

**Supplemental Information for:**

**Environmental impact assessment for large carnivores: a methodological review of the wolf (*Canis lupus*) monitoring in Portugal.**

**Table S1.** Resume of the 30 projects selected for this review and its characteristics. The description of biological parameters, data collection and data analysis are represented by numbers, which correspond to information included in the footnote.

Project name ( <i>in Portuguese</i> )	Infrastructure type	Study area dimension (km <sup>2</sup> )	Study duration (Years)	Biological parameters <sup>a</sup>	Study design	Data collection <sup>b</sup>	Data analysis	
							Single year <sup>c</sup>	Multi-year <sup>d</sup>
<sup>1</sup> A24/A7	Road	1648	5	1,2,4,5,6	4km grid	9,10,11,12,13	15,16,17,18,20,21,22	24,26,28,29
<sup>2</sup> A4/IP4 - Vila Real - Quintanilha	Road	728	10	1,6	Corridor (182Km x 4km)	10	15,16,17	25,27
<sup>3</sup> Aproveitamento Hidroelétrico de Fridão	Dam	250	1	1,7	Corridor (5kmx50km)	8,10	15,17	25,27
<sup>4</sup> Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor	Dam	1275	14	1,2,4,5,6,7	5km grid	8,10,11	15,17,19,21	24,25,26,27,28,30
<sup>5</sup> IC5/A4 - Pópulo-Duas Igrejas. IP2/A25 - Macedo-Celorico	Road	436	6	1,3,4,5,6	Corridor (109Km x 4km)	9,10,13	15,16,17,20,21,23	24,25,26,27
<sup>6</sup> Linha elétrica Vieira do Minho	Powerlines	150	1	1,2,4,5,6	Pack area	8,10,11	15,16,18,19,21,23	-
<sup>7</sup> Linha elétrica VPA-Valpaços	Powerlines	84	1	1,2,4,5	2km grid	8,11,13	15,16,18,20,21	-
<sup>8</sup> Minas Covas do Barroso	Mine	400	2	1,2,4,5,6	10km grid	8,10,11,13	15,16,18,19,20,21,23	24,25,26,27,30
<sup>9</sup> Minas Torre de Moncorvo	Mine	156	1	1,2,4,5,6,7	2 Buffers (5km)	8,10,11	15,16,17,19,21	-
<sup>10</sup> Parque Eólico de Torre de Moncorvo	Windfarm	60	1	1,2,3,4,5,7	2km grid	9,10,13	15,16,17,20	-
<sup>11</sup> Parque Eólico da Meroicinha II e Alto Marco	Windfarm	256	5	1,2,3,4,5	4km grid	8,10,11,13	15,16,18,20,21	24,29
<sup>12</sup> Parque Eólico da Serra do Alvão	Windfarm	320	4	1,2,3,4,5	4km grid	8,10,11,13	15,16,18,20,21	24,26,29
<sup>13</sup> Parque Eólico de Bornes	Windfarm	225	4	1,2,3,4,5,6,7	5km grid	8,10,13	15,16,17,18,20,21	24,25,26,27
<sup>14</sup> Parque Eólico de Falperra-Rechãzinha	Windfarm	48	7	1,2,3,4,5,7	2km grid	8,10,11,13	15,16,17,18,20,21	24,25,26,27,29
<sup>15</sup> Parque Eólico de Gevancas II	Windfarm	28	7	1,2,3,4,5,7	2km grid	8,10,11,13	15,16,17,18,20,21	24,25,26,27,29
<sup>16</sup> Parque Eólico de Mirandela	Windfarm	56	1	1,2,3,4,5	2km grid	8,10,11,13	15,16,18,20,21	-
<sup>17</sup> Parque Eólico de Montalegre	Windfarm	725	3	1,2,3,4,5,6,7	5km grid	8,10,11,13	15,16,17,18,19,20,21	26,27,30
<sup>18</sup> Parque Eólico de Negrelo e Guilhado	Windfarm	256	6	1,2,3,4,5	4km grid	9,11,13	15,16,18,20,21	24,26,29
<sup>19</sup> Parque Eólico de Pena Suar	Windfarm	225	4	1,2,3,4,5	5km grid	9,11,13	15,16,18,20,21	28
<sup>20</sup> Parque Eólico de Pinheiro e Cabril	Windfarm	500	3	1,2,3,4,5	5km grid	9,11,13	15,16,20,21	24,26,29
<sup>21</sup> Parque Eólico de Vila Cova	Windfarm	40	7	1,2,3,4,5,7	2km grid	8,10,11,13	15,16,17,18,20,21	24,25,26,27,29
<sup>22</sup> Parque Eólico do Alto da Coutada	Windfarm	320	5	1,2,3,4,5,7	2km grid	8,10,11,13	15,16,17,18,20,21	24,25,26,27
<sup>23</sup> Parque Eólico do Barroso III	Windfarm	225	10	1,2,3,4,5,7	5km grid	9,10,11,13	15,16,17,18,20,21	24,25,26,27,29
<sup>24</sup> Parque Eólico do Sabugal	Windfarm	25	4	1,2,4,5	5km grid	9,10	15,16,17	26
<sup>25</sup> Parques Eólicos de Penedo-Ruivo, Mafômedes, Seixinhos e Teixeira	Windfarm	5.68	6	1,2,5	1 Impact area + 1 Control area	9,11,10	15,16,17,21	26,27
<sup>26</sup> Projetos Eólicos das Serras de Montemuro, Arada e Leomil	Windfarm	1000	6	1,2,3,4,5,6	5km grid	8,11,12,13,14	15,16,18,19,20,21,22,23	24,26,28,29,30
<sup>27</sup> Projetos Eólicos do Alto Minho	Windfarm	1600	16	1,2,3,4,5,6	Wolf pack areas in a regional assessment	8,11,10,12,14	15,16,19,21,22	24,26

<sup>28</sup> Projetos Eólicos do Sul do rio Douro - Zona Este	Windfarm	850	11	1,2,3,4,5,6,7	5km grid	8,11,10,12,14	15,16,18,19,21,22,23	24,26,30
<sup>29</sup> Projetos Eólicos do Sul do rio Douro - Zona Oeste	Windfarm	750	11	1,2,3,4,5,6	5km grid	8,11,10	15,16,18,19,21	24
<sup>30</sup> Sistema Electroprodutor do Tâmega	Dam	510	7	1,2,3,4,5,7	Pack areas	8,11,12,10	15,16,17,18,21	24,25

**<sup>a</sup>Biological parameters:** 1- Distribution, 2- Use of space, 3- Activity centres, 4- Number of packs, 5-Breeding success, 6- Number of wolves, 7- Wolf prey parameters.

**<sup>b</sup>Data collection:** 8 – Scats surveys with genetic validation, 9- Scats surveys without genetic validation, 10- camera trapping, 11- Howling stations, 12- Observation points, 13 – Wolf damages data, 14-Telemetry

**<sup>c</sup>Data analysis (single year):** 15- Presence/absence, 16 – Kilometric Abundance Index (KAI: n° scats/km)), 17- Relative Abundance Index (RAI: n° photos/day), 18 – Visual Kernel, 19 - Minimum number individuals, 20- Wolf damage numbers, 21 – Howling stations success, 22- Observation points success, 23- Others (e.g. Maxent, Individual minimum convex polygon).

**<sup>d</sup>Data analysis (multi-year):** 24- Total/mean number of scats per year, 25- Total/mean number of wolf photo events per year, 26- Mean kilometric abundance index per year, 27 – Mean relative abundance index per year, 28- Percentage (%) of presence area per year, 29- Total number of wolf damages per year, 30- Minimum number of individuals per year.

## References

<sup>1</sup> Francisco Petrucci-Fonseca, Ana Guerra & Gonçalo Ferrão da Costa (2010). Plano de Monitorização da População Lupina, no âmbito da construção da A24 e A7 no Sítio Natura2000 Alvão/Marão. Relatório Final de Projecto. Grupo Lobo / Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 88 páginas.

<sup>2</sup> Monitar (2018). Monitorização dos Sistemas Ecológicos – Vertebrados Terrestres não Voadores. Subconcessão da Autoestrada Transmontana A4/IP4 -Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha. Fase de Exploração – 4º Ciclo Anual – 2017/2018. 149 páginas.

<sup>3</sup> CBA - Centro de Biologia Ambiental (2012). Monitorização do lobo-ibérico. Aproveitamento Hidroelétrico de Fridão. 35 páginas.

<sup>4</sup> UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (2019). Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor. Programa Integrado de Monitorização Ambiental (PIMA). Descritores Ambientais. Relatório de Monitorização de Lobo (RMLB.03.00). Fase de Exploração - Ano 2018. 43 páginas + anexos

<sup>5</sup> Ecovisão (2019). Monitorização dos Sistemas Ecológicos. Subconcessão Douro Interior (SDI). Relatório Anual – Fase de Exploração – 5º Ciclo Anual 2017/2018. 311 páginas + anexos

<sup>6</sup> CIBIO – Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos (2014). Monitorização do Lobo ibérico nos projectos do “Posto de Corte de Vieira do Minho, a 400 kV” e da “Linha Vieira do Minho Pedralva 1, a 400 kV”. Acompanhamento biológico e validação das medidas de minimização das DIAs. Relatório Final. 20 páginas.

<sup>7</sup> Grupo Lobo (2011). Estudo diagnóstico da população de lobo-ibérico. Linha elétrica Valpaços-Vila Pouca de Aguiar. 37 páginas.

<sup>8</sup> CE3C – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (2021). Plano de Monitorização do Lobo-Ibérico. Mina do Barroso. 21 páginas.

<sup>9</sup> EcoCensus (2020). Programa de Monitorização de Lobo. Projeto de Reativação das Minas de Ferro de Moncorvo. Fase Inicial – Eluvial da Mua. 17 páginas.

<sup>10</sup> Grupo Lobo (2011). Plano de Monitorização do Lobo-Ibérico. Parque Eólico de Torre de Moncorvo. Relatório final. 30 páginas.

<sup>11</sup> Bio3/Grupo Lobo (2014). Monitorização do lobo-ibérico. Parques Eólicos da Meroicinha II e Alto do Marco. Relatório 5 (Fase III – exploração). 71 páginas.

<sup>12</sup> Grupo Lobo (2014). Plano de Monitorização do Lobo-Ibérico. Parque Eólico da Serra do Alvão. 4º Ano de Exploração (2013). 58 páginas.

<sup>13</sup> Bioinsight/Grupo Lobo (2019). Monitorização do Lobo no Sobreequipamento do Parque Eólico de Bornes. Relatório 3 da Fase de Exploração – Ano 2018/2019. Relatório elaborado para Iberwind. Bioinsight, Lisboa, setembro de 2019. 30 páginas.

<sup>14</sup> Grupo Lobo (2018). Plano de Monitorização do Lobo. Parque Eólico de Falperra-Rechãnzinha. Relatório do 4º Ano de Exploração e Final de Projeto. 58 páginas

<sup>15</sup> Grupo Lobo (2018). Plano de Monitorização do Lobo. Parque Eólico de Gevancas II. Relatório do 5º Ano da Fase de Exploração e Final de Projeto. 51 páginas.

- <sup>16</sup> Bio3/Grupo Lobo (2012). Monitorização do lobo-ibérico. Parque Eólico de Mirandela. Relatório 1 (Ano 0). 48 páginas.
- <sup>17</sup> Bioinsight (2019). Monitorização do Lobo no Parque Eólico de Montalegre. Relatório anual (2018/2019) – Ano III e Final de Projeto. Relatório elaborado para Eólica da Terra Fria, S.A. - Bioinsight. Odivelas, outubro de 2019. 93 páginas.
- <sup>18</sup> Grupo Lobo (2012). Plano de Monitorização do lobo-ibérico. Parque Eólico de Negrelo e Guilhado. Relatório Final de Projeto (2007-2011). 40 páginas.
- <sup>19</sup> Ferrão da Costa, G. & Álvares, F. (2008) Plano de Monitorização do lobo-ibérico no âmbito da ampliação do Parque Eólico de Pena Suar. Relatório técnico final. Ano 2007 e análise global dos resultados. 44 páginas.
- <sup>20</sup> Ferrão da Costa, G., Álvares, F. & Quaresma, S. (2006). Plano de Monitorização do Lobo-ibérico na área dos Parques Eólicos de Pinheiro e de Cabril. Ano 2005 (Ano III). Relatório Técnico Anual. 36 páginas + anexos.
- <sup>21</sup> Grupo Lobo (2018). Plano de Monitorização do Lobo. Parque Eólico de Vila Cova. Relatório do 3º ano da fase de Exploração e Final de Projeto. 50 páginas
- <sup>22</sup> Grupo Lobo (2013). Plano de Monitorização do Lobo-ibérico. Parque Eólico do Alto da Coutada. Relatório Final de Projeto. 88 páginas
- <sup>23</sup> Ferrão da Costa, G. (2019). Plano de Monitorização do Lobo – Reforço de Potência do Parque Eólico da Serra do Barroso III. Relatório Final de Projeto. EDP Renováveis, 74 páginas.
- <sup>24</sup> Biota (2014). Estudo de Monitorização do Lobo. Parque Eólico e elétrica do Sabugal – Sobreequipamento. Relatório Anual. Fase de Pré-construção (Ano zero). 23 páginas.
- <sup>25</sup> Noctula (2020). Relatório Anual das medidas de gestão de habitat e monitorização de coelho-bravo, corço e lobo-ibérico. Ano I – Triénio 2019-2022. Serra do Marão – Parques Eólicos de Seixinhos, Teixeira, Penedo Ruivo e Mafômedes. 69 páginas.

- <sup>26</sup> Roque S., R. Godinho, D. Cadete, S. Pinto, A.S. Pedro, J. Bernardo, F. Petrucci-Fonseca & F. Álvares (2011). Plano de Monitorização do Lobo Ibérico nas áreas dos Projectos Eólicos das Serras de Montemuro, Freita, Arada e Leomil – Ano IV e Análise Integrativa dos Resultados (2006–2011). Relatório Final. CIBIO-UP/Grupo Lobo, 193 páginas +Anexos.
- <sup>27</sup> Rio-Maior, H., M. Nakamura, R. Godinho & F. Álvares (2020). Investigação Aplicada à Conservação do Lobo no Noroeste de Portugal: Plano de Monitorização do lobo no âmbito do Sobreequipamento dos Parques Eólicos do Alto Minho I e de Arga (abril 2019 - março 2020). Relatório Técnico. CIBIO/InBIO, 66páginas + Anexos.
- <sup>28</sup> Serronha A., Gil P., Godinho R., & Álvares, F. (2021). Plano de Monitorização do Lobo a Sul do Rio Douro – Zona Este: Relatório Ano IX (julho 2020 – junho 2021). BIOPOLIS/CIBIO/InBio, 98 pp + Anexos.
- <sup>29</sup> Torres RT, Hipólito D, Martins R, Barros T, Ferreira E, e Fonseca C. (2019) Plano de monitorização do lobo a sul do rio Douro – zona oeste (PMLSD-O): Fase II – ano III (2018/2019). Relatório Final. Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, Aveiro, 108 páginas.
- <sup>30</sup> Biosfera (2021). Relatório de Monitorização de Mamíferos e de Lobo (PM01 – PM02). Ano 6 (Março 2020 – Fevereiro 2021). Iberdrola Generación. 284 páginas.