



ENDESA GENERACIÓN PORTUGAL (EGP)

INTERLIGAÇÃO DA SUBESTAÇÃO COLETORA DE CONCAVADA À REDE
ELÉTRICA DE SERVIÇO PÚBLICO, A 400 KV

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE
EXECUÇÃO

PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

Revisão 00

Lisboa, 5 de agosto de 2025

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
00	05/08/2025	Emissão inicial

ENDESA GENERACIÓN PORTUGAL (EGP)
INTERLIGAÇÃO DA SUBESTAÇÃO COLETORA DE CONCAVADA À
REDE ELÉTRICA DE SERVIÇO PÚBLICO, A 400 KV

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO
PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

ÍNDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	ANTECEDENTES RELACIONADOS COM O PROCESSO DE AIA	1
1.2	ANTECEDENTES RELACIONADOS COM A MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA..	1
1.3	MEDIDAS PREVISTA NO EIA, DIA E RECAPE PARA EVITAR REDUZIR OU COMPENSAR IMPACTES	5
1.4	OBJETIVOS	5
1.5	ÂMBITO DO PROGRAMA	6
2	MONITORIZAÇÃO DE ESPÉCIES PRESENTES E DA ATIVIDADE	6
2.1	PERÍODO DE AMOSTRAGEM	6
2.2	PARÂMETROS A MONITORIZAR	6
2.2.1	COMUNIDADE DE AVES EM GERAL.....	6
2.2.2	COMUNIDADE DE AVES DE RAPINA E OUTRAS PLANADORAS	6
2.2.3	PROSPEÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE NINHOS DE AVES COM ESTATUTO DESFAVORÁVEL DE CONSERVAÇÃO (CR, EN, VU)	6
2.2.4	PROSPEÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE LOCAIS DE CONCENTRAÇÃO DE AVES (LOCAIS DE ALIMENTAÇÃO, DORMITÓRIOS, ETC.)	7
2.3	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	7
2.3.1	COMUNIDADE DE AVES EM GERAL.....	7
2.3.2	COMUNIDADE DE AVES DE RAPINA E OUTRAS PLANADORAS	9
2.3.3	PROSPEÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE NINHOS DE AVES COM ESTATUTO DESFAVORÁVEL DE CONSERVAÇÃO (VU, EN, CR)	11
2.3.4	PROSPEÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE LOCAIS DE CONCENTRAÇÃO DE AVES (LOCAIS DE ALIMENTAÇÃO, DORMITÓRIOS, ETC.)	11
2.4	TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS	11
2.4.1	COMUNIDADE DE AVES EM GERAL.....	11
2.4.2	COMUNIDADE DE AVES DE RAPINA E OUTRAS PLANADORAS	13
2.4.3	PROSPEÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE NINHOS DE AVES COM ESTATUTO DESFAVORÁVEL DE CONSERVAÇÃO (VU, EN, CR)	14
2.4.4	PROSPEÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE LOCAIS DE CONCENTRAÇÃO DE AVES (LOCAIS DE ALIMENTAÇÃO, DORMITÓRIOS, ETC.)	15
2.5	MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS.....	16

2.5.1	COMUNIDADE DE AVES EM GERAL.....	16
2.5.2	COMUNIDADE DE AVES DE RAPINA E OUTRAS PLANADORAS	17
2.5.3	PROSPEÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE NINHOS DE AVES COM ESTATUTO DESFAVORÁVEL DE CONSERVAÇÃO.....	17
2.5.4	PROSPEÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE LOCAIS DE CONCENTRAÇÃO DE AVES (LOCAIS DE ALIMENTAÇÃO, DORMITÓRIOS, ETC.)	17
2.6	RELAÇÃO DOS DADOS COM CARACTERÍSTICAS DO PROJETO OU DO AMBIENTE EXÓGENO AO PROJETO	17
2.7	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS	18
3	<u>MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE</u>	<u>19</u>
3.1	PERÍODO DE AMOSTRAGEM	19
3.2	PARÂMETROS A MONITORIZAR	19
3.3	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM.....	19
3.3.1	PROSPEÇÃO DE CADÁVERES	19
3.3.2	DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE DETETABILIDADE (FATOR DE CORREÇÃO DA MORTALIDADE OBSERVADA).....	20
3.3.3	DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE REMOÇÃO/DECOMPOSIÇÃO DE CADÁVERES	20
3.4	TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS.....	21
3.4.1	PROSPEÇÃO DE CADÁVERES	21
3.4.2	DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE DETETABILIDADE	22
3.4.3	DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE REMOÇÃO/DECOMPOSIÇÃO DE CADÁVERES	23
3.5	MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS.....	24
3.5.1	PROSPEÇÃO DE CADÁVERES	24
3.5.2	DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE DETETABILIDADE	24
3.5.3	DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE REMOÇÃO/DECOMPOSIÇÃO DE CADÁVERES	24
3.5.4	ESTIMATIVA DE MORTALIDADE	24
4	<u>PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS E CRITÉRIOS PARA REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO</u>	<u>25</u>
5	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	<u>26</u>

ANEXOS

Anexo I – Coordenadas de localização dos pontos contagem e de observação

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 - Cronograma execução Monitorização Ano 0	3
Quadro 1.2 - Número de locais e esforço de amostragem em cada um dos projetos constituintes do cluster em função da metodologia utilizada: a) Contagem de aves em geral e; b) observação de aves de rapina e outras planadoras	4
Quadro 2.1- Coordenadas de localização dos pontos de escuta e observação (PC= Ponto de Contagem e CO=Controlo ponto de contagem).....	9
Quadro 2.2 - Cronograma anual a executar.....	9
Quadro 2.3 – Coordenadas de localização do ponto de observação (PO).	10
Quadro 2.4 - Cronograma anual a executar.....	11
Quadro 2.5 - Cronograma anual a executar.....	11
Quadro 2.6 – Cronograma anual a executar.....	11
Quadro 3.1 Esquema de prospeção e número de campanhas de prospeção (S=semanal; M=Mensal).....	20
Quadro 3.2 -Classes de visibilidade definidas em função dos biótopos da área de estudo	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Distribuição Geográfica dos pontos de contagem (PC) na LMAT e envolvente (CO)	8
Figura 2.2 - Distribuição Geográfica do ponto de observação (PO) na LMAT	10

1 INTRODUÇÃO

Na sequência da Declaração de Impacte Ambiental (DIA), do Parque Eólico de Aranhas, Subestação Coletora de Concavada e Respetivas Ligações à RESP (AIA nº 3710), foi estabelecida a necessidade de elaborar um plano de monitorização que continuasse a caracterização da comunidade de avifauna, inclusive na fase de construção de modo a aferir como as alterações nos biótopos, podem impactar a utilização da área pelas comunidades. No mesmo documento foi requerido, pela comissão de avaliação, a criação de um plano de monitorização da mortalidade de comunidade de avifauna, pelo que os mesmos se apresentam descritos no presente documento, dando resposta aos seguintes pontos da DIA:

- Ponto 9 da DIA dos Elementos a Apresentar.

“Programa de Monitorização da Avifauna, detalhado e calendarizado. Sendo previsível que o corte do eucaliptal e as demais alterações nos biótopos do Parque Eólico de Aranhas e sua envolvente venham a provocar uma alteração no uso da área pela avifauna, e consequentemente na eventual composição da comunidade de aves, bem como no seu padrão de movimentos, o programa de monitorização deve integrar a caracterização destas alterações.”

- Programas de Monitorização.

“Devem ser implementados, nos termos já aprovados ou nos termos em que vierem a ser aprovados no contexto da presente decisão, os seguintes programas de monitorização:

Programa de Monitorização da Avifauna...”

1.1 ANTECEDENTES RELACIONADOS COM O PROCESSO DE AIA

O Estudo de Impacte Ambiental do Parque Eólico de Aranhas, Subestação Coletora de Concavada e Respetivas Ligações à RESP (AIA nº 3710) foi submetido a 11 de janeiro de 2024.

A 6 de novembro de 2024 é emitida Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada, anexo ao Título Único Ambiental (TUA) n.º TUA20241022003149.

1.2 ANTECEDENTES RELACIONADOS COM A MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA

No âmbito do Cluster do Pego, foi já realizada uma monitorização de avifauna, cujo relatório global se encontra incluído no Anexo 9.1 do RECAPE. Esta monitorização teve como objetivo estabelecer a caracterização de referência da área e servir de base para a avaliação de impactes dos diversos projetos associados ao cluster. Este estudo seguiu um desenho BACI (*Before-After Control Impact*) de forma a obter parâmetros de referência que possam ser monitorizados nas fases de construção e exploração e, assim, avaliar a ocorrência e significância dos impactes identificados e avaliados em AIA.

Na sequência da tramitação dos processos de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) de todos os projetos do Pego, bem como da DIA emitida para o projeto do PE de Aranhas, Subestação Coletora de Concavada e Respetivas Ligações à RESP a Endesa Generación Portugal decidiu dar continuidade ao esforço de monitorização, com o intuito de colmatar lacunas identificadas nos pareceres técnicos recebidos e nas reuniões realizadas com as respetivas Comissões de Avaliação.

Desta forma, encontra-se em curso a continuidade da caracterização de referência por mais um ciclo anual de forma a estabelecer um Ano 0 (pré-construção) robusto em todo o cluster do Pego. A continuidade da caracterização iniciou-se em janeiro de 2025, e será concluída em outubro do mesmo ano. O relatório final desta monitorização será submetido à autoridade competente no âmbito da AIA, previamente ao início das atividades de construção, de forma a estabelecer a situação de referência da avifauna na área de intervenção. A monitorização em curso foi ajustada com base nas necessidades identificadas, passando a incluir:

- Cobertura integral das áreas de influência dos vários projetos, com redefinição e reposicionamento dos pontos de observação e de contagem, por forma a garantir representatividade espacial adequada;
- Inclusão de local de amostragem adicional na área de colónias de grifo e britango;
- Distribuição estratégica dos pontos de amostragem, assegurando a representação de todos os biótopos presentes na área de influência, permitindo detetar potenciais alterações nas comunidades de avifauna decorrentes da construção e posterior exploração dos projetos;
- Aumento do esforço de amostragem, com campanhas distribuídas ao longo de todo o ciclo anual, permitindo a deteção da maioria das espécies e a identificação de padrões de utilização do espaço;
- Realização de prospeções específicas de locais de nidificação e alimentação em toda a área de influência do cluster.

No total, serão amostrados 61 pontos de contagem localizados nas áreas de projeto, 56 pontos de contagem em área controlo e 57 pontos de observação direcionados ao registo de rapinas e outras planadoras (Quadro 1.1, Quadro 1.2). Entre janeiro e outubro de 2025, cada local de amostragem será visitado em 24 campanhas de amostragem. Serão empregues metodologias para a contagem de aves em geral (amostragens de 10 minutos por local de amostragem por campanha), para a observação da atividade de aves de rapina e outras planadoras (amostragens de 1 hora por local de amostragem por campanha) e para prospeção de ninhos e locais de alimentação e/ou concentração de aves (Quadro 1.2). Com base neste esforço, serão amostradas 244 horas em pontos de contagem nas áreas do projeto, 224 horas nos pontos de controlo e 1368 horas nos pontos de observação de rapinas e outras planadoras. No Anexo I apresentam-se todos os locais de amostragem para a totalidade dos projetos do Cluster.

Quadro 1.1 - Cronograma execução Monitorização Ano 0

Tarefa	2025											
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Campanhas de amostragem	1	2	2	3	4	2	1	2	4	3	-	

Quadro 1.2 - Número de locais e esforço de amostragem em cada um dos projetos constituintes do cluster em função da metodologia utilizada: a) Contagem de aves em geral e; b) observação de aves de rapina e outras planadoras

Projeto/área	Tipologia de projeto	Nº de campanhas de amostragem por ano	a) Contagem de aves em geral			b) Observação de aves de rapina e outras planadoras	
			Nº locais área de projeto	Nº locais Controlo	Esforço (h)	Nº locais área de projeto	Esforço (h)
CFV Atalaia	SOLAR	24	4	4	32	4	96
CFV Comenda	SOLAR		2	2	16	1	24
CFV Concavada	SOLAR		2	2	16	1	24
CFV Heliade	SOLAR		4	4	32	4	96
CFV Torre das Vargens	SOLAR		5	4	36	3	72
LE Atalaia-Comenda	LE		2	2	16	2	48
LE Comenda-Cruzeiro	LE		4	3	28	4	96
LE Concavada-Abrantes	LE		2	2	16	1	24
LE Cruzeiro-Concavada	LE		2	2	16	2	48
LE Heliade-Comenda	LE		2	2	16	2	48
LE PE Aranhas-Concavada	LE		7	6	52	7	168
PE Aranhas	EÓLICO		14	14	112	14	336
PE Cruzeiro	EÓLICO		11	9	80	11	264
Colónia Grifo Britango	-		-	-	-	1	24
TOTAL		24	61	56	468	57	1368

Legenda: CFV: Central Fotovoltaica; LE: Linha Elétrica; PE: Parque Eólico

1.3 MEDIDAS PREVISTA NO EIA, DIA E RECAPE PARA EVITAR REDUZIR OU COMPENSAR IMPACTES

No âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) e do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE), foi identificado e assumido um conjunto de medidas de mitigação, previamente elencadas nesses documentos, com o objetivo de evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos sobre a avifauna, decorrentes das fases de construção e exploração do Parque Eólico de Aranhas, Subestação Coletora de Concavada e Respetivas Ligações à RESP como as medidas de Mitigação:

29 – *“Sinalizar as linhas elétricas, para minimizar o risco de colisão de aves, com a utilização de dispositivos espirais de forma a obter-se um espaçamento de 10 m entre dispositivos em perfil, ou seja, os dispositivos devem ser dispostos de 20 em 20 m em cada cabo de guarda. Deve ser garantida a sinalização intensiva no Trecho A1, podendo vir a ser identificados, em projeto de execução, outros troços das duas linhas elétricas onde esta sinalização se justifique.”*

52 a) - *“Os trabalhos de preparação do terreno e construção que causem maior perturbação, nomeadamente os trabalhos de desmatização, de mobilização dos solos, as intervenções nas zonas florestais ou outras tarefas de construção causadoras de perturbação, não podem realizar-se durante o período de nidificação das aves (entre março e junho)”*

1.4 OBJETIVOS

O Plano de Monitorização de Avifauna tem como objetivos:

- Identificar eventuais alterações na utilização que a comunidade de aves faz da área de implantação do projeto e sua envolvente, de forma a avaliar o potencial efeito de exclusão – Fases de Construção e Exploração;
- Identificação e monitorização de locais de nidificação de aves com estatuto desfavorável de conservação (VU, EN, CR) – Fases de Construção e Exploração;
- Identificação e monitorização de locais com elevada concentração de aves (locais de alimentação, dormitórios, etc.) – Fases de Construção e Exploração;
- Avaliar se a área de implantação do projeto e envolvente tem potencial para ser um corredor migratório – Fases de Construção e Exploração;
- Avaliar o risco de colisão de aves de rapina e outras planadoras – Fase de Exploração;
- Determinar a mortalidade associada à LMAT – Fase de Exploração;

1.5 ÂMBITO DO PROGRAMA

O presente plano é parte integrante da monitorização global de avifauna a implementar durante a construção e exploração do Projeto Híbrido de Transição Justa do Pego.

O âmbito deste plano cinge-se à área da linha elétrica de muito alta tensão (LMAT) a 400kV de ligação entre a Subestação Coletora de Concavada e o ponto de injeção na RESP - Posto de Corte de Abrantes. Este visa monitorizar a comunidade de aves, identificando e monitorizando as espécies presentes e a atividade destas na área de estudo.

2 MONITORIZAÇÃO DE ESPÉCIES PRESENTES E DA ATIVIDADE

2.1 PERÍODO DE AMOSTRAGEM

A monitorização de espécies presentes e da atividade ocorrerá durante fase de Construção e nos três primeiros anos de Exploração. O Plano de Monitorização abrangerá todas as épocas fenológicas das aves: reprodução, dispersão de juvenis, migração outonal e hibernada.

2.2 PARÂMETROS A MONITORIZAR

2.2.1 COMUNIDADE DE AVES EM GERAL

- Abundância relativa total;
- Abundância relativa por espécie;
- Riqueza específica relativa.

2.2.2 COMUNIDADE DE AVES DE RAPINA E OUTRAS PLANADORAS

- Índice de atividade e mapeamento da intensidade de uso da área de estudo;
- Índice de atividade à altura de risco de colisão e mapeamento do risco.

2.2.3 PROSPEÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE NINHOS DE AVES COM ESTATUTO DESFAVORÁVEL DE CONSERVAÇÃO (CR, EN, VU)

- Número de ninhos identificados e georreferenciados e a espécie a que pertence;
- Contabilização do número de casais e ninhos ocupados;
- Determinação do estado dos ninhos;

- Sucesso reprodutor e produtividade (número de crias nascidas; número de juvenis voadores).

2.2.4 PROSPEÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE LOCAIS DE CONCENTRAÇÃO DE AVES (LOCAIS DE ALIMENTAÇÃO, DORMITÓRIOS, ETC.)

- Locais identificados e georreferenciados identificando o tipo de utilização;
- Espécies e número de indivíduos por espécie.

2.3 LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

2.3.1 COMUNIDADE DE AVES EM GERAL

Foram definidos 4 pontos de contagem (PC): 2 na área da LMAT e 2 na área Controlo (Figura 2.1; Quadro 2.1), tendo a sua localização obedecido aos seguintes critérios essenciais: (1) no geral, estarem distribuídos equitativamente pelos biótopos representativos da área de estudo; (2) a distância entre si ser superior a 250 m, de forma a não haver pseudorreplicação dos contatos obtidos. A seleção dos locais associados à área Controlo foi feita de forma a garantir que os pontos de amostragem se situam fora da área de influência do Projeto, considerando uma distância mínima de 500 metros em torno dos mesmos (Pearce-Higgins *et al.*, 2009). Cada PC será amostrado uma vez por campanha.

Serão realizadas 24 campanhas. O número de campanhas a realizar por mês seguirá o apresentado no Quadro 2.2, de forma a monitorizar todo o ciclo anual.

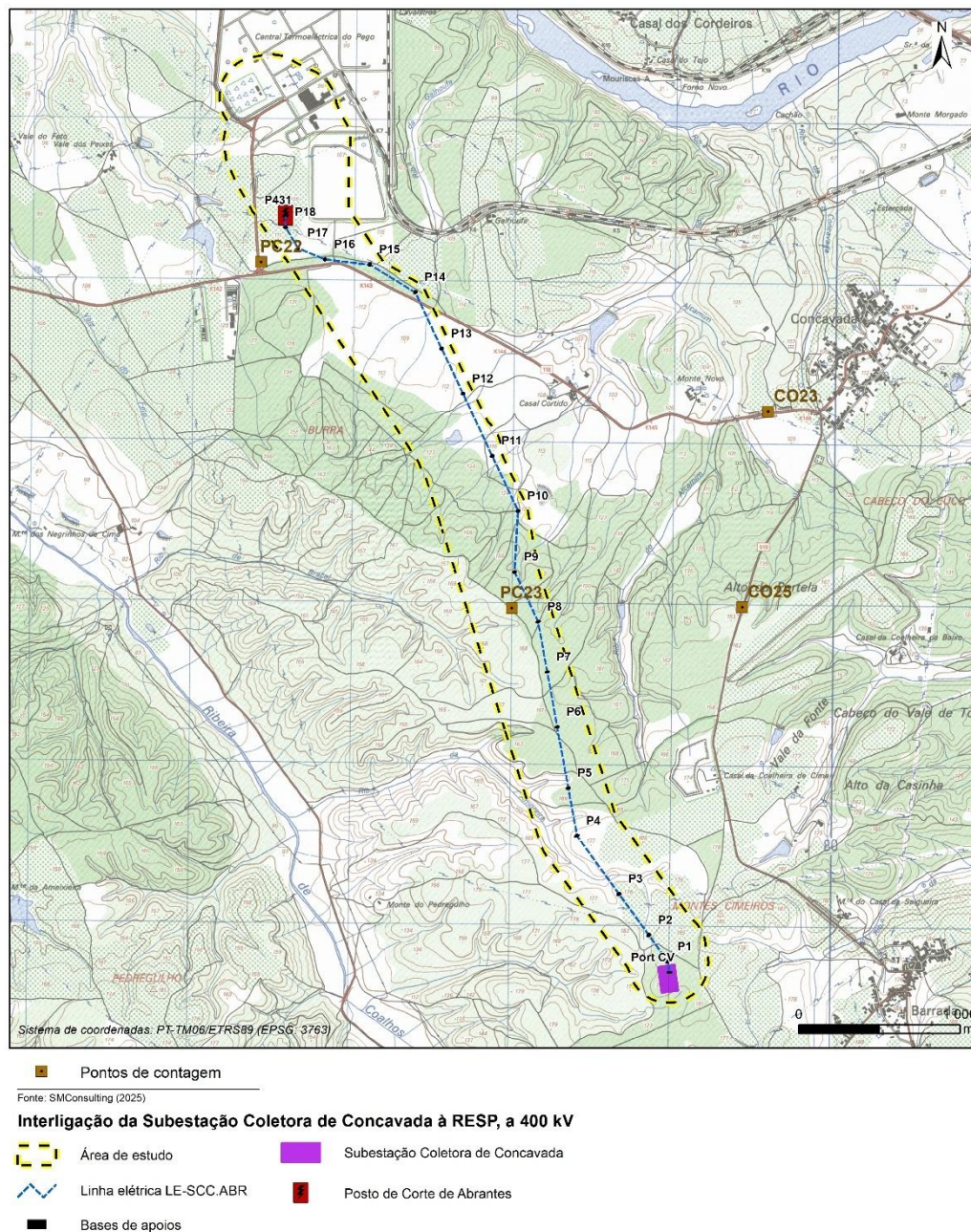


Figura 2.1 - Distribuição Geográfica dos pontos de contagem (PC) na LMAT e envolvente (CO)

Quadro 2.1 – Coordenadas de localização dos pontos de escuta e observação (PC= Ponto de Contagem e CO=Controlo ponto de contagem)

LMAT			Controlo		
Pontos avifauna	Latitude	Longitude	Pontos avifauna	Latitude	Longitude
PC22	39.457	-8.113	CO23	39.449	-8.077
PC23	39.437	-8.095	CO25	39.438	-8.079

Quadro 2.2 - Cronograma anual a executar

Tarefa	Mês												Total
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Campanhas	1	1	2	3	3	3	1	2	3	3	1	1	24
Nº de locais por Campanha	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Total esforço de amostragem (horas)	0,67	0,67	1,34	2,01	2,01	2,01	0,67	1,34	2,01	2,01	0,67	0,67	15,69

2.3.2 COMUNIDADE DE AVES DE RAPINA E OUTRAS PLANADORAS

Foi definido 1 ponto de observação (PO) na área da LMAT de forma a ser possível observar praticamente toda a linha (Figura 2.2; Quadro 2.3), tendo a sua localização obedecido aos seguintes critérios essenciais: (1) no geral, observar os biótopos representativos da área de estudo; (2) localizado em área que permite uma boa visibilidade para a área da linha. O PO será amostrado uma vez por campanha.

Serão realizadas 24 campanhas. O número de campanhas a realizar por mês seguirá o apresentado no Quadro 2.4.

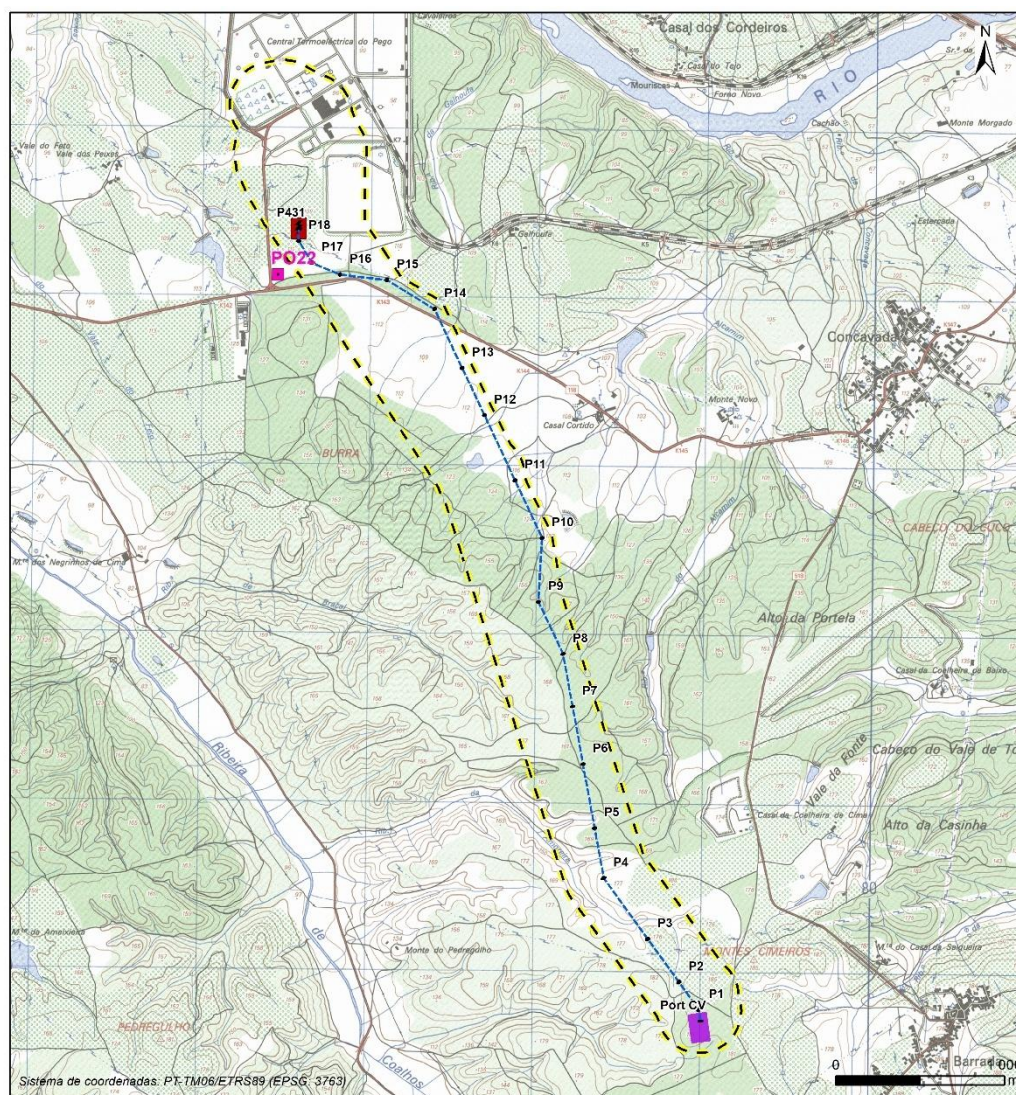


Figura 2.2 - Distribuição Geográfica do ponto de observação (PO) na LMAT

Quadro 2.3 – Coordenadas de localização do ponto de observação (PO)

PO	Latitude	Longitude
PO22	39.457	-8.113

Quadro 2.4 - Cronograma anual a executar

Tarefa	Mês												Total
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Campanhas	1	1	2	3	3	3	1	2	3	3	1	1	24
Nº de locais por Campanha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total esforço de amostragem (horas)	1	1	2	3	3	3	1	2	3	3	1	1	24

2.3.3 PROSPEÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE NINHOS DE AVES COM ESTATUTO DESFAVORÁVEL DE CONSERVAÇÃO (VU, EN, CR)

Sempre que for detetado um local de nidificação de uma espécie com estatuto desfavorável de conservação (VU, EN, CR), este deverá ser monitorizado uma vez por campanha. Serão realizadas 12 campanhas. O número de campanhas a realizar por mês seguirá o apresentado no Quadro 2.5.

Quadro 2.5 - Cronograma anual a executar

Tarefa	Mês					Total
	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	
Campanhas	1	2	3	3	3	12

2.3.4 PROSPEÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE LOCAIS DE CONCENTRAÇÃO DE AVES (LOCAIS DE ALIMENTAÇÃO, DORMITÓRIOS, ETC.)

Sempre que for detetado um local de concentração (local de alimentação, dormitório, etc.) de uma espécie com estatuto desfavorável de conservação (VU, EN, CR), este deverá ser monitorizado uma vez por campanha. Serão realizadas 24 campanhas. O número de campanhas a realizar por mês seguirá o apresentado no Quadro 2.6.

Quadro 2.6 – Cronograma anual a executar

Tarefa	Mês											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Campanhas	1	1	2	3	3	3	1	2	3	3	1	1

2.4 TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS

2.4.1 COMUNIDADE DE AVES EM GERAL

Em cada campanha de amostragem de aves em geral, a metodologia consistirá na deslocação do observador até ao local previamente estabelecido (com o auxílio de GPS), permanecendo imóvel e em silêncio durante dois minutos, de modo a permitir o

regresso de aves que se tivessem afastado com a sua chegada ao local. A amostragem será efetuada durante 10 minutos, em duas bandas de distância fixa (<50 m e 50 a 100 m) e uma sem limite de distância (> 100 m) (Rabaça, 1995), para as quais se indicaram as espécies e o respetivo número de indivíduos observados. Deverão ser registadas as condições meteorológicas em que os pontos sejam realizados. As contagens devem ser sempre realizadas durante a manhã ou ao final da tarde, por serem os períodos do dia mais propícios à inventariação deste grupo (Bibby et al., 1992).

O esforço anual de amostragem será de 15,6 horas, distribuídas ao longo dos meses amostrados conforme se apresenta na Quadro 2.2.

Em cada amostragem, para cada PC serão recolhidos os seguintes dados:

- Ano;
- Época: Invernada, Reprodução, Dispersão de Juvenis, Migração;
- Mês;
- Campanha: 1 a 24;
- Área: LMAT, Controlo (CO);
- Data;
- Referência local de amostragem;
- Biótopo;
- Hora de início;
- Espécie (Nome científico completo);
- Número de indivíduos por banda de distância: < 50 m; 50-100 m; > 50 m;
- Velocidade do vento em m/s;
- Direção do vento: N, S, E, O, NE, NO, SE, SO;
- Precipitação: Presente; Ausente;
- Temperatura em °C.

Sempre que durante a execução dos PC não foram efetuadas observações de aves, todos os campos serão preenchidos, sendo que no campo “espécie” deverá ser anotado “sem observações” e no número de indivíduos deverá ser registado “0”.

2.4.2 COMUNIDADE DE AVES DE RAPINA E OUTRAS PLANADORAS

Em cada campanha de amostragem, cada ponto será amostrado durante 1 hora, sendo registados durante esse período todos os contatos com as aves de rapina e/ou planadoras, bem como todos os movimentos de aves com tamanho superior a um pombo ou uma rola (de aproximadamente 35cm de média). Estas observações serão feitas com o recurso a um telescópio e binóculos.

Todas as observações serão localizadas numa grelha 500x500 m. Será utilizada a mesma grelha utilizada na pré-construção para permitir análise espaço-temporais. Aquando do contacto visual com a(s) aves(s) será registado o ID da quadricula onde se localiza a observações e anotada a sequência de ID's da grelha em função da movimentação da(s) aves.

Em cada amostragem, para cada PO serão recolhidos os seguintes dados:

- Ano;
- Época: Invernada, Reprodução, Dispersão de Juvenis, Migração;
- Mês;
- Campanha: 1 a 24;
- Data;
- Referência local de amostragem;
- Hora de início;
- Espécie (Nome científico completo);
- Número de Adultos Machos;
- Número de Adultos Fêmeas;
- Número de Juvenis;
- Período de observação em segundos;
- Altura de voo;
- Tipo de voo/Comportamento: Passagem, Gliding, Soring, Caça, Alimentação Solo (para aves gregárias), Territorial/Perseguição, Pousado;
- ID grelha: ID da quadricula onde foi feito o primeiro contacto e a sequência de ID das quadriculas percorridas pela(s) aves(s) durante o tempo total da observação (ex.º: 532; 533; 509; 510);

- Direção predominante do percurso: N-S, S-N, E-O, O-E, NE-SO, NO-SE, SE-NO, SO-NE;
- Velocidade do vento em m/s;
- Direção do vento: N, S, E, O, NE, NO, SE, SO;
- Precipitação: Presente; Ausente;
- Nebulosidade (%): 0-20; 20-40; 40-60; 60-80; 80-100;
- Temperatura em °C.

Sempre que durante a execução dos PO não foram efetuadas observações de aves, todos os campos serão preenchidos, sendo que no campo “espécie” deverá ser anotado “sem observações” e no número de indivíduos deverá ser registado “0”.

2.4.3 PROSPEÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE NINHOS DE AVES COM ESTATUTO DESFAVORÁVEL DE CONSERVAÇÃO (VU, EN, CR)

Durante a execução dos PC e do PO serão observados todos os indícios de reprodução e nidificação por forma a localizar os ninhos das espécies. Em cada campanha de amostragem dos PC e PO, este esforço de amostragem é complementado pelas deslocações do(s) técnico(s) pela área da LMAT. As deslocações serão realizadas a uma velocidade reduzida (<20 km/h) de forma a observar comportamentos de indivíduos que indiquem a presença de locais de nidificação.

Sempre que for detetado um ninho o mesmo deverá passar a ser monitorizado. A partir do momento em que é detetado pela primeira vez deverão ser sempre registados os seguintes dados:

- Ano;
- Mês;
- Data;
- Hora de observação;
- Ponto GPS e coordenadas em EPSG:3763 - ETRS89/Portugal TM06;
- Espécie (Nome científico completo);
- Número de Adultos Machos;
- Número de Adultos Fêmeas;
- Número de ovos;

- Número de crias;
- Número de Juvenis voadores;
- Estrutura onde se localiza o ninho: árvore, rocha, apoio linha elétrica muito alta tensão, apoio linha elétrica alta tensão, apoio linha elétrica média tensão, apoios linha elétrica baixa tensão, apoio linha telecomunicações, infraestrutura habitacional/industrial; outro (especificar);
- Biótopo dominante da envolvente;
- Altura do ninho em metros;
- Velocidade do vento em m/s;
- Direção do vento: N, S, E, O, NE, NO, SE, SO;
- Precipitação: Presente; Ausente;
- Nebulosidade (%): 0-20; 20-40; 40-60; 60-80; 80-100;
- Temperatura em °C.

Sempre que for visitado um ninho conhecido e não forem observados indivíduos, será efetuado o registo de todos os dados assinalando “Sem observações” no campo “espécie” e “0” no número de indivíduos.

2.4.4 PROSPEÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE LOCAIS DE CONCENTRAÇÃO DE AVES (LOCAIS DE ALIMENTAÇÃO, DORMITÓRIOS, ETC.)

Durante a execução dos PC e do PO serão observados todos os indícios de concentração de aves que possam indiciar a presença de locais de alimentação ou de dormitório. Em cada campanha de amostragem dos PC e PO, este esforço de amostragem é complementado pelas deslocações do(s) técnico(s) pela área da LMAT. As deslocações serão realizadas a uma velocidade reduzida (< 20 km/h) de forma a observar comportamentos de indivíduos que iniciem a presença de locais de nidificação.

Sempre que for detetado um local de concentração de aves o mesmo deverá passar a ser monitorizado. A partir do momento em que é detetado pela primeira vez deverão ser sempre registados os seguintes dados:

- Ano;
- Mês;
- Data;
- Hora de observação;

- Ponto GPS e coordenadas em EPSG:3763 - ETRS89/Portugal TM06;
- Espécie (Nome científico completo);
- Número de Adultos Machos;
- Número de Adultos Fêmeas;
- Número de Juvenis;
- Função do local: Alimentação, Dormitório, outro (especificar);
- Biótopo;
- Velocidade do vento em m/s;
- Direção do vento: N, S, E, O, NE, NO, SE, SO;
- Precipitação: Presente; Ausente;
- Nebulosidade (%): 0-20; 20-40; 40-60; 60-80; 80-100;
- Temperatura em °C.

Sempre que for visitado um ninho conhecido e não forem observados indivíduos, será efetuado o registo de todos os dados assinalando “Sem observações” no campo “espécie” e “0” no número de indivíduos.

2.5 MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS

2.5.1 COMUNIDADE DE AVES EM GERAL

Com os dados recolhidos durante a execução dos PC, serão determinados os seguintes parâmetros populacionais:

- Abundância relativa total – número médio de indivíduos por ponto de amostragem. Serão considerados os indivíduos detetados nas duas primeiras bandas (< 50 m; 50 a 100 m);
- Abundância relativa por espécie – número médio de indivíduos por espécie por ponto de amostragem. Serão considerados os indivíduos detetados nas duas primeiras bandas (< 50 m; 50 a 100 m);
- Riqueza específica – número médio de espécies por ponto de amostragem. Para o seu cálculo serão consideradas as espécies detetadas nas duas primeiras bandas (< 50 m; 50 a 100 m).

2.5.2 COMUNIDADE DE AVES DE RAPINA E OUTRAS PLANADORAS

Com os dados recolhidos nos PO serão efetuados mapeamentos das zonas mais utilizadas na área de estudo, que terão por base uma grelha de 500x500m. Os registos das localizações das aves serão inseridos num Sistema de Informação Geográfica (SIG) e, posteriormente, mapeados índices de utilização horizontal e vertical da área de estudo.

Serão calculados os seguintes parâmetros:

- Índice de atividade e mapeamento da intensidade de uso da área de estudo – número médio de indivíduos por hora por quadricula 500x500 m;
- Índice de atividade à altura de risco de colisão (altura LMAT) mapeamento do risco – número médio de indivíduos por hora por quadrícula à altura de risco.

2.5.3 PROSPEÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE NINHOS DE AVES COM ESTATUTO DESFAVORÁVEL DE CONSERVAÇÃO

Por época reprodutora serão contabilizados:

- A distância dos ninhos à LMAT;
- O total de ninhos ocupados por espécie;
- O número de crias por ninho;
- O número de juvenis voadores.

2.5.4 PROSPEÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE LOCAIS DE CONCENTRAÇÃO DE AVES (LOCAIS DE ALIMENTAÇÃO, DORMITÓRIOS, ETC.)

Anualmente serão contabilizados:

- Número total de locais de concentração de aves identificados por tipologia (alimentação, Dormitório, etc.);
- A distância dos locais de alimentação à LMAT;
- Número médio de indivíduos por espécie por época fenológica.

2.6 **RELAÇÃO DOS DADOS COM CARACTERÍSTICAS DO PROJETO OU DO AMBIENTE EXÓGENO AO PROJETO**

Ao longo da monitorização serão recolhidos os dados de fatores exógenos ao projeto (e.g. dados atmosféricos). Serão também considerados, sempre que haja informação disponível, outros fatores exógenos que podem ocorrer de forma mais excecional ou não serem associados a algum ponto de amostragem em particular. Estes incluem, por exemplo, a existência de outras infraestruturas nas proximidades, a ocorrência de

incêndios florestais, ou ainda a incidência de outros fatores de perturbação (obras, pedreiras, etc.) que afetem a área de estudo e não estejam relacionados com o projeto. Esta recolha será efetuada com o intuito de procurar avaliar uma relação entre fatores exógenos ao projeto e os resultados obtidos em termos dos padrões de distribuição e abundância das comunidades em estudo. Ressalva-se, contudo, que de forma geral a recolha desta informação não permite obter dados com robustez para análise estatística. Contudo, sempre que possível será efetuada uma análise qualitativa dos mesmos, por se considerar que a sua ocorrência, ainda que pontual, pode provocar alterações relevantes às tendências até então obtidas.

2.7 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Os dados obtidos ao longo do período de monitorização serão analisados em cada relatório anual, comparando-os com os dados obtidos em anos anteriores e, sempre que possível, com resultados de outros estudos similares que tenham sido realizados na região em estudo ou em áreas com características semelhantes. A integração de todos os dados recolhidos e, mais concretamente, a comparação dos parâmetros estudados ao longo do tempo, e em relação à situação de referência, permitirá avaliar quais os impactes sobre a espécie-alvo resultantes da implantação do Projeto.

O desenho experimental delineado tem por base uma abordagem do tipo BACI (*Before-After Control Impact*) para a comunidade de aves em geral e BA (*Before-After*) para a comunidade de rapinas. Assim, com o estabelecimento da situação de referência antes da implantação do Projeto, e através da análise dos diversos parâmetros monitorizados, ao longo das fases de construção e exploração, será possível avaliar a existência de flutuações (Strickland et al. 2007) e tendências que, se estatisticamente significativas, poderão evidenciar a ocorrência de impactes positivos/negativos decorrentes da implantação e exploração do projeto.

3 MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE

3.1 PERÍODO DE AMOSTRAGEM

A monitorização da mortalidade ocorrerá durante toda a fase de Exploração abrangendo todas as épocas fenológicas das aves: reprodução, dispersão de juvenis, migração outonal e invernada. Esta monitorização será executada nos primeiros 3 anos de monitorização, no final dos quais deverá ser avaliada a sua periodicidade em função dos dados obtidos.

3.2 PARÂMETROS A MONITORIZAR

Para avaliar a mortalidade serão monitorizados os seguintes parâmetros:

- Número de indivíduos encontrados mortos em todos os vãos das linhas sinalizados, ou, em pelo menos 20% dos vãos em situações de áreas inacessíveis devido à cobertura da vegetação, orografia acidentada, proibição de acesso, etc.
- Espécies encontradas mortas;
- Taxa de remoção/decomposição de cadáveres;
- Taxa de detetabilidade de cadáveres;
- Taxas de Mortalidade Observada Anual:
 - Total
 - por km de LMAT
- Taxas de Mortalidade Estimada Anual:
 - Total
 - por km de LMAT

3.3 LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

3.3.1 PROSPEÇÃO DE CADÁVERES

Deverá ser prospetada a totalidade da linha sempre que possível, ou, em caso de impossibilidade, dever-se-á prospetar pelo menos 20% dos vãos, em situações de áreas inacessíveis devido à cobertura da vegetação, orografia acidentada, proibição de acesso, etc., numa área que abranja pelo menos 20 m para cada lado da LMAT (faixa de 40 m). As campanhas de prospeção de cadáveres serão realizadas a cada época fenológica, realizando 4 visitas consecutivas por época, com intervalos de 7 dias entre elas e

prospeções adicionais com uma regularidade mensal, assegurando 24 campanhas anuais (Quadro 3.1) (CIBIO, 2020).

Quadro 3.1 - Esquema de prospeção e número de campanhas de prospeção (S=semanal; M=Mensal)

	Mês											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Esquema de prospeção	S	M	M	S	M	M	S	M	M	S	M	M
Número de campanhas de prospeção	4	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	1

3.3.2 DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE DETETABILIDADE (FATOR DE CORREÇÃO DA MORTALIDADE OBSERVADA)

Tendo em vista a obtenção de estimativas das taxas de deteção, a utilizar no cálculo da estimativa da mortalidade real, serão realizados testes de detetabilidade no primeiro ano de monitorização. Os testes serão realizados numa única época do ano, dado que a estrutura da vegetação da área onde se localiza o projeto não se altera significativamente ao longo do ano.

O desenho experimental pretende simular as condições encontradas pelos observadores durante a prospeção de cadáveres, devendo decorrer numa largura total da faixa de prospeção de 40 m. Neste sentido, a escolha dos locais concretos para sua realização tem de garantir que são testadas situações de dificuldade de deteção, que sejam representativas da variabilidade de condições (altura e densidade de vegetação) existentes ao longo do ano e em diferentes habitats.

Desta forma, os testes de detetabilidade serão elaborados a partir de um desenho experimental que permitirá a integração de diferentes fatores, tais como a estrutura da vegetação existente e a dimensão das aves suscetíveis de serem vítimas de colisão. Estas variáveis serão categorizadas, de modo a ser possível replicá-las convenientemente e validar estatisticamente os resultados obtidos.

3.3.3 DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE REMOÇÃO/DECOMPOSIÇÃO DE CADÁVERES

Para a estimativa da taxa de remoção/decomposição de cadáveres, a utilizar no cálculo da estimativa da mortalidade real, serão realizados testes durante o primeiro ano de exploração. O desenho experimental irá abranger quatro épocas do ano, uma no inverno (dezembro/janeiro), uma na primavera (abril/maio), uma no verão (julho/agosto) e uma no outono (outubro). Serão realizadas 4 campanhas, 1 por época. Para além de refletirem condições climáticas distintas que podem influenciar a decomposição dos cadáveres, um desenho experimental que abrange diferentes épocas do ano reflete também a variação das necessidades alimentares das espécies necrófagas, assim como a diferenças do número de indivíduos.

A metodologia dos testes de remoção de cadáveres será idêntica em todas as campanhas de teste. Assim, a localização dos cadáveres será selecionada de forma aleatória ao longo da LMAT, garantindo um mínimo de 100 metros de distância entre

eles, de forma a evitar a saturação de cadáveres e um potencial efeito de atração de predadores necrófagos e carnívoros (incluindo aves). A localização dos cadáveres terá ainda em conta uma distribuição pelos habitats em função da sua representatividade na área da LMAT.

Em cada campanha de teste, serão realizadas visitas diárias até ao 4º dia (inclusive) e depois ao 7º, 14º e 21º dias após colocação, para verificação da sua permanência ou não no terreno ou de eventuais vestígios de predação.

Ainda em relação aos testes de remoção/decomposição, em alternativa à realização de trabalhos em campo, poderão vir a ser utilizados dados de testes de remoção realizados em outros empreendimentos próximos e com biótopos semelhantes, cujas características a nível ecológico (habitat, orografia, etc.) sejam semelhantes às que se verificam na LMAT. Esta abordagem permitirá evitar o sacrifício desnecessário de animais, pela utilização de dados de bibliografia (caso exista e seja adequada à realidade da área de estudo).

3.4 TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS

3.4.1 PROSPEÇÃO DE CADÁVERES

A prospeção de cadáveres será feita por 1 ou 2 observadores, que percorrerão o terreno a pé, assegurando a prospeção de uma faixa de terreno sob a LMAT com uma largura de 40 m. Dentro desta faixa, o observador realizará transetos lineares e adaptará a velocidade de deslocação (de ~2 km/h) e a localização dos percursos consoante a visibilidade que o habitat lhe proporcionar, sendo que os locais inacessíveis ou de deslocação ou visibilidade muito reduzidas serão excluídos da área a prospetar. Assume-se que, ao longo de cada transeto, cada observador conseguirá prospetar uma banda de terreno com largura máxima de 10 m (i.e., 5 m para cada lado do transeto), pelo que a cobertura das faixas de prospeção de 40 m implicará, respetivamente, a realização de 4 transetos lineares. Consoante as características físicas dos troços amostrados (e.g. situações em que a progressão no terreno é difícil), poderão ser adotados outros esquemas de prospeção, nomeadamente transetos em zig-zag, desde que seja salvaguardado o mesmo esforço de amostragem anteriormente referido para cenários de deslocação linear (CIBIO, 2020). Todos os locais excluídos da área de prospeção deverão ser cartografados num Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Quando um cadáver for encontrado serão registados, sempre que possível, os seguintes dados:

- Ano;
- Data;
- Hora;
- Localização GPS e coordenadas em EPSG:3763 - ETRS89/Portugal TM06;

- Espécie;
- Idade;
- Sexo do indivíduo;
- Tipo de item encontrado (e.g. ave inteira, só ossos ou penas)
- Registo de indícios ou traumatismos (por observação externa) que possam apontar a causa de morte;
- Registo de indícios de predação, em percentagem de tecidos removidos por necrófagos;
- Estimativa do tempo de permanência no terreno após a morte, determinada de acordo com 5 categorias: I - 1 a 2 dias; II - 2 dias a uma semana; III - 1 a 2 semanas; IV - 2 a 4 semanas; V - Mais de 1 mês.
- Descrição do biótopo;
- Registo fotográfico digital do cadáver;

Os cadáveres encontrados serão ainda recolhidos para evitar a duplicação do registo nas prospeções subsequentes.

3.4.2 DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE DETETABILIDADE

Para que não haja um sacrifício desnecessário de animais, serão utilizados modelos que simulam cadáveres de 3 classes de tamanho (pequeno, médio e grande porte). Os modelos terão as seguintes dimensões: 5-15 cm, 15-25 cm e 35-45 cm. Estas dimensões foram determinadas com base em parâmetros morfométricos (peso e dimensão) das aves de ocorrência regular na área de estudo. Os parâmetros foram obtidos a partir da obra de Snow & Perrins (1998) e utilizados numa análise de agrupamentos pelo algoritmo de k-médias (Hartigan, 1975; Hartigan & Wong, 1979).

Os testes de detetabilidade serão estratificados em função da estrutura dos biótopos presentes e do tamanho das aves de ocorrência regular na área de estudo, uma vez que são estes fatores que influenciam a detetabilidade de cadáveres. Os biótopos que ocorrem na área em estudo serão categorizados em níveis distintos - classes de visibilidade - definidos em função da sua densidade de cobertura e altura de vegetação (Quadro 3.2).

Serão selecionadas áreas representativas de cada uma das classes de visibilidade definidas, com exceção de zonas inacessíveis (classe 5) por se considerar que aí a detetabilidade será de 0%, sendo os modelos colocados de forma aleatória nos dois eixos espaciais das Linhas, ou seja, tanto na largura da faixa de prospeção como no comprimento do troço de linha utilizado para a experiência. Para cada combinação de classe de visibilidade e tamanho de modelo, será feita uma experiência de deteção com

um mínimo de 10 modelos, sendo cada uma destas experiências replicada pelo menos 3 vezes. Diferentes observadores poderão ser considerados replicados, devendo garantir-se que os observadores que efetuam as prospeções participam nos testes de detetabilidade. As áreas serão prospektadas separadamente por cada observador, segundo a mesma metodologia das prospeções de cadáveres. Durante a prospeção, os observadores nunca terão conhecimento do número total de modelos colocados em cada área.

Quadro 3.2 -Classes de visibilidade definidas em função dos biótopos da área de estudo

CLASSE DE VISIBILIDADE	DESCRIÇÃO	BIÓTOPOS
1	Áreas de solo nu ou com vegetação rasteira dispersa	Solo nu com vegetação rasteira dispersa
2	Áreas de cultivo extensivo com ou sem árvores dispersas	Agrícola
3	Áreas com vegetação arbustiva dominante com altura inferior a 1,5m, onde a cobertura vegetal é pouco densa	Matos baixos/esparcos e Áreas Florestais (geridas)
	Áreas de vegetação arbórea (altura superior a 1,5m) dominante, onde é feita a gestão do coberto florestal	
4	Áreas com vegetação arbustiva dominante com altura inferior a 1,5m, onde a cobertura vegetal é alta/densa	Matos altos/densos e Áreas Florestais (não geridas)
	Áreas de vegetação arbórea (altura superior a 1,5m) dominante, onde não é feita a gestão do coberto florestal (subcoberto com vegetação densa))	
5	Áreas inacessíveis aos observadores devido à vegetação muito densa ou relevo	Variável

3.4.3 DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE REMOÇÃO/DECOMPOSIÇÃO DE CADÁVERES

Para os testes de remoção de cadáveres serão utilizados cadáveres de codornizes e perdizes, de forma a simular dois níveis distintos de dimensão de aves – pequeno/médio e grande porte. Para a realização dos testes de remoção haverá o cuidado de sacrificar um número mínimo de animais, não comprometendo, contudo, a validação estatística dos resultados. Haverá também o cuidado de não saturar a área de cadáveres, o que poderia enviesar os resultados, garantindo uma distância mínima de 100m entre eles. Assim, em cada campanha de teste serão colocados 15 cadáveres de cada classe de tamanho (total de 30 cadáveres), distribuídos ao longo da área de estudo e envolvente.

Aquando da colocação de cada cadáver no terreno, o local será georreferenciado com recurso a um GPS e, ao longo dos dias de verificação diária da presença/estado do cadáver, será compilado um catálogo fotográfico dos mesmos. Ao longo das visitas, será considerada uma “remoção de cadáver” apenas quando haja remoção total, ou seja, quando não ficam vestígios suficientes para se considerar uma prova de mortalidade (assumindo o mesmo critério usado nas prospeções).

3.5 MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS

3.5.1 PROSPEÇÃO DE CADÁVERES

Os dados recolhidos durante as prospeções de mortalidade serão inseridos no SIG do projeto. Esta informação permitirá identificar, por um lado, zonas da LMAT com maior incidência de colisões e, por outro, confrontar os dados recolhidos durante a amostragem de avifauna (espécies-alvo) com as espécies associadas a acidentes por colisão.

3.5.2 DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE DETETABILIDADE

A probabilidade de deteção de um cadáver (p) na LMAT, será calculada com recurso ao GenEst (Dalthrop et al., 2019), onde será aplicado um fator fixo k (alteração fracionária na eficiência do técnico de prospeção a cada prospeção sucessiva após a deposição do cadáver) de 1.

3.5.3 DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE REMOÇÃO/DECOMPOSIÇÃO DE CADÁVERES

Será estimada a distribuição da permanência dos cadáveres ($S(t)$), dada a probabilidade de um cadáver persistir t dias após a sua deposição, recorrendo GenEst (Dalthrop et al., 2019).

3.5.4 ESTIMATIVA DE MORTALIDADE

As estimativas da mortalidade real serão calculadas tendo por base o estimador GenEst (Dalthrop et al., 2019), considerado o mais atual para o efeito.

Com base nas estimativas serão calculados os seguintes parâmetros:

- Mortalidade Observada Total Anual – Número total de cadáveres encontrados na totalidade da LMAT;
- Mortalidade Observada por Km de LMAT – Número médio de cadáveres encontrados por Km de LMAT;
- Estimativa Global de Mortalidade (EGM) – número estimado de aves mortas para a totalidade da LMAT

- Taxa de Mortalidade Estimada Anual por Km de LMAT – número total estimado de aves mortas por Km de LMAT;

4 PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS E CRITÉRIOS PARA REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

No final de cada ano de monitorização deverá ser efetuado um relatório técnico, que será entregue à autoridade de AIA. Anualmente deverá ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo que haja um historial de todo o programa. Em cada Relatório deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem e se as mesmas permitem responder aos objetivos definidos para a monitorização, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário.

No final do programa de monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período, devendo também ser avaliada a necessidade ou não de prolongamento do programa.

Os Relatórios deverão seguir uma estrutura que esteja de acordo com a Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro.

5 BIBLIOGRAFIA

Bibby, C. J., Burgess, N. D. & Hill, D. A. (1992). Bird census techniques. Academic Press. London.

CIBIO (2020). Manual para a monitorização de impactes de linhas de muito alta tensão sobre a avifauna e avaliação da eficácia das medidas de mitigação. Cátedra REN em Biodiversidade. Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto. Vairão.

Dalthrop, D., L. Madsen, M. Huso, P. Rabie, R. Wolpert, J. Studyvin, J. Simonis, and J. Mintz. (2019). GenEst statistical models-A generalized estimator of mortality: U.S. Geological Survey 527 Techniques and Methods. Tech. rep. A2. U.S Geological Survey.

Hartigan, J.A. (1975). Clustering Algorithms, NY: Wiley.

Hartigan, J.A., and Wong, M.A. (1979). Algorithm AS136: A k-means clustering algorithm. Applied Statistics, 28:100-108.

Pearce-Higgins, J.W., Leigh Stephen, L., Rowena H. W. Langston, R.H.W., Ian P. Bainbridge, I.P., & Rhys Bullman, R. (2009). The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of Applied Ecology, 46: 1323-1331

Rabaça, J. E. (1995). Métodos de censo de aves: aspectos gerais, pressupostos e princípios de aplicação. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Lisboa.

Snow, D. & Perrins, C. 1998. Cramp's the complete birds of the Western Palearctic on CD-ROM. Oxford University Press.

Strickland, D., Erickson, W., Young, D., Johnson, G. (2007). Selecting study designs to evaluate the effect of windpower on birds. In Lucas, M., Janss, G.F. & Ferrer, M. (ed.). 2007. Birds and Windfarms: Risk Assessment and Mitigation. Servicios Informativos Ambientales/Quercus.

Anexo I - Coordenadas de localização dos pontos contagem e de observação

Quadro A.1 - Coordenadas de localização dos pontos contagem (PC= ponto de contagem e CO=controlo ponto de contagem) para o Cluster Pego

ID_Ponto	Projeto	Tipologia	coord_X	coord_Y
PC61	CFV ATALAIA	SOLAR	-7.85789	39.43992
PC54	CFV ATALAIA	SOLAR	-7.83655	39.40358
PC52	CFV ATALAIA	SOLAR	-7.85984	39.40956
PC53	CFV ATALAIA	SOLAR	-7.86984	39.43259
PC49	CFV COMENDA	SOLAR	-7.87915	39.34874
PC48	CFV COMENDA	SOLAR	-7.86583	39.34956
PC25	CFV CONCAVADA	SOLAR	-8.07843	39.41332
PC24	CFV CONCAVADA	SOLAR	-8.08142	39.42098
PC59	CFV HELIADE	SOLAR	-7.73318	39.35027
PC60	CFV HELIADE	SOLAR	-7.71496	39.36086
PC57	CFV HELIADE	SOLAR	-7.74261	39.34217
PC58	CFV HELIADE	SOLAR	-7.72459	39.34252
PC44	CFV TORRE DAS VARGENS	SOLAR	-7.98402	39.31783
PC45	CFV TORRE DAS VARGENS	SOLAR	-7.95439	39.33662
PC46	CFV TORRE DAS VARGENS	SOLAR	-7.94814	39.34286
PC47	CFV TORRE DAS VARGENS	SOLAR	-7.94276	39.34571
PC43	CFV TORRE DAS VARGENS	SOLAR	-7.97945	39.3122
CO01	COLONIA_GRIFO_BRITANGO	CONTROLO	-7.89188	39.49271
CO42	CONTROLO_CJV COMENDA	CONTROLO	-7.87359	39.33152
CO44	CONTROLO_CJV COMENDA	CONTROLO	-7.85381	39.33266
CO53	CONTROLO_CJV ATALAIA	CONTROLO	-7.8649	39.44913
CO54	CONTROLO_CJV ATALAIA	CONTROLO	-7.77716	39.45908
CO55	CONTROLO_CJV ATALAIA	CONTROLO	-7.79792	39.40587
CO56	CONTROLO_CJV ATALAIA	CONTROLO	-7.82021	39.44542
CO22	CONTROLO_CJV CONCAVADA	CONTROLO	-8.12534	39.3959
CO31	CONTROLO_CJV CONCAVADA	CONTROLO	-8.11508	39.38514
CO47	CONTROLO_CJV HELIADE	CONTROLO	-7.71742	39.38391
CO48	CONTROLO_CJV HELIADE	CONTROLO	-7.69768	39.36097
CO49	CONTROLO_CJV HELIADE	CONTROLO	-7.76071	39.37781
CO50	CONTROLO_CJV HELIADE	CONTROLO	-7.69267	39.33616
CO32	CONTROLO_CJV TORRE VARGENS	CONTROLO	-7.96185	39.35416
CO33	CONTROLO_CJV TORRE VARGENS	CONTROLO	-7.9643	39.3655
CO39	CONTROLO_CJV TORRE VARGENS	CONTROLO	-7.9918	39.30786
CO40	CONTROLO_CJV TORRE VARGENS	CONTROLO	-7.98742	39.30408
CO51	CONTROLO_LE ATALAIA-COMENDA	CONTROLO	-7.91543	39.39262
CO52	CONTROLO_LE ATALAIA-COMENDA	CONTROLO	-7.89991	39.3944
CO34	CONTROLO_LE COMENDA-CRUZEIRO	CONTROLO	-7.99769	39.33544
CO41	CONTROLO_LE COMENDA-CRUZEIRO	CONTROLO	-7.89426	39.32231
CO43	CONTROLO_LE COMENDA-CRUZEIRO	CONTROLO	-7.90779	39.36958
CO23	CONTROLO_LE CONCAVADA-ABRANTES	CONTROLO	-8.07664	39.44877

Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução
Programa de Monitorização da Avifauna

ID_Ponto	Projeto	Tipologia	coord_X	coord_Y
CO25	CONTROLO_LE_CONCAVADA- ABRANTES	CONTROLO	-8.07853	39.4378
CO24	CONTROLO_LE_CRUZEIRO-CONCAVADA	CONTROLO	-8.05866	39.40857
CO26	CONTROLO_LE_CRUZEIRO-CONCAVADA	CONTROLO	-8.04739	39.39108
CO45	CONTROLO_LE_HELIADÉ-COMENDA	CONTROLO	-7.82894	39.33014
CO46	CONTROLO_LE_HELIADÉ-COMENDA	CONTROLO	-7.7873	39.33818
CO07	CONTROLO_LE_PEA-CV	CONTROLO	-8.4173	39.30241
CO17	CONTROLO_LE_PEA-CV	CONTROLO	-8.37128	39.3227
CO18	CONTROLO_LE_PEA-CV	CONTROLO	-8.32575	39.35864
CO19	CONTROLO_LE_PEA-CV	CONTROLO	-8.3199	39.43533
CO20	CONTROLO_LE_PEA-CV	CONTROLO	-8.24227	39.437
CO21	CONTROLO_LE_PEA-CV	CONTROLO	-8.19522	39.42455
CO02	CONTROLO_PE_ARANHAS	CONTROLO	-8.45674	39.23603
CO03	CONTROLO_PE_ARANHAS	CONTROLO	-8.49182	39.26652
CO04	CONTROLO_PE_ARANHAS	CONTROLO	-8.44061	39.28398
CO05	CONTROLO_PE_ARANHAS	CONTROLO	-8.45735	39.29501
CO06	CONTROLO_PE_ARANHAS	CONTROLO	-8.44663	39.29473
CO08	CONTROLO_PE_ARANHAS	CONTROLO	-8.40531	39.22141
CO09	CONTROLO_PE_ARANHAS	CONTROLO	-8.35882	39.24077
CO10	CONTROLO_PE_ARANHAS	CONTROLO	-8.3595	39.2722
CO11	CONTROLO_PE_ARANHAS	CONTROLO	-8.30822	39.24741
CO12	CONTROLO_PE_ARANHAS	CONTROLO	-8.2914	39.24768
CO13	CONTROLO_PE_ARANHAS	CONTROLO	-8.27948	39.25514
CO14	CONTROLO_PE_ARANHAS	CONTROLO	-8.27113	39.26275
CO15	CONTROLO_PE_ARANHAS	CONTROLO	-8.27551	39.2912
CO16	CONTROLO_PE_ARANHAS	CONTROLO	-8.27169	39.28414
CO27	CONTROLO_PE_CRUZEIRO	CONTROLO	-8.02754	39.38664
CO29	CONTROLO_PE_CRUZEIRO	CONTROLO	-8.10737	39.36735
CO30	CONTROLO_PE_CRUZEIRO	CONTROLO	-8.11431	39.35627
CO35	CONTROLO_PE_CRUZEIRO	CONTROLO	-7.94206	39.43975
CO36	CONTROLO_PE_CRUZEIRO	CONTROLO	-7.99487	39.43984
CO37	CONTROLO_PE_CRUZEIRO	CONTROLO	-7.98206	39.4316
CO38	CONTROLO_PE_CRUZEIRO	CONTROLO	-7.9711	39.42499
CO57	CONTROLO_PE_CRUZEIRO	CONTROLO	-8.11525	39.287
CO28	CONTROLO_PE_CRUZEIRO	CONTROLO	-8.07784	39.27807
PC50	LE_ATAIA-COMENDA	LE	-7.88427	39.35937
PC51	LE_ATAIA-COMENDA	LE	-7.87244	39.39722
PC41	LE_COMENDA-CRUZEIRO	LE	-7.93282	39.31694
PC40	LE_COMENDA-CRUZEIRO	LE	-7.96674	39.33533
PC42	LE_COMENDA-CRUZEIRO	LE	-7.89676	39.34241
PC39	LE_COMENDA-CRUZEIRO	LE	-7.98675	39.34487
PC23	LE_CONCAVADA- ABRANTES	LE	-8.09516	39.43776
PC22	LE_CONCAVADA- ABRANTES	LE	-8.11324	39.45717

Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução
Programa de Monitorização da Avifauna

ID_Ponto	Projeto	Tipologia	coord_X	coord_Y
PC27	LE_CRUZEIRO-CONCAVADA	LE	-8.05693	39.3839
PC26	LE_CRUZEIRO-CONCAVADA	LE	-8.07035	39.39709
PC56	LE_HELIADÉ-COMENDA	LE	-7.79077	39.35496
PC55	LE_HELIADÉ-COMENDA	LE	-7.85498	39.3464
PC17	LE_PEA-CV	LE	-8.30872	39.38052
PC18	LE_PEA-CV	LE	-8.3124	39.42665
PC16	LE_PEA-CV	LE	-8.3392	39.33009
PC19	LE_PEA-CV	LE	-8.24705	39.42782
PC20	LE_PEA-CV	LE	-8.1878	39.4154
PC15	LE_PEA-CV	LE	-8.38428	39.28567
PC21	LE_PEA-CV	LE	-8.10628	39.41437
PC02	PE ARANHAS	EOLICO	-8.49304	39.23908
PC01	PE ARANHAS	EOLICO	-8.49861	39.25369
PC07	PE ARANHAS	EOLICO	-8.38814	39.24843
PC13	PE ARANHAS	EOLICO	-8.31888	39.28492
PC10	PE ARANHAS	EOLICO	-8.33724	39.29819
PC11	PE ARANHAS	EOLICO	-8.31061	39.30332
PC12	PE ARANHAS	EOLICO	-8.29415	39.28852
PC09	PE ARANHAS	EOLICO	-8.35782	39.29195
PC08	PE ARANHAS	EOLICO	-8.39149	39.23305
PC04	PE ARANHAS	EOLICO	-8.43064	39.25969
PC05	PE ARANHAS	EOLICO	-8.41919	39.27806
PC03	PE ARANHAS	EOLICO	-8.46523	39.24535
PC14	PE ARANHAS	EOLICO	-8.31983	39.26909
PC06	PE ARANHAS	EOLICO	-8.39651	39.26279
PC33	PE CRUZEIRO	EOLICO	-8.01133	39.36696
PC31	PE CRUZEIRO	EOLICO	-8.02642	39.36385
PC32	PE CRUZEIRO	EOLICO	-8.01243	39.35566
PC28	PE CRUZEIRO	EOLICO	-8.06429	39.30242
PC37	PE CRUZEIRO	EOLICO	-7.94352	39.4066
PC34	PE CRUZEIRO	EOLICO	-7.99009	39.3832
PC36	PE CRUZEIRO	EOLICO	-7.96142	39.39033
PC29	PE CRUZEIRO	EOLICO	-8.05006	39.31165
PC30	PE CRUZEIRO	EOLICO	-8.03114	39.3367
PC38	PE CRUZEIRO	EOLICO	-7.9393	39.41841
PC35	PE CRUZEIRO	EOLICO	-8.00296	39.39925

Quadro A.2 - Coordenadas de localização dos pontos contagem (PC= ponto de contagem e CO=controlo ponto de contagem) para o Cluster Pego

ID_Ponto	Projeto	Tipologia	coord_X	coord_Y
PO56	CFV ATALAIA	SOLAR	-7.857892	39.439917
PO49	CFV ATALAIA	SOLAR	-7.836551	39.403575

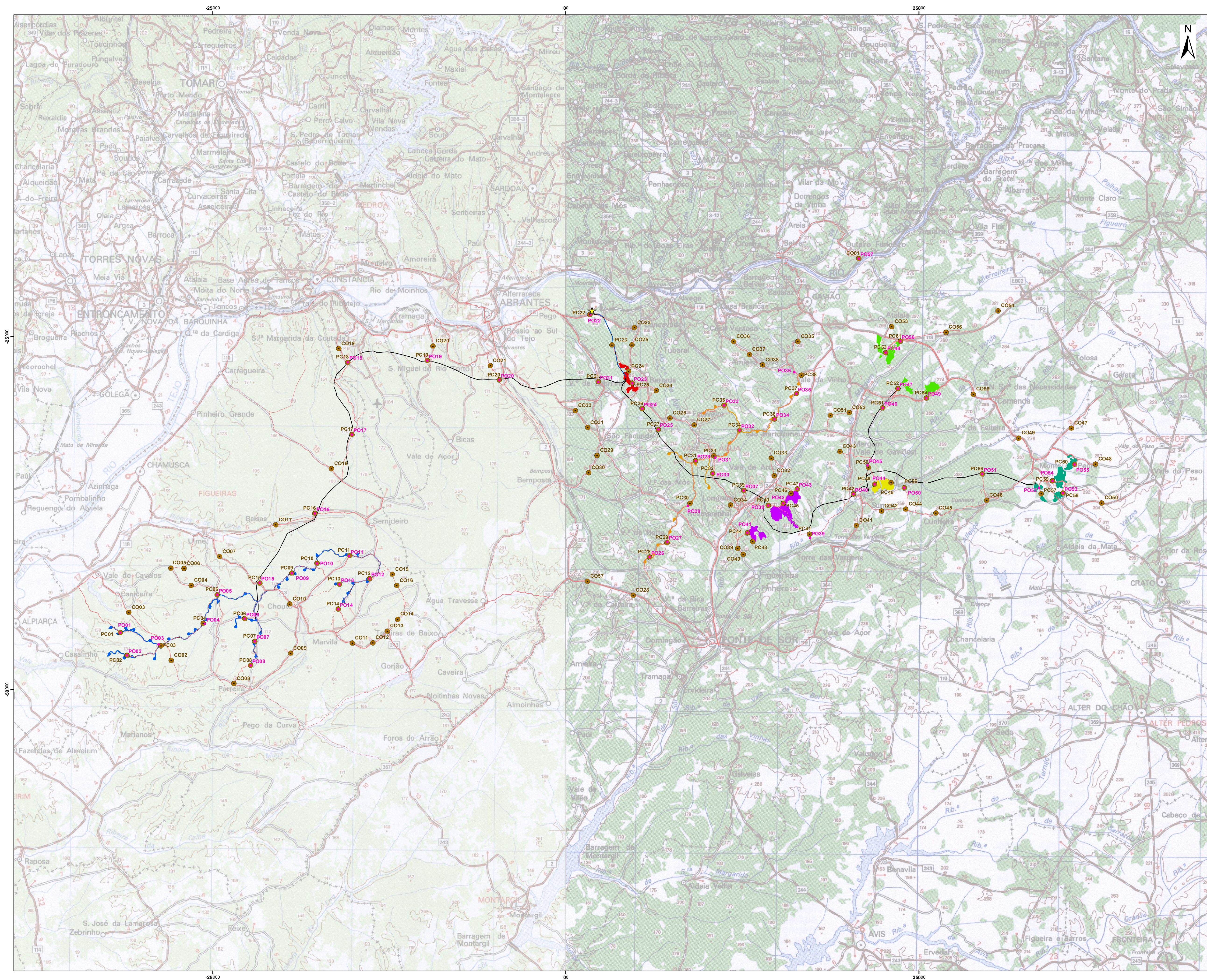
Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução
Programa de Monitorização da Avifauna

ID_Ponto	Projeto	Tipologia	coord_X	coord_Y
PO47	CFV ATALAIA	SOLAR	-7.859836	39.409559
PO48	CFV ATALAIA	SOLAR	-7.869842	39.432592
PO44	CFV COMENDA	SOLAR	-7.879145	39.348735
PO23	CFV CONCAVADA	SOLAR	-8.078429	39.41332
PO54	CFV HELIADE	SOLAR	-7.73318	39.35027
PO55	CFV HELIADE	SOLAR	-7.714959	39.360864
PO52	CFV HELIADE	SOLAR	-7.744091	39.345811
PO53	CFV HELIADE	SOLAR	-7.724587	39.342516
PO41	CFV TORRE DAS VARGENS	SOLAR	-7.984024	39.317832
PO42	CFV TORRE DAS VARGENS	SOLAR	-7.954392	39.336624
PO43	CFV TORRE DAS VARGENS	SOLAR	-7.942759	39.345706
PO57	COLONIA_GRIFO_BRITANGO	CONTROLO	-7.891879	39.49271
PO46	LE_ATALAIA-COMENDA	LE	-7.872415	39.39722
PO45	LE_ATALAIA-COMENDA	LE	-7.885031	39.360693
PO38	LE_COMENDA-CRUZEIRO	LE	-7.966737	39.335328
PO40	LE_COMENDA-CRUZEIRO	LE	-7.896758	39.34241
PO39	LE_COMENDA-CRUZEIRO	LE	-7.932342	39.314549
PO37	LE_COMENDA-CRUZEIRO	LE	-7.986746	39.344866
PO22	LE_CONCAVADA- ABRANTES	LE	-8.112906	39.45732
PO25	LE_CRUZEIRO-CONCAVADA	LE	-8.056927	39.383902
PO24	LE_CRUZEIRO-CONCAVADA	LE	-8.070345	39.397089
PO51	LE_HELIADE-COMENDA	LE	-7.79077	39.354955
PO50	LE_HELIADE-COMENDA	LE	-7.855	39.346396
PO17	LE_PEA-CV	LE	-8.308722	39.38052
PO18	LE_PEA-CV	LE	-8.312402	39.426648
PO16	LE_PEA-CV	LE	-8.3392	39.330088
PO19	LE_PEA-CV	LE	-8.24705	39.42782
PO20	LE_PEA-CV	LE	-8.187796	39.415396
PO15	LE_PEA-CV	LE	-8.384299	39.28568
PO21	LE_PEA-CV	LE	-8.1064	39.41425
PO02	PE ARANHAS	EOLICO	-8.49304	39.23908
PO01	PE ARANHAS	EOLICO	-8.498614	39.25369
PO03	PE ARANHAS	EOLICO	-8.467101	39.246292
PO07	PE ARANHAS	EOLICO	-8.388136	39.24843
PO13	PE ARANHAS	EOLICO	-8.318878	39.284924
PO10	PE ARANHAS	EOLICO	-8.337242	39.298187
PO12	PE ARANHAS	EOLICO	-8.29415	39.28852
PO09	PE ARANHAS	EOLICO	-8.357822	39.291946
PO08	PE ARANHAS	EOLICO	-8.391487	39.233046
PO05	PE ARANHAS	EOLICO	-8.419191	39.278061
PO04	PE ARANHAS	EOLICO	-8.429194	39.259562
PO14	PE ARANHAS	EOLICO	-8.31983	39.269085

Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução
Programa de Monitorização da Avifauna

ID_Ponto	Projeto	Tipologia	coord_X	coord_Y
PO11	PE ARANHAS	EOLICO	-8.311001	39.302829
PO06	PE ARANHAS	EOLICO	-8.396505	39.262789
PO29	PE CRUZEIRO	EOLICO	-8.026424	39.363848
PO30	PE CRUZEIRO	EOLICO	-8.01243	39.355663
PO26	PE CRUZEIRO	EOLICO	-8.064292	39.302415
PO35	PE CRUZEIRO	EOLICO	-7.943519	39.4066
PO32	PE CRUZEIRO	EOLICO	-7.990087	39.383198
PO34	PE CRUZEIRO	EOLICO	-7.961417	39.390327
PO36	PE CRUZEIRO	EOLICO	-7.94501	39.420321
PO28	PE CRUZEIRO	EOLICO	-8.032718	39.335074
PO27	PE CRUZEIRO	EOLICO	-8.049702	39.312145
PO31	PE CRUZEIRO	EOLICO	-8.01013	39.365777
PO33	PE CRUZEIRO	EOLICO	-8.002956	39.399252

Anexo II – Pontos de Observação e Pontos de Contagem de Avifauna do Centro Eletroprodutor do Pego



CENTRO ELETROPRODUTOR DO PEGO

- Posto de Corte de Abrantes
- Traçado indicativo da linha elétrica de muito alta tensão a 400kV
- Traçado indicativo das linhas elétricas de muito alta tensão a 220kV
- Parque Eólico Aranhas
- Parque Eólico Cruzeiro
- Central Fotovoltaica Concavada
- Central Fotovoltaica Comenda
- Central Fotovoltaica Torre das Vargens
- Central Fotovoltaica Alataia
- Central Fotovoltaica Heliade

- Ponto de contagem
- Ponto de observação
- Ponto de contagem / Ponto de observação

Percursos para prospeção de ninhos, de locais de alimentação/concentração de aves e de observações extra

Fonte: EGP (2005)

Rev.	Data	Descrição das alterações	Aprov.



Projeto
INTERLIGAÇÃO DA SUBESTAÇÃO COLETORA DE CONCAVADA À RESP. A 400 KV

Fase
RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO (RECAPE)

Designação
PONTOS DE OBSERVAÇÃO E PONTOS DE CONTAGEM DE AVIFAUNA DO CENTRO ELETROPRODUTOR DO PEGO

Elaborado: Data: Processo: Ficheiro:	1:125.000 Aprova: 2025 T2021-875-24 T2021-875-24-EX-ENV-REC-581	Projeto: Desenho: Verificação: Aprovação:	Rafaela Sim André Pires / M. Faria Diogo Janeiro Isa Calçada
---	--	--	---

Desenho Nº	Revisão
501	00
Folha 1 de 1 (A1)	