ALDEIA SERRA	0710L3006780	Redondo	Na.	Évora	Eletrocussão	GAL/GAN	0,70	P50 a P57	8		PENAS	Previsto NOV. 2018	
Rural Freixo	0408L300600	Mogadouro	PNDI	Bragança	Eletrocussão	TAL/TAN	1,12	P105 a P112	8		PENAS	Previsto NOV. 2018	Carta de Risco de Águia-real EIPO5
Rutal Freixo (PTD 0408D3004500 - Vila Sinos)	0408L300600	Mogadouro	PNDI	Bragança	Eletrocussão	TAL/TAN	2,00	P1 a P14	14		PENAS	Previsto NOV. 2018	Mortalidade observada de águia-cobreira, búteo-comum e de águia-real
LN PTD 0018/FCR Quinta de Pero Martins	0904L2030048	Figueira de Castelo Rodrigo	PNDI	Guarda/ Castelo Branco	Eletrocussão	TAL/TAN	2,80	P1 a PTD	31		PENAS	Previsto DEZ. 2018	Validação cartas de risco (eletrocussão Águia-real)
LP PTD 0092/FCR Quinta da Póvoa	0904L2030305	Figueira de Castelo Rodrigo	ZPE Vale do Côa	Guarda/ Castelo Branco	Eletrocussão	TAL/GAL	3,50	P1 a PTD	28		PENAS	Previsto DEZ. 2018	Mortalidade observada de águia-real e grifo
LN PTD 1377 De Monte Escrivão	0502L3883000	Castelo Branco	ZPE Tejo Internacional, Esge e Ponsul	Guarda/ Castelo Branco	Eletrocussão	TAL	4,20	P1 a P23	24		PENAS	Previsto DEZ. 2018	Cartas risco Abutre-preto
LN PTD 1018 De Malpica do Tejo	0502L3004400	Castelo Branco	Na.	Guarda/ Castelo Branco	Eletrocussão	TAL	2,00	P54 a P80	20		PENAS	Previsto DEZ. 2018	
LN PTC 9027 Maria da Conceição S. Carr.	0502L3047900	Castelo Branco	NA.	Guarda/ Castelo Branco	Eletrocussão	TAL	1,80	P1 a P11	11		PENAS	Previsto DEZ. 2018	
LN 30kv PTD 1228 Monte Picado.	0502L3699000	Castelo Branco	NA.	Guarda/ Castelo Branco	Eletrocussão	TAL	1,80	P1 a PTD	13		PENAS	Previsto DEZ. 2018	
							25,92		202				

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

OBRAS AVIFAUNA – PO_2018													
Nome da linha	Código da Linha	Concelho	Área Classificada (AC)	AO	Principal impacte	Tipologia da linha	cca (km)	Intervenção	Total apoios	Medidas	Projeto	Estado	Observações
Rural Freixo (PTD 0408D3004900 - Lamoso)	0408L300600	Mogadouro	PNDI	Bragança	Eletrocussão	TAL	3,30	P1 a PTD	21	Cad Amarr/Susp – PPA (Verm) + solução combinada; Isol. Rígido (solução combinada) e coloc secc. Na vertical (quando aplicável)	RUPIS	Executado OUT 2018	
							3,30		21				
							29,22		223				

PROTOCOLO AVIFAUNA VII (2016-2018)

Tabela 34 – Proposta do Plano de Obras para as linhas a corrigir em 2019

PO_2019 - AVIFAUNA													
Nome da linha	Código da Linha	Concelho	Área Classificada (AC)	DRCS	UO	Impacte	Tipologia da linha	cca (km)	Intervenção	nº apoios	Soluções mitigadoras	Projeto	Observações
BJ15-21-29 Interl. SE - AJT - SE PORT/AIVADO	0206L2001660	Castro Verde	ZPE Castro Verde	DRCS	Beja	Colisão	GAL	6,60	P1 – 10 e P10 -P32	22	FIREFLY Tipo Rotativos	PENAS	Mortalidade de abetarda e Sisões. Do P1 a P10 colocar os Rotativos em falta. Do P10 a P32 retirar as espirais simples instaladas e colocar Rotativos.
BJ15-23-33-1 SETE	0206L20018E3	Castro Verde	ZPE Castro Verde	DRCS	Beja	Eletrocussão	TAL/TAN	4,40	P10 - P33	23	Solução combinada; e coloc. secc. na vertical (quando aplicável).		Mortalidade 1 águia de Bonelli Juvenil, considerada na carta de risco de águia-imperial.
BJ15-23 SE CERRO DO CALVARIO - CASTRO VERDE	0209L2001800	Castro Verde	ZPE Castro Verde	DRCS	Beja	Colisão	GAL	1,30	P182 - P185	4	FIREFLY Tipo Rotativos		Mortalidade de abetarda.
BJ15-21-31 R. SANTA BARBARA (ENTRADAS)	0206L2001665	Castro Verde	ZPE Castro Verde	DRCS	Beja	Colisão	GAL	10,50	P4 - P48	44	FIREFLY Tipo Fitas		Mortalidade de abetarda e sisões (Retirar as espirais simples).
BJ15-23-15 MONTE DO GUERREIRO	0206L2001865	Castro Verde	ZPE Castro Verde	DRCS	Beja	Colisão	GAL	3,40	P1 - P16	16	FIREFLY Tipo Fitas		Mortalidade de abetarda (Retirar as espirais simples).
BJ15-23-12 ROLAO	0206L2001856	Castro Verde	ZPE Castro Verde	DRCS	Beja	Colisão e Eletrocussão	TAL	2,50	P1 - P14	14	FIREFLY Tipo Rotativos (nas zonas em falta) + solução combinada.		Território de águia-imperial - mortalidade observada de aves de grande porte. Em 2017 a empresa devido a questões técnicas retirou os equipamentos anti - eletrocussão da Derancourt, com o compromisso de instalar a solução combinada.
BJ15-23-12-1-1 SALTO	0206L2001858	Castro Verde	ZPE Castro Verde	DRCS	Beja	Eletrocussão	TAL/TAN	7,70	P18 - P56	38	Solução combinada		
BJ15-23-12-1-1-1 MONTE LARANJO	0206L2001859	Castro Verde	ZPE Castro Verde	DRCS	Beja	Eletrocussão	TAL	2,30	P1- P13	13	Solução combinada		
								38,70		174			

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E AÇÕES FUTURAS

Quase todos os objetivos do Protocolo foram cumpridos, embora com alguns ajustes na sua calendarização.

Objetivo 1 - Validar as cartas de risco para a eletrocussão de águia-real e elaborar e validar cartas adicionais para novos territórios de águia-imperial e abutre-preto

Para este objetivo foram validadas 6 Cartas de Risco de águia-real, 4 de águia-imperial e 3 de abutre-preto. Foram ainda elaboradas novas Cartas de Risco para 2 novos territórios de águia-imperial e 1 de abutre-preto.

Decorrente do trabalho realizado no âmbito deste Objetivo foram identificadas e corrigidas linhas elétricas, no âmbito do Projeto LIFE Rupis e do Protocolo Avifauna VII, por apresentarem uma elevada perigosidade para águia-real.

As Cartas de Risco estão direcionadas para os territórios de nidificação, por estes se considerarem as áreas de maior sensibilidade ecológica para as espécies. Até ao momento, no âmbito dos vários Protocolos Avifauna, foram elaboradas 231 Cartas de Risco de Eletrocussão para as 5 espécies-alvo dos Protocolos Avifauna que são espécies ameaçadas e vulneráveis em termos de eletrocussão (águia-real, águia-imperial, águia de Bonelli, águia-pesqueira e abutre-preto). Tendo em consideração o balanço entre as estimativas populacionais para o período 2008-2012 e as Cartas de Risco efetuadas no âmbito dos Protocolos Avifauna, verifica-se uma elevada proporção dos efetivos populacionais destas espécies com Cartas de Risco já elaboradas, o que permite identificar áreas de maior risco de colisão para estas espécies.

As Cartas de Risco provaram ser uma ferramenta útil no apoio à tomada de decisão no âmbito da compatibilização da conservação de espécies protegidas ameaçadas e a distribuição de eletricidade, prevendo-se assim que continuem a ser utilizadas em futuras ações e projectos. A validação no terreno deve consistir numa monitorização anual das linhas elétricas identificadas, nos períodos mais importantes para a avifauna: Reprodução, Dispersão de juvenis, Migração e Invernada.

Objetivo 2 - Validar as cartas de risco de colisão para a abetarda

Este objetivo foi cumprido, tendo-se criado uma Carta de Risco para Colisão de Abetarda na ZPE de Castro Verde, que identificou cerca de 95km de linhas elétricas com potencial perigosidade para correção. Decorrente do trabalho no âmbito deste Objetivo foram identificadas linhas elétricas cuja correção foi prevista no âmbito do Plano de Obras de 2019.

Será, no entanto, desejável que se efetue uma validação no terreno do modelo desenvolvido para posterior replicação noutras áreas estepárias de ocorrência de abetarda, dado o reduzido tamanho da população portuguesa desta espécie e a importância de se reduzir a mortalidade por colisão com linhas elétricas que está identificada como a principal causa de mortalidade não natural para esta espécie.

Objetivo 3 - Realizar cartas de risco de eletrocussão

Este Objetivo foi concluído, tendo-se efetuado 30 novas Cartas de Risco para locais de nidificação de 5 espécies (30 Cartas), 6 Cartas de Risco para Campos de Alimentação de Aves Necrófagas e também 4 cartas para os dormitórios de milhafre-real, apesar de se ter sido efetuada um ajustamento relativamente às localizações dos mesmos relativamente ao previsto inicialmente. Foram ainda criadas 2 Cartas de Risco para novos territórios de águia de Bonelli adicionais ao que estava previsto. Assim, efetuaram-se um total de 42 Cartas de Risco no âmbito deste Objetivo (estavam previstas 40).

As Cartas de Risco elaboradas neste Objetivo do Protocolo Avifauna VII representam uma continuação da elaboração das Cartas de Risco para as áreas de nidificação de rapinas, identificadas pelo ICNF. Face a nova informação disponível, referente a novos territórios de nidificação identificados, quer pelo ICNF quer por outras entidades, pode justificar-se ainda elaboração de Cartas de Risco adicionais. A elaboração das Cartas de Risco requer ainda uma validação no terreno dos modelos predictivos do risco de eletrocussão. Após esta fase são aplicados os critérios de hierarquização (ver Anexo 7.9) e selecionados vários troços de linhas. Estes troços são depois cruzados com a

informação

atualizada sobre eventuais correções que já tenham sido realizadas ou estejam previstas nessas linhas, tendo como resultado final uma listagem de troços de linhas prioritárias para correção.

A elaboração e validação de Cartas de Risco permitem otimizar o trabalho de correções de linhas elétricas, ao identificar potenciais pontos negros que são prioritários para correção, evitando extensas propeções de campo prévias. Permite, por isso, direcionar o trabalho para áreas mais críticas, hierarquizar e priorizar as intervenções que se considerem mais pertinentes (Figura 6).



Figura 6 – Esquematização dos Critérios de Aplicação das Cartas de Risco de eletrocussão

Após uma etapa de elaboração de Cartas de Risco nos últimos Protocolos Avifauna é necessário agora trabalhar na organização de toda a informação gerada de modo a efetuar-se um refinamento da abordagem que maximize a utilidade desta ferramenta de trabalho, possibilitando a integração de toda a informação gerada e a hierarquização das linhas elétricas prioritárias para correção.

Objetivo 4 - Avaliar a durabilidade dos equipamentos anti-colisão com dispositivos do tipo “rotativos” e “fitas” que podem limitar a sua eficácia

Este Objetivo foi concluído, apesar de alguns ajustes relativamente às linhas predefinidas para monitorização. Constataram-se anomalias tanto dos equipamentos do tipo “Rotativos” como do tipo “Fitas”. No entanto, os equipamentos do tipo “Rotativos” aparentam ter uma maior deterioração, com possível perda de eficácia a médio-longo prazo,

que não foi no entanto analisada neste Protocolo (dado que não estava previsto). Esta maior deterioração verificada nos “Rotativos” pode estar relacionada com um problema detetado na 1ª geração destes equipamentos e que foi posteriormente corrigido em novos equipamentos, cuja verificação ainda não foi efetuada. Por este motivo, sugere-se que se deve proceder a análises suplementares que permitam uma avaliação mais completa tanto da deterioração dos equipamentos, incluindo a avaliação dos equipamentos no momento da sua colocação. Sugere-se também que se mantenha uma avaliação continuada no tempo destes troços corrigidos, para permitir compreender a evolução das anomalias e eventual associação à sua localização mais costeira ou interior.

Objetivo 5 - Analisar os fatores ambientais e biológicos para identificar os fatores diferenciadores da eficácia das espirais duplas)

Para este objetivo, apesar de se terem analisado dados disponíveis para cerca de 50 km de linhas, não foi possível obter resultados conclusivos, porque a amostra de linhas elétricas disponível não pode ter em consideração as diferentes tipologias de habitat e à data da elaboração da proposta não havia informação disponível suficiente que permitisse antever a ausência de dados de monitorização nas linhas selecionadas (não foi previsto trabalho de campo para efetuar esta avaliação neste Protocolo). Devido à prevalência da amostra disponível em área agrícola, estes resultados não são representativos dos diferentes tipos de habitats, como se pretendia. Sugere-se, por isso, que seja feita uma reformulação da metodologia definida de raiz especificamente para analisar a eficácia das espirais duplas em diferentes habitats (agrícola, florestal e zonas húmidas), incluindo a realização de trabalho de campo específico para a obtenção de dados direcionados a responder a esta problemática.

Objetivo 6 - Avaliar a eficácia da solução anti eletrocussão denominada “Solução Combinada”

Apesar de não estar previsto, foi também incluída nesta análise, informação decorrente dos trabalhos de

campo dos Projetos LIFE Imperial e LIFE Rupis, que permitiu estabelecer uma amostra mais robusta, em termos quantitativos mas também do ponto de vista geográfico. Foi efetuada uma análise descritiva dos resultados obtidos, onde se verificou a elevada eficácia da “Solução Combinada” até ao momento, com taxas de redução de mortalidade entre os 84% e os 99%, indicando que esta solução anti-colisão parece ser a indicada para minimizar a eletrocussão. Importa agora manter monitorizações regulares nestes troços para se poder avaliar a durabilidade ao longo do tempo.

Objetivo 7 - Compilação da informação em SIG

A compilação da informação em SIG teve um desenvolvimento considerável, sendo, atualmente, possível ter já uma visão dos casos de mortalidade e da correção de linhas entre os anos de 2003 e 2018 (ainda que não esteja totalmente completa a compilação desta informação). A uniformização e compilação destas bases de dados georreferenciados representa, em nosso entender, uma etapa importante, que permitirá melhorar o planeamento e trabalho tanto em termos de conservação da natureza como da operação da EDP Distribuição, sendo importante efetuar-se a sua conclusão.

De futuro, será importante alargar este trabalho à organização da informação já produzida para a aplicação das Cartas de Risco, procurando maximizar-se o conhecimento obtido com a elaboração destes modelos com a aplicação prática dos mesmos.

Será ainda importante dar continuidade ao trabalho de definição dos Critérios de Aplicação das Cartas de Risco, para que se possa, de modo mais simples definir as linhas prioritárias para correção.

Em termos de desenvolvimento do Sistema de Informação Geográfica, deve ainda dar-se continuidade à compilação e georreferenciação da informação sobre as linhas monitorizadas no âmbito destes Protocolos, bem como, de todas as correções efectuadas pela empresa (no âmbito destes protocolos ou noutros âmbitos).

Será também importante encontrar formas de abordar processos de quantificação que permitam aferir o contributo das correções já efetuadas na conservação das espécies-alvo, procurando analisar o impacto positivo na proteção das espécies associada ao trabalho já desenvolvido.

Ações Futuras

Para o futuro destaca-se como relevante dar continuidade a algumas das ações desenvolvidas no Protocolo Avifauna VII mas também desenvolver outras linhas de trabalho que são agora relevantes face ao conhecimento adquirido até à data.

Tendo sido já realizado o trabalho de base sobre o risco de electrocussão de espécies de rapinas prioritárias, é importante continuar a trabalhar o problema da colisão com linhas eléctricas, à semelhança do que foi feito para o risco de colisão de abetardas. As zonas costeiras mais urbanizadas, devido à maior densidade de linhas eléctricas e à importância das zonas húmidas costeiras como locais de repouso e alimentação de milhares aves aquáticas migradoras, são propensas a interações entre as aves e as linhas eléctricas que importa por isso aprofundar.

Outras zonas industrializadas e, consequentemente, com alta densidade de linhas eléctricas e também com alta densidade de aves, apresentam risco muito elevado de electrocussão e colisão de aves, resultando em potenciais riscos para a rede eléctrica, para a população local e para o ambiente (nomeadamente as quebras de corrente, incêndios, etc). Estas zonas coincidem frequentemente com as vizinhanças de aterros sanitários, frequentados por elevados números de cegonha-branca, milhafre-preto, milhafre-real, corvos, gaivotas, entre outras espécies de aves, havendo registos de eventos de colisão e electrocussão de elevados números de aves neste tipo de local, resultando na necessidade de identificar estes locais e intervir.

Com base no trabalho realizado para a Carta de Risco de colisão de abetarda na ZPE de Castro Verde, importa validar o modelo concebido no terreno e replicar o mesmo modelo para outras

áreas estepárias onde a espécie ocorra, de forma a reduzir a mortalidade por colisão que tanto afeta esta espécie e contribuir assim ativamente para a conservação desta espécie ameaçada.

Será importante manter monitorizações periódicas de avaliação do estado dos equipamentos anti-colisão e anti-eletrocussão, para se obter dados sobre a durabilidade e eficácia destes equipamentos ao longo do tempo.

Considera-se também pertinente melhorar a comunicação do trabalho efetuado no âmbito dos Protocolos com o público, nomeadamente do esforço da EDP Distribuição para a melhor conciliação da rede eléctrica com a conservação da avifauna. Entre os resultados mais prementes dos Protocolos Avifauna, destacam-se as medidas inovadoras de minimização de mortalidade, a identificação de prioridades de investigação e a aplicação de medidas anti-electrocussão e anti-colisão. Neste sentido, será pertinente que se incluam ações de comunicação em futuros Protocolos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bevanger, K. 1994. Bird interaction with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures. *IBIS*, 136: 412-425.
- Bevanger, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. *Biological Conservation*, 86: 67-76.
- Bustamante, J. 1997. Predictive models for Lesser Kestrel *Falco naumanni* distribution, abundance and extinction in Southern Spain. *Biological Conservation*, 80: 153-160.
- Bustamante, J. and Seoane, J. 2004. Predicting the distribution of four species of raptors (Aves: Accipitridae) in southern Spain: statistical models work better than existing maps. *Journal of Biogeography*, 31: 295-306.
- Calabuig, G., Ortego, J., Aparicio, J.M., Cordero, P.J. 2010. Intercolony movements and prospecting behaviour in the colonial lesser kestrel. *Animal Behaviour*, 79: 811-817.
- Cabral, M. J. (Coord.), Almeida, J., Almeida, P. R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J. M., Queiroz, A. I., Rogado, L. & Santos-Reis, M. (eds.) (2005). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.
- Costa, J., Infante, S., Sillero, A., Azorin B. (2012). Relatório final do protocolo avifauna IV Quercus, Associação Nacional de Conservação da Natureza e SPEA, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Castelo Branco.
- Dwyer, J.; Harness, Donohue, K. 2013. Predictive Model of Avian Electrocution Risk on Overhead Power Lines. *Conservation Biology*, 28: 159-168.
- EIONET – European Topic Centre on Biological Diversity. Species trends at the Member State level. Disponível em (outubro de 2018):
<https://bd.eionet.europa.eu/article12/report?period=1&country=PT>
- Estanque, B., Lousa H., Barosa L. e Alcazar R. (2012). Relatório Final Acção E4-

monitorização do

projecto. Projecto LIFE Estepárias - Conservação da Abetarda, sisão e Peneireiro-das-torres nas estepes cerealíferas do Baixo Alentejo. LIFE07/NAT/P/654. LPN-Liga para a protecção da Natureza. Relatório não publicado.

- Gainzarain, J.A., Arambarri, R., Rodríguez, A.F. 2000. Breeding density, habitat selection and reproductive rates of the Peregrine Falco *Falco peregrinus* in Álava (northern Spain). *Bird Study*, 47: 225-231.
- Infante, S., Neves, J., Ministro, J. & Brandão, R. 2005. Estudo sobre o Impacto das Linhas Eléctricas de Média e Alta Tensão na Avifauna em Portugal. Quercus, Associação Nacional de Conservação da Natureza e SPEA, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Castelo Branco.
- Infante, S., Costa, J., Barajas, I., Alcazar, R., Lousa, H. 2013. Relatório final do Protocolo Avifauna V. Quercus, Associação Nacional de Conservação da Natureza, SPEA, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves e LPN, Liga para a Protecção da Natureza, Castelo Branco.
- Janss, G.F. 2000. Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. *Biological Conservation* 95: 353-359.
- Leitão, D (Coord.), Costa, J., Guedes, A., Claro, J., De Coster, F. & Machado, R.A., 2017. Censo de milhafre-real invernante em Janeiro de 2017. Relatório não publicado. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Lisboa.
- Marques, A.T. Rocha, P. & Silva, J.P. (2007). Monitorização dos Efeitos da Linha de Muito Alta Tensão Ferreira do Alentejo / Ourique sobre Espécies Prioritárias, Mortalidade e Taxas de Voo. Instituto para a Conservação da Natureza, Lisboa (relatório não publicado).
- Marques, A. T., Rocha, P., Silva, J.P. (2008). Estudo de consolidação da avaliação da problemática das linhas eléctricas na conservação da Abetarda (*Otis tarda*) e Sisão (*Tetrax tetrax*) na ZPE de Castro Verde. Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa. Relatório não publicado.
- Martin, G.R. and Shaw, J.M. 2010. Bird collisions with power lines: Falling to see

the way ahead?



distribuição



Biological Conservation 143: 2695-2702.

- Miller, R.A., Carlisle, J.D., Bechard, M.J., Santini, D. 2013. Predicting nesting habitat of Northern Goshawks in mixed aspen-lodgepole pine forest in a high-elevation shrub-steppe dominated landscape. *Open Journal of Ecology*, 3: 109-115.
- Moreira, F., Silva, J.P., Alcazar, R., Palmeirim, J.M. 2012. Movimentos locais e regionais do sisão (*Tetrax tetrax*): aplicação ao desenvolvimento de uma carta de risco de colisão com linhas aéreas de distribuição de energia. Relatório financiado pelo Fundo EDP para a Biodiversidade.
- Moreira, F., Delgado, A., Leitão, P., Correia, R., Catry, I., Rocha, P., Alcazar, R., Estanque, B., Heleno, R., Constantino, R., Guilherme, J., Barosa, L., Lousa, H. (2012). Estudo Científico “Estabelecer cenários sobre os efeitos das alterações climáticas na Abetarda, Sisão e Peneireiro-das-torres”. Relatório final da Ação A4 do Projeto LIFE Estepárias “Conservação da Abetarda, Sisão e Peneireiro-das-torres nas estepes cerealíferas do Baixo Alentejo. Lisboa. 58pp.
- Pastorino, A., Roman, J.R., Agostini, N., Omo, G.D., Panuccio, M. 2017. Fog and rain lead migration White storks *Ciconia ciconia* to perform reverse migration and to land. *Avocerra* 41: 5-12.
- Peng, C.J., Lee, K.L., Ingersoll, G.M. 2002. An Introduction to Logistic Regression Analysis and Reporting. *The Journal of Education Research*, 96: 3-14.
- Rollan, A., Real, J., Bosch, R., Tintó, A., Hernández-Matías, A. 2010. Modeling the risk of collision with power lines in Bonelli’s Eagle *Hieraetus fasciatus* and its conservation implications. *Bird Conservation International* 20: 279-294.
- Sakamoto Y., Ishiguro M. and Kitagawa G. 1986. Akaike Information criterion statistics. KTK Scientific Publishers, Tokyo.
- Shaw, J.M., Jenkins, A.R., Smallie, J.J., Ryan, P.G. 2010. Modelling power-line collision risk for the Blue Crane *Anthropoides paradiseus* in South Africa. *IBIS* 152, 590-599.

- Shaw, J.M., Reid, T.A., Schutgens, M., Jenkins, A.R., Ryan, P.G. 2017. High power line collision mortality of threatened bustards at a regional scale in the Karoo, South Africa. *IBIS*, 160(2), 431-446.
- Tintó, A. Real, J., Mañosa, S. 2010 – Predicting and Correcting electrocution of birds in mediterranean areas. *Journal of Wildlife Management* 74(8):1852-1862.
- Titus, K. and Mosher, J.A. 1981. Nest-site habitat selection by woodland hawks in the central Appalachians. *The Auk*, 98: 270-281.
- Zuberogoitia, I., Zabala, J., Martínez, J.A., Martínez, J.E., Azkona, A. 2008. Effects of human activities on Egyptian vulture breeding success. *Animal Conservation*, 1-8.
- Zuur, A.F., Ieno, E.N., Smith, G.M. 2007. *Analysing ecological data*. Springer - Verlag New York, New York.
- <https://bd.eionet.europa.eu/article12/report?period=1&country=PT>