



Universidade de
Aveiro
Ano 2022

**SALVADOR DUARTE
DA SILVA**

**BARREIRAS ECOLÓGICAS E SOCIAIS À
EXPANSÃO E ESTABELECIMENTO DO URSO-
PARDO (*Ursus arctos*) EM PORTUGAL**



Universidade de
Aveiro
Ano 2022

**SALVADOR DUARTE
DA SILVA**

**BARREIRAS ECOLÓGICAS E SOCIAIS À EXPANSÃO
E ESTABELECIMENTO DO URSO-PARDO (*Ursus
arctos*) EM PORTUGAL**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Biologia Aplicada realizada sob a orientação científica do Doutor João Carvalho, Investigador do Departamento de Biologia e do Centro de Estudos do Ambiente e do Mar da Universidade de Aveiro e do Doutor Pelayo Acevedo Lavandera, Investigador do Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos da Universidad de Castilla-La Mancha

Dedico este trabalho ao meu avô materno, a estrela do meu coração.

o júri

presidente

Doutora Isabel Maria Cunha Antunes Lopes
Investigadora Principal em Regime Laboral, CESAM & Departamento de
Biologia, Universidade de Aveiro

arguente

Doutor Joaquim Pedro dos Santos das Mercês Ferreira
Equiparado a Investigador Auxiliar, CESAM & Departamento de Biologia,
Universidade de Aveiro

orientador

Doutor João Luís Oliveira Carvalho
Investigador Júnior, Departamento de Biologia & CESAM, Universidade de
Aveiro

agradecimentos

Não importa o tempo, porque para chegar ao destino, a jornada será o mais importante. E será só nossa, única. Por esse motivo, só tenho de agradecer aos meus pais, por me mostrarem que tudo é possível, desde que acreditemos em nós e nos esforcemos até ao fim, sem nunca desistir. Obrigado por me terem mostrado o mundo da ciência, me permitirem ter sido tão curioso como fui desde criança e me terem incentivado a seguir os meus sonhos. Toda a vossa sabedoria, única e individual, tornaram-me no que sou hoje.

À Mariana, por me acompanhar em mais uma jornada fantástica! Obrigado por todo o apoio, carinho e incentivo. É um trabalho dedicado a nós. Pelos motivos óbvios, mas também por este trabalho ter sido fruto de ideias conjuntas e dos nossos desejos.

Aos meus dois grandes amigos, Bruno e Filipa. Tão longe, mas tão perto. Apesar da distância física, o carinho, apoio, as trocas de ideias e o vosso entusiasmo por aquilo que mais gosto permitem-me ter mais forças para continuar a lutar pelo que mais quero.

Obrigado à minha família, aos de sangue e aos de espírito, por serem uma parte que levo comigo todos os dias e me fazem continuar a crescer.

Por fim, ao João e ao Pelayo, que permitiram que este trabalho tomasse um rumo melhor e se tornasse melhor a cada etapa. Foram cruciais para a minha aprendizagem e desenvolvimento de novas competências. Obrigado por toda a orientação, a ajuda, incentivo e sobretudo pela confiança que depositaram no meu trabalho.

Sem querer deixar ninguém de parte, porque todos foram, são e serão importantes para o meu desenvolvimento. Obrigado por terem sido o passado, que me permite no presente, ver um futuro melhor.

“Think of solution, not the problem”

palavras-chave

Atitudes, expansão, modelação ecológica, Península Ibérica, urso-pardo

resumo

Nos últimos anos, o urso-pardo da região Cantábrica tem demonstrado uma capacidade de resiliência a vários níveis. Este facto tem-se refletido no aumento do número de indivíduos e no aumento da sua área de distribuição. Se esta tendência se mantiver, é possível que se venha a registar a presença do urso-pardo noutras regiões, como foi o caso da incursão de um jovem macho oriundo destas subpopulações no norte de Portugal em 2019. Atendendo à capacidade do urso-pardo em percorrer vastas áreas, foi necessário compreender que características do seu habitat influenciam a sua presença. Além disso, foi necessário aplicar questionários de modo a compreender as atitudes que as pessoas têm em relação à presença do urso-pardo, conferindo assim uma componente social ao estudo realizado. Este estudo permitiu ter um conhecimento preliminar das componentes que explicam a presença do urso-pardo na cordilheira Cantábrica, e que regiões têm potencialidade para que esta espécie ocorra. Para isso fez-se um levantamento das variáveis ecológicas que reconhecidamente influenciam a presença do urso, ao nível do uso do solo, do clima e da topografia, que foram avaliadas em três escalas espaciais distintas (500, 1000 e 2000 metros). Os principais resultados da modelação ecológica corroboram estudos anteriores. O modelo mais parcimonioso sugere que as áreas florestais e arbustivas influenciam positivamente a presença do urso-pardo, enquanto a precipitação anual, o relevo e as linhas de água influenciam negativamente a presença mesmo. Foi possível ainda verificar a presença de dois possíveis corredores ecológicos Espanha-Portugal para esta espécie. No que diz respeito às atitudes, foi elaborado um questionário que foi disseminado a *posteriori* em duas regiões da área de estudo. Aqui verificou-se que as zonas com ocorrência de urso-pardo em Espanha (ZUE) as pessoas apresentavam atitudes mais positivas, enquanto nas zonas com potencialidade de ocorrência do urso-pardo verificou-se que as pessoas se apresentaram como tendo atitudes mais negativas para com o urso-pardo. Combinando o melhor modelo ecológico com o índice de atitudes, os resultados sugeriram que nas regiões com reduzida favorabilidade ecológica, as pessoas apresentavam atitudes mais positivas. Todavia, para obter um estudo mais robusto, de forma que as ações de conservação sejam mais eficientes, é necessário a reprodução de estudos deste cariz em profundidade, aplicados de forma longitudinal, aumentando o número de variáveis a testar, incluindo as que são impermeáveis à dispersão do urso ou que envolvam atividades lucrativas para o homem, bem como ações de sensibilização e deslocações à área de estudo para garantir uma maior representatividade da amostragem social.

keywords

Attitudes, brown bear, ecological modeling, expansion, Iberian Peninsula

abstract

In recent years, the brown bear of the Cantabrian region has demonstrated an important capacity of resilience at various levels. This has been reflected in the increase, both in number and distribution, of the brown bear population. If this trend continues, it is possible that brown bear will be present in other areas, as the incursion of a young male from these subpopulations in northern Portugal in 2019. Considering the displacement capacity and spatial ecology of brown bear, it is necessary to understand which characteristics of its habitat drive its presence. Moreover, it is necessary to apply questionnaires to understand the attitudes of people towards the brown bear. This study allowed us to have a preliminary knowledge on the components that explain the presence of the brown bear in the Cantabrian Mountain range, and which regions have the potential for this species to occur. A survey of the ecological variables that could influence the presence of the brown bear was carried out. The influence of land use, climate and topography was modelled at three different scales (500, 1000 and 2000 meters). The main results of the ecological modelling corroborate previous studies. The most parsimonious model suggests that forest and bush areas positively influence the presence of the brown bear, however, annual rainfall, relief and water lines negatively influence its presence. It was also possible to verify two possible ecological Spain-Portugal corridors for this species. Regarding attitudes, a questionnaire was prepared and disseminated in two regions of the study area. Here, it was found that in the areas of brown bear occurrence in Spain (ZUE) people had more positive attitudes, while in the areas with potential occurrence of the brown bear the people have more negative attitudes towards the species. Combining the best ecological model with the attitude index, the results suggested that in regions with low ecological favorability, the people had more positive attitudes. However, to obtain a more robust study, so that conservation actions are more efficient, it is necessary to reproduce studies of this nature in depth, applied longitudinally, increasing the number of variables to be tested, including those that are impermeable to the dispersal of the bear or that involve profitable activities for man, as well as awareness-raising actions and displacements throughout the study area to increase the representativeness of social component.

Índice

Índice de Figuras	VIII
Índice de Tabelas	IX
1. Introdução	1
2. Materiais e Métodos.....	4
2.1 Área de Estudo	4
2.2 Recolha e sistematização dos dados	5
2.2.1 Dados de presença	5
2.2.2 Variáveis ambientais	6
2.2.3 Modelação ecológica.....	8
2.2.4 Espacialização da distribuição do índice das atitudes humanas	8
3. Resultados	11
3.1 Modelação Ecológica	11
3.1.1 Modelo A	11
3.1.2 Modelo B	13
3.1.3 Modelo C	15
3.1.4 Espacialização da favorabilidade de ocorrência do urso-pardo	17
3.2 Espacialização da distribuição do índice das atitudes humanas.....	18
3.3 Combinação do modelo ecológico com índice de atitudes humanas.....	21
4. Discussão	23
4.1 Modelação ecológica.....	23
4.2 Atitudes.....	28
5. Conclusões	29
6. Referências	31
7. Anexos.....	38
7.1 ANEXO 1	38
7.2 ANEXO 2	43
7.3 ANEXO 3	48
7.4 ANEXO 4	49
7.5 ANEXO 5	50
7.6 ANEXO 6	51

Índice de Figuras

Figura 1 - Localização geográfica das duas subpopulações cantábricas de urso-pardo.	1
Figura 2 - Distribuição da subpopulação ocidental do urso-pardo da cordilheira Cantábrica usada neste estudo.....	5
Figura 3 - Mapa da área de estudo onde foram aplicados os inquéritos através de entrevistas presenciais e online. Essa área está dividida na ZUE (zona de urso-pardo espanholas) e na ZUP (zonas com potencialidade para o urso-pardo portuguesas).	9
Figura 4 - Diagrama de Venn com a combinação de todos os conjuntos de variáveis explicativas que resultaram do modelo final de 500 metros.	12
Figura 5 - Diagrama de Venn com a combinação de todos os conjuntos de variáveis explicativas que resultaram do modelo final de 1000 metros.	14
Figura 6 - Diagrama de Venn com a combinação de todos os conjuntos de variáveis explicativas que resultaram do modelo final de 2000 metros.	16
Figura 7 - Mapa com possível cenário de favorabilidade ecológica para o urso-pardo da subpopulação ocidental da cordilheira Cantábrica.	17
Figura 8 - Mapa com dois possíveis corredores ecológicos provenientes da subpopulação cantábrica.....	18
Figura 9 - Distribuição (em percentagem) dos valores do índice de atitudes em relação ao urso-pardo e por zona geográfica.....	19
Figura 10 - Mapa da área de estudo onde foram cartografados os resultados relativos às atitudes humanas.....	20
Figura 11 - Mapa com possível cenário de favorabilidade combinado com a parte ecológica já desenvolvida, para o urso-pardo da subpopulação ocidental da cordilheira Cantábrica.	22

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Conjunto das variáveis ambientais que caracterizam a área de estudo e as áreas circulares com raios de 500, 1000 e 2000 metros pertencentes à área de estudo	7
Tabela 2 - Distribuição do urso-pardo da subpopulação ocidental da cordilheira Cantábrica usada neste estudo.....	8
Tabela 3 - Coeficientes do modelo de 500m e valores de significância relativa à variável explicativa descrevendo quais as variáveis que influênciam o urso-pardo nesta escala.	11
Tabela 4 - Coeficientes do modelo de 1000m e valores de significância relativa à variável explicativa descrevendo quais as variáveis que influênciam o urso-pardo nesta escala.	13
Tabela 5 - Coeficientes do modelo de 2000m e valores de significância relativa à variável explicativa descrevendo quais as variáveis que influênciam o urso-pardo nesta escala.	15

1. Introdução

O urso-pardo (*Ursus arctos*) possui uma ampla distribuição geográfica que abrange todo o hemisfério norte (IUCN, 2022). No entanto, na Península Ibérica, a espécie encontra-se atualmente dividida em duas populações: uma localizada nos Pirenéus, onde foi realizada a reintrodução de indivíduos provenientes da Eslovénia (Petra Kaczensky et al., 2012; Piédallu et al., 2019), e outra na Cordilheira Cantábrica, que é constituída apenas por indivíduos originários da região e, por essa razão, considerada uma relíquia (Clevenger et al., 1997). A população da Cordilheira Cantábrica destaca-se, não só a nível geográfico, mas também por se encontrar isolada. De facto, é composta por dois núcleos separados por aproximadamente 50 km (Clevenger et al., 1987; Gonzalez et al., 2016; Pérez et al., 2014; Zedrosser et al., 2000) numa distribuição montanhosa, sendo denominados pela sua localização (subpopulações Ocidental e Oriental). Ambos habitam em paisagens parcialmente moldadas pelo ser humano, em áreas abertas que foram convertidas em terrenos agrícolas (Clevenger et al., 1987; Zarzo-Arias et al., 2018).

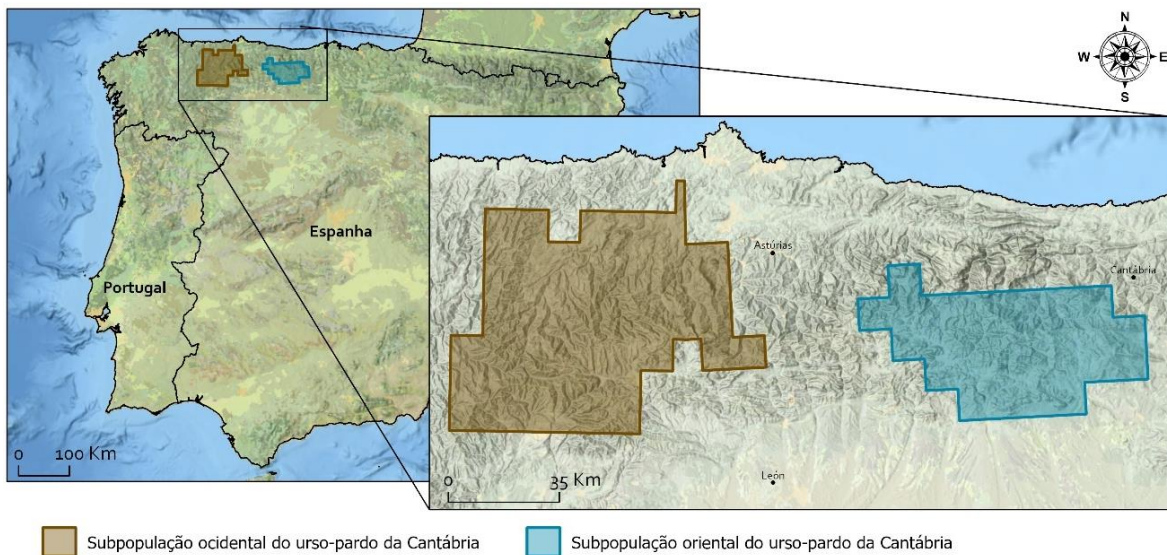


Figura 1 - Localização geográfica das duas subpopulações cantábricas de urso-pardo.

Apesar de o urso-pardo ser um animal de grande porte, também é generalista, o que lhe permite uma maior capacidade de adaptação. No entanto, há alguns fatores potencialmente causadores de impacto nas populações e que podem constituir uma barreira para a sua subsistência e dispersão (Morales-González et al., 2020). Atualmente, na região Cantábrica, o seu território apresenta uma elevada heterogeneidade espacial e paisagística, sendo constituído por um misto entre paisagens naturais (68%), onde predominam as pradarias, áreas rochosas e florestas, e áreas alteradas pelo Homem (32%) (Mateo-Sánchez et al., 2016). Estas últimas são caracterizadas principalmente por infraestruturas rodoviárias e outros transportes, bem como campos agrícolas e áreas turísticas (Lamamy et al., 2019; Mateo-Sánchez et al., 2016; Naves et al., 2006; Penteriani

et al., 2020; Zarzo-Arias et al., 2018). A alimentação do urso-pardo pode variar ao longo do ano, sendo influenciada pelas estações do ano e pela disponibilidade de recursos. Desta forma, quando o alimento é mais escasso, as probabilidades dos indivíduos se aproximarem de regiões urbanas é maior, uma vez que as fontes de alimento de origem antrópica são abundantes e se encontram acessíveis (Libal et al., 2011; Skuban & Find'ó, 2018; Zarzo-Arias et al., 2018). A ecologia trófica do urso-pardo na Cantábrica é distinta das demais populações europeias, explorando com maior frequência alimentos de origem vegetal, como bagas nas épocas mais quentes e frutos de casca rija nas épocas mais frias (Naves et al., 2006; Penteriani et al., 2019; Rodríguez et al., 2007). Contudo, ao longo do ano pode alimentar-se de proteína animal, que obtém através da caça ou necrofagia, embora o faça com menos frequência (Naves et al., 2006). Embora esta espécie ainda subsista neste local, está classificada como Em Perigo (McLellan et al., 2017). Na verdade, tem-se mostrado resiliente à pressão antrópica e com uma tendência para a recuperação natural (Boitani & Linnell, 2015; Cano et al., 2016; Gonzalez et al., 2016), comprovada através da observação da ocorrência de migrações entre os dois núcleos (Cano et al., 2016; Gregório et al., 2020) bem como pelo aumento do número de indivíduos (Fernández-Gil et al., 2010, 2016), apesar de mais evidente no grupo ocidental (Lamamy et al., 2019). O facto de ser uma espécie oficialmente protegida em Espanha desde 1973 (Zarzo-Arias et al., 2018) constitui um fator que contribui para a sua conservação. Adicionalmente, caracteriza-se por uma grande capacidade de alterar os seus hábitos e comportamentos, quando próxima de povoações ou atividades humanas. Em alguns casos, adaptou-se a persistir e usar o mesmo espaço que o Homem. Tal como é referido por Zarzo-Arias et al. (2018), as populações da região Cantábrica têm vindo a adotar hábitos predominantemente noturnos de modo a evitar encontros com a população humana. Contudo, vale a pena realçar que, apesar do urso-pardo ser considerado uma espécie emblemática, a partilha de territórios pode gerar conflitos (Morales-González et al., 2020; Skuban & Find'ó, 2018) principalmente quando estes se aproximam de áreas urbanas. Nestas situações podem causar estragos que, muitas vezes, se traduzem em ataques a colmeias, predação de gado e destruição de terrenos agrícolas (Bautista et al., 2017; Clevenger & Purroy, 1991). Já a probabilidade de ocorrência de ataques físicos resultando em fatalidade é muito baixa (Bombieri et al., 2019).

Sendo o urso-pardo uma espécie maioritariamente solitária e de grande porte, é expectável que o seu território seja vasto e que os indivíduos percorram centenas de quilómetros para o manter, para procurar alimento ou um parceiro (Clevenger et al., 1987) Como habitam um território fragmentado (Gastón et al., 2017; Mateo-Sánchez et al., 2014; Wheatley & Larsen, 2018) e partilhado com o ser humano, e tendo em consideração o comportamento deste animal, é expectável a exploração de novos territórios por parte dos indivíduos. Desta forma, apesar dos seus esforços para evitar regiões urbanas, é natural que sejam registados nestas áreas e que possam ocorrer danos nas mesmas. Efetivamente, alguns indivíduos destas subpopulações Cantábricas têm sido avistados

fora do seu território habitual, chegando a estar muito próximos da fronteira com Portugal, tendo sido registados em Zamora e no Parque Natural do Invernadeiro. Para além destes registos, em 2019, foi registada a incursão de um jovem macho oriundo destas subpopulações no norte de Portugal (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas [ICNF], 2019; Bencatel et al., 2019), um país onde a espécie não ocorre desde o século XIX (Bencatel et al., 2017, 2019). De facto, a constante alteração de habitat, o aumento da densidade populacional humana, a criação de infraestruturas e utilização de recursos naturais sem planeamento (como o aumento de terrenos agrícolas e a indústria madeireira) (Clevenger et al., 1987) bem como o furtivismo, geraram uma incompatibilidade com a população de ursos-pardos. O conjunto destes acontecimentos terá levado à sua extinção no país por volta de 1843, no Gerês, aquando do abate do último indivíduo conhecido (Bencatel et al., 2017, 2019). Apesar destes problemas também terem afetado as populações de Espanha no século XX (Clevenger et al., 1987), as repercussões foram menores.

De um modo geral, a distribuição das espécies é influenciada por um conjunto alargado de fatores, de origem natural ou humana. No entanto, considerando as características da população Cantábrica, podemos ser levados a pensar que a ação do ser humano seria o grande fator limitante para a sobrevivência da espécie. Contudo Lamamy et al., (2019) constataram que a pressão humana não é o fator que mais limita a expansão do urso-pardo nesta região espanhola, uma vez que a subpopulação oriental, que ocorre em áreas com uma maior disponibilidade e continuidade de habitat, tem sofrido uma regressão nos seus efetivos populacionais, mesmo tendo um menor contacto com os humanos. Isto indica que é necessário perceber que outros agentes influenciam a capacidade de sobrevivência da espécie neste local, bem como a sua expansão.

Estes desafios apresentam-se em dois níveis. Primeiro, ecologicamente, as diferenças climáticas, bem como o uso do solo, podem ter efeito no seu comportamento de dispersão nos momentos em que a espécie procura alimento, assim como no seu comportamento na época de hibernação (Clevenger & Purroy, 1991). A percentagem de áreas florestais, arbustivas representam a maior fonte de procura por parte do urso-pardo para a alimentação, e refúgio (Lamamy et al., 2019). Os contributos do coberto florestal e do arbustivo são uns dos responsáveis pela sua distribuição. Atendendo ao gradiente altitudinal do coberto florestal e arbustivo, as necessidades metabólicas do urso-pardo, bem como a altura do ano, irão ditar para onde este se irá dirigir (Mateo-Sánchez et al., 2016; Naves et al., 2003, 2006; Pérez-Girón et al., 2022). Socialmente, as incursões que se têm registado podem repercutir-se num crescendo de interações com o ser humano e as suas atividades, podendo estas ser positivas ou negativas. A população portuguesa não tem memórias de partilhar território com o urso-pardo, pelo que será necessário compreender qual o nível de conhecimento e as perceções que as comunidades existentes no norte de Portugal têm sobre esta espécie.

Um dos grandes desafios para a conservação do urso-pardo é alcançar um equilíbrio na complexa relação existente entre esta espécie e o ser humano (Treves & Karanth, 2003). O período que separa a extinção da espécie em Portugal do aparecimento de um indivíduo oriundo de Espanha, bem como a agitação provocada pelo mesmo na população portuguesa, aliados à distância que o espécime percorreu, juntamente com o facto da subpopulação de urso-pardo do ocidente Cantábrico estar a aumentar (Boitani & Linnell, 2015; Cano et al., 2016; Dressel et al., 2015; Fernández-Gil et al., 2016; Lamamy et al., 2019; Zarzo-Arias et al., 2019), tornam necessário um estudo sobre as variáveis que determinam a presença ou ausência da espécie e uma avaliação da adequabilidade socioecológica das regiões transfronteiriças de Portugal continental. Com o objetivo de avançar nesta direção, em 2021, em Bragança realizou-se um *Networking Event* – E se o urso-pardo voltar? (<https://ursopardo.pt>). Assim, com este trabalho centrado na subpopulação ocidental do urso-pardo na Cantábria e em possíveis incursões no norte de Portugal pretendo: (a) identificar as variáveis ambientais e antrópicas que determinam a presença/ausência do urso-pardo a diferentes escalas espaciais (500, 1000 e 2000m), (b) mapear áreas ecologicamente adequadas e (c) avaliar se as áreas ecologicamente adequadas são coincidentes com a receptividade social à presença do urso-pardo.

2. Materiais e Métodos

2.1 Área de Estudo

A área de estudo contempla uma região com 59.870km² que alberga cinco províncias de Espanha e doze concelhos do norte de Portugal, ambos representados na figura 1. As províncias de Espanha escolhidas tiveram como critério a proximidade entre elas, a cordilheira Cantábrica, o local de ocorrência das populações de urso-pardo, nomeadamente a subpopulação ocidental, e os locais onde foram detetadas presenças mais afastadas do seu território, como Zamora e o Parque Natural do Invernadeiro.

A Cordilheira Cantábrica tem uma cobertura vegetal favorável para a presença do urso-pardo (Clevenger & Purroy, 1991; Nores & Naves, 1993). Apesar de a paisagem onde esta espécie habita ter sido parcialmente moldada pelo homem, esta ainda possui área com uma combinação de diferentes comunidades de flora e vegetação nos vários intervalos altitudinais, que permitem que este animal encontre não só refúgio, como também o alimento de que necessita ao longo do ano (Penteriani et al., 2019). Durante a primavera, após a hibernação, podemos destacar uma maior importância de gramíneas e demais herbáceas, enquanto no verão e no outono, época de hiperfagia, em que necessitam de acumular gordura (Di Domenico et al., 2012), tem tendência a optar por frutos carnudos, principalmente o mirtilo (*Vaccinium myrtillus*) (Naves et al., 2006; Penteriani et al., 2019). No Inverno, por sua vez, os eleitos são os frutos secos de árvores de grande porte como a *Fagus sylvatica* L. e os *Quercus* sp. (Gonzalez et al., 2016; Naves et al., 2006; Penteriani et al., 2019; Pérez et al., 2014).

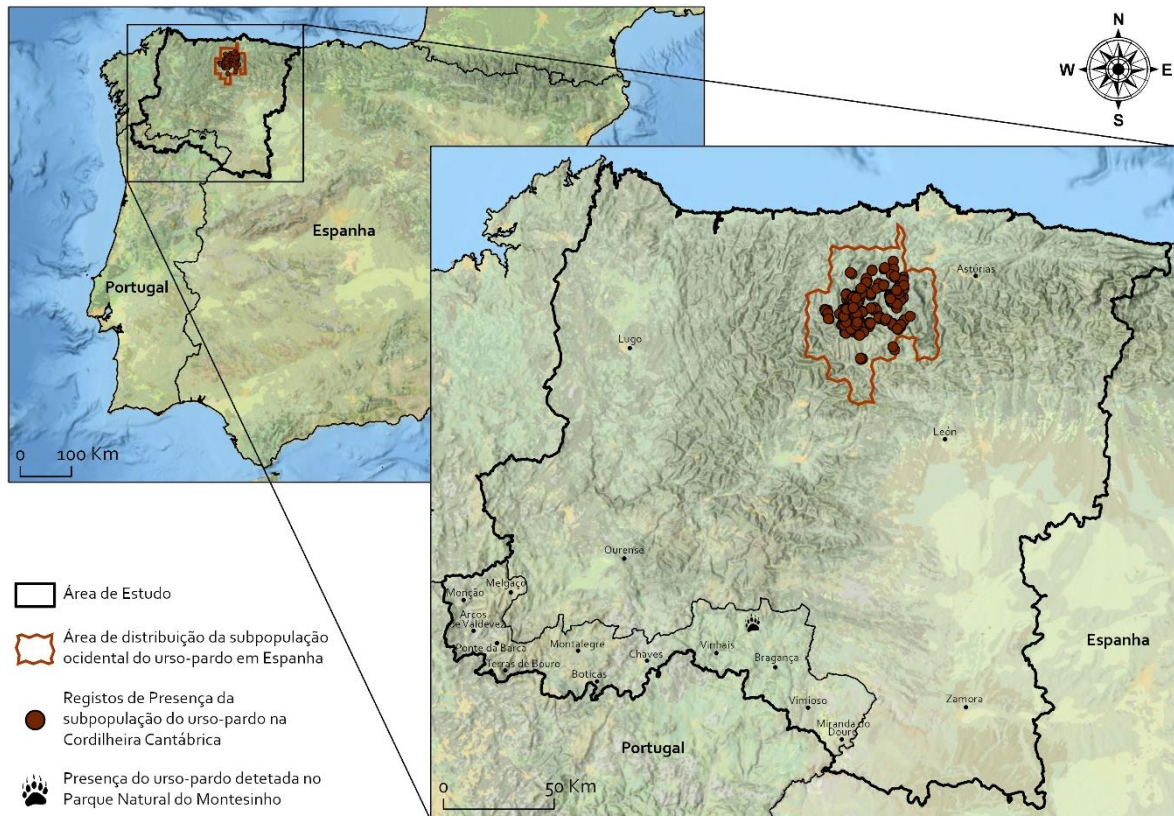


Figura 2 - Distribuição da subpopulação ocidental do urso-pardo da cordilheira Cantábrica usada neste estudo.

A região norte de Portugal foi selecionada não só pela proximidade aos locais onde foi registada a presença de urso-pardo, mas também por ser uma região que abrange áreas protegidas, nomeadamente o Parque Nacional da Peneda-Gerês, o Parque Natural do Douro Internacional e o Parque Natural de Montesinho, onde se registou uma presença de urso-pardo, em 2019, na aldeia de Vilarinho (figura 1). Estas regiões fazem também parte do território original desta espécie (Bencatel et al., 2017, 2019).

2.2 Recolha e sistematização dos dados

2.2.1 Dados de presença

Os dados de presença utilizados foram obtidos através de observações diretas ou capturas de armadilhas fotográficas georreferenciadas pelo Fondo para la Protección de los Animales Salvajes (FAPAS, Espanha) ao longos dos últimos 21 anos. Os registos dos ursos-pardos têm também sido obtidos pela equipa técnica através de observações diretas ($n = 3$) e de capturas indiretas, como pegadas ($n = 308$), pelos ($n = 10$), dejetos ($n = 205$), assim como através de danos que estes animais causaram em colmeias ($n = 5$) ou plantações agrícolas ($n = 8$) e ataques ao gado ($n = 1$). Todos os registos são resultado de observações sistemáticas ou ocasionais. No entanto, apenas foram usados os registos de presença relativos aos anos 2019 e 2020 e os dados recolhidos dizem respeito apenas ao núcleo ocidental, tendo em conta a sua localização de proximidade em relação ao

território português. Assim, utilizou-se um total de 798 presenças (2019 = 385 e 2020 = 413).

2.2.2 Variáveis ambientais

Apesar do urso-pardo da Cantábria ser um animal resiliente, existem aspetos ambientais que condicionam a sua presença. Por isso, para cada resolução espacial (500, 1000 e 2000 metros) gerou-se um conjunto de variáveis relacionadas com o abrigo, a procura de recursos e a pressão humana (tabela 1).

De modo a avaliar a importância das variáveis ecológicas nesta região, foi necessário ter em conta que as necessidades do urso-pardo existente na Cantábria são diferentes das demais populações europeias. Isto deve-se não só à localização geográfica da área de estudo, mas também a outros fatores, entre eles, os hábitos da espécie. Assim sendo, as variáveis foram definidas tendo em conta critérios biológicos, ecológicos e espaciais.

Tal como Gastón et al., (2017), Lamamy et al., (2019), Penteriani et al., (2020) utilizou-se uma abordagem multi-escala baseada no modelo de (Johnson, 1980) para a determinação da favorabilidade do habitat. Assim, aplicaram-se três escalas espaciais diferentes (500, 1000 e 2000m) de forma circular em torno de cada localização de presença, o que permitiu ter uma perceção da influência de cada variável e cobrir a maior parte da movimentação do urso-pardo dentro da área de estudo (Penteriani et al., 2017). As características da paisagem foram categorizadas em três subgrupos diferentes: (a) cobertura do solo, (b) topografia e (c) clima. Em relação ao primeiro foram avaliadas cinco variáveis desde as naturais, às que incluem a presença de estruturas antrópicas. Estas foram recolhidas através da base de dados Copernicus (<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018>), utilizando a Corine Land Cover 2018. Procedeu-se à interseção da informação espacial com os buffers definidos e, posteriormente, os valores obtidos foram convertidos em percentagem. Os dados topográficos foram obtidos através de uma camada matricial de altitudes da Península Ibérica, que se encontram na base de dados DIVA-GIS (<http://www.diva-gis.org/>). Para as linhas de água registada distância mais curta entre estas e os pontos de presença.

Relativamente ao clima, os valores obtidos em todas as variáveis correspondem às suas médias para cada buffer, sejam valores em graus ou milímetros. A fonte das mesmas foi o repositório de dados WorldClim (Fick & Hijmans, 2017) .

Tabela 1 - Conjunto das variáveis ambientais que caracterizam a área de estudo e as áreas circulares com raios de 500, 1000 e 2000 metros pertencentes à área de estudo

	Grupos	Variáveis	Nomenclatura	Justificação
Ecológica	Cobertura do Solo	Áreas agrícolas (%);	AgricP	O urso-pardo requer necessidades de habitat específicas que podem variar sazonal, (Zarzo-Arias et al., 2021) e geograficamente (Ballesteros et al., 2012). Estas necessidades também se verificam ao nível da alimentação, que se acentua no verão e outono devido ao fenómeno de hiperfagia, e na procura de abrigo, evitando áreas abertas e de fácil acesso aos humanos (Zarzo-Arias et al., 2021).
		Áreas arbustivas e de herbáceas (%);	ArbP	
		Florestas (%);	ForestP	
		Áreas abertas (%);	OpenAP	
		Áreas urbanas (%)	UrbanAP	
	Clima	Precipitação anual (mm)	PrecAnual	
		Variação anual da temperatura (°C)	VarAnuTemp	
		Temperatura média anual (°C)	TempMedAn	
		Temperatura mínima (°C)	TempMin	
		Temperatura máxima (°C)	TempMax	
	Topografia	Cursos de água (m)	River_Dist	
		Altitude (m)	Altim	
		Declive (m)	Slope	

2.2.3 Modelação ecológica

Procedeu-se inicialmente à comparação das variáveis de cada grupo, verificando a correlação das variáveis dentro do grupo através do teste de correlação de Spearman ($r > |0,5|$). As variáveis ecologicamente relevantes e estatisticamente não correlacionadas foram usadas na descrição da presença do urso-pardo através de um modelo linear generalizado (748 presenças e 748 pseudoausências). Os modelos onde todas as combinações de variáveis afetavam a presença do urso-pardo foram testados e classificados através dos valores do critério de informação de Akaike (AIC) (Akaike, 1974). Os modelos com valores de AIC mais baixos foram considerados os mais parcimoniosos.

Posteriormente, foi criada uma grelha da área de estudo com células de 2x2km, que contempla toda a área de estudo identificada anteriormente, sobre a qual se aplicou o teste MESS (Multivariate Environmental Similarity Surface; (Elith et al., 2010). Este teste teve como objetivo projetar o modelo obtido em toda a área de estudo e avaliar a similaridade das variáveis analisadas na área projetada. De seguida, e utilizando a grelha da área de estudo, realizou-se a projeção dos modelos no espaço ambientalmente similar de acordo com o MESS.

Todas as análises foram realizadas no software R versão 4.2.0 (R Core Team, 2021) onde foram utilizados os pacotes stats (R Core Team, 2021), rms (Harrell & Frank, 2022), MASS (Venables & Ripley, 2002) e modEvA (Barbosa et al., 2013) e o software ArcGIS Pro versão 3.0 (Esri Inc., 2020).

2.2.4 Espacialização da distribuição do índice das atitudes humanas

Para avaliação das dimensões sociais foi criado um questionário, para aplicação presencial e online, subdividido em sete grandes grupos de forma a avaliar atitudes e perceções das pessoas em relação à espécie (anexo 3), bem como o nível de conhecimento em relação à mesma (tabela 2). Contudo, para o objetivo deste, apenas foi focado nas atitudes.

Tabela 2 - Distribuição do urso-pardo da subpopulação ocidental da cordilheira Cantábrica usada neste estudo

	Grupos	Variáveis	Justificação
Antrópica	Pressão Social	Atitudes	Em regiões onde a população humana está acostumada a partilhar a paisagem com o urso-pardo, as pessoas têm mais conhecimento sobre a mesma e, por consequência, são mais tolerantes à sua presença (Cleary et al., 2021).

A versão digital do questionário foi aplicada em toda a área de estudo, abrangendo toda a população (com idade superior a 18 anos), incluindo a que vive em regiões onde ocorre o urso-pardo, e onde existem registos recentes da sua ocorrência – área espanhola a oeste e a sul do território do urso-pardo e no norte de Portugal. O questionário foi desenvolvido em português e posteriormente traduzido para espanhol para facilitar a leitura em ambos os países. A disseminação contou ainda com a colaboração de parceiros do projeto (FAPAS, Espanha).

O questionário físico seria idealmente realizado através de entrevistas presenciais por toda a área de estudo, tendo um foco maior num possível corredor ecológico entre a região Cantábrica e o norte de Portugal. No entanto, devido à situação pandémica vivida, a deslocação ao território espanhol foi condicionada e, como consequência, as entrevistas não se realizaram em toda a área de estudo. Uma vez que a presença do urso-pardo foi registada no Parque Natural do Montesinho, as entrevistas presenciais foram apenas realizadas nesta área.

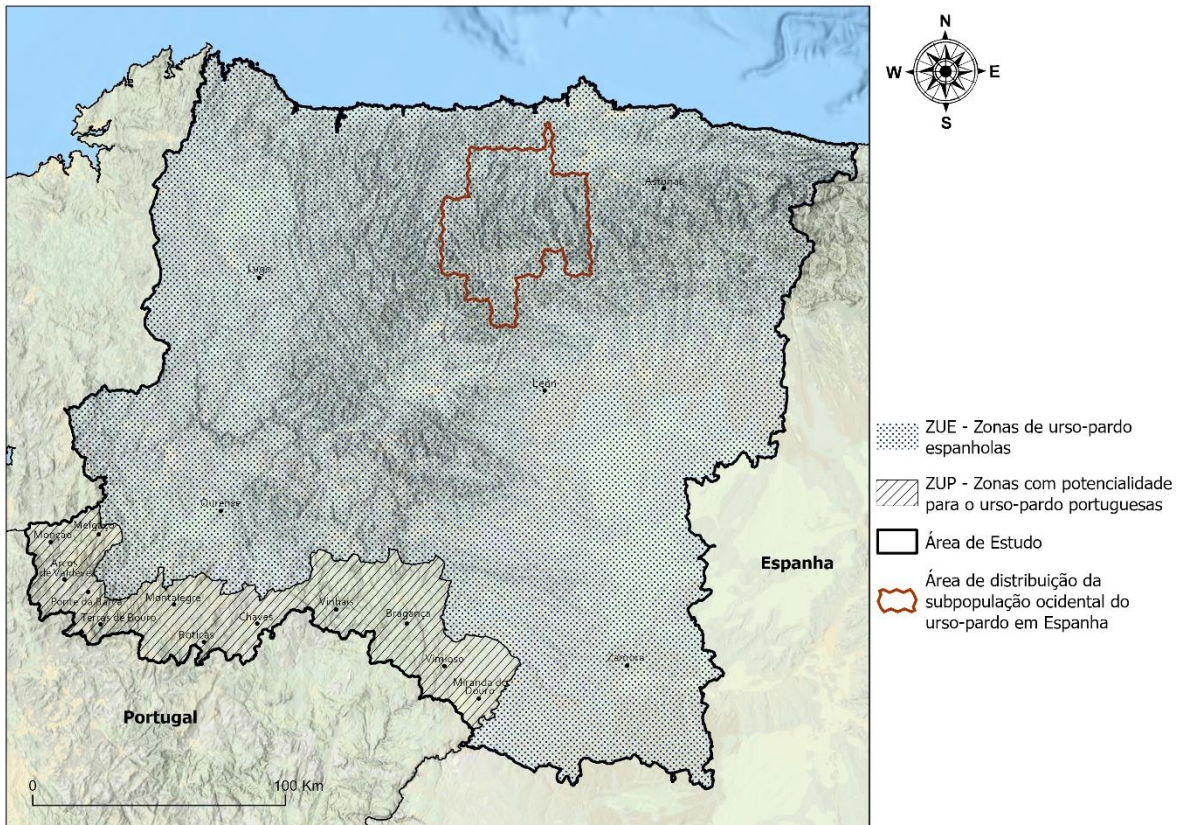


Figura 3 - Mapa da área de estudo onde foram aplicados os inquéritos através de entrevistas presenciais e online. Essa área está dividida na ZUE (zona de urso-pardo espanholas) e na ZUP (zonas com potencialidade para o urso-pardo portuguesas).

Os inquéritos analisados foram divididos em duas zonas diferentes: (a) zonas de urso-pardo espanholas (ZUE) que inclui a área pertencente à subpopulação ocidental, e toda a restante área de estudo pertencente a Espanha; (b) zonas com potencialidade para urso-pardo portuguesas (ZUP).

As questões foram medidas atrás da escala tipo Likert de cinco pontos (Likert, 1932), adaptando as opções a cada pergunta. Todas as respostas foram, posteriormente, transformadas numa variável quantitativa. Assim, as respostas referentes às questões da variável atitudes foi-lhes atribuído um novo valor que variou entre -2 e 2 (-2 – muito negativa; 0 – neutra; 2 – muito positiva). De seguida, foi efetuado o teste do Cronbach Alfa para agrupar as questões e obter um índice de atitudes que corresponde à média das duas perguntas da categoria. Posteriormente os índices das atitudes foram mapeados na área de estudo. Todos os dados usados foram obtidos em parceria com uma dissertação paralela, onde foram analisados, apresentados e discutidos em pormenor. Por fim, a relação entre a componente social e ecológica foi avaliada visualmente, através da sobreposição de informação e análise cartográfica.

3. Resultados

3.1 Modelação Ecológica

Os modelos obtidos para cada escala de análise permitiram identificar as variáveis ecológicas que influenciam a presença do urso-pardo a diferentes escalas espaciais (tabelas 3, 4, 5). Os modelos foram identificados pelas letras A, B e C correspondendo à sua resolução espacial, 500, 1000 e 2000m, respetivamente.

3.1.1 Modelo A

O modelo A é suportado por todas as variáveis do uso do solo, exceto a variável UrbanAP. Quando apresentado com todas as variáveis da cobertura do solo, o valor do AIC é de 1669,16 e nenhuma influencia a presença ou ausência do urso-pardo. Retirando a variável UrbanAP da equação, o valor do teste AIC regista um ligeiro aumento 1671,9, e todas as variáveis têm influência sobre a distribuição da espécie. Neste grupo, todas as variáveis são significativas e influenciam positivamente a presença da espécie.

Tabela 3 - Coeficientes do modelo de 500m e valores de significância relativa à variável explicativa descrevendo quais as variáveis que influenciam o urso-pardo nesta escala.

<i>Coefficients:</i>	<i>Estimate</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z value</i>	<i>Pr(> z)</i>
<i>(Intercept)</i>	-5,619	2,331	-2,411	0,016
<i>ForestP</i>	0,098	0,024	4,166	< 0,001
<i>AgricP</i>	0,061	0,024	2,573	0,010
<i>ArbP</i>	0,074	0,024	3,150	0,002
<i>OpenAP</i>	0,101	0,025	4,059	< 0,001
<i>PrecAnnual</i>	-0,003	0,002	-1,673	0,094
<i>VarAnuTem</i>	0,005	0,061	0,086	0,932
<i>Altim</i>	-0,002	0,000	-9,136	< 0,001
<i>River_Dist</i>	-0,002	0,001	-2,133	0,033

No que diz respeito às variáveis que representam o clima, podemos observar que apenas as variáveis PrecAnnual ($\beta = -0,003$, $SE = 0,002$, $z = -1,673$, $p = 0,094$) e VarAnuTem ($\beta = 0,005$, $SE = 0,061$, $z = 0,086$, $p = 0,932$) se mantêm no melhor modelo.

Relativamente ao conjunto de variáveis relativos à topografia, os resultados indicam que a variável Slope não influencia significativamente a presença do urso-pardo num raio de 500m.

Quando combinados, os grupos da cobertura do solo, do clima e da topografia dão origem a um modelo geral A, no qual as variáveis com mais destaque são a ForestP, OpenAP e a Altim. Podemos notar também que os grupos de variáveis mais contribuem

para a explicação da variância são os da topografia com o clima (20,2%), seguindo-se pela existente entre os três grupos de variáveis (17,8%).

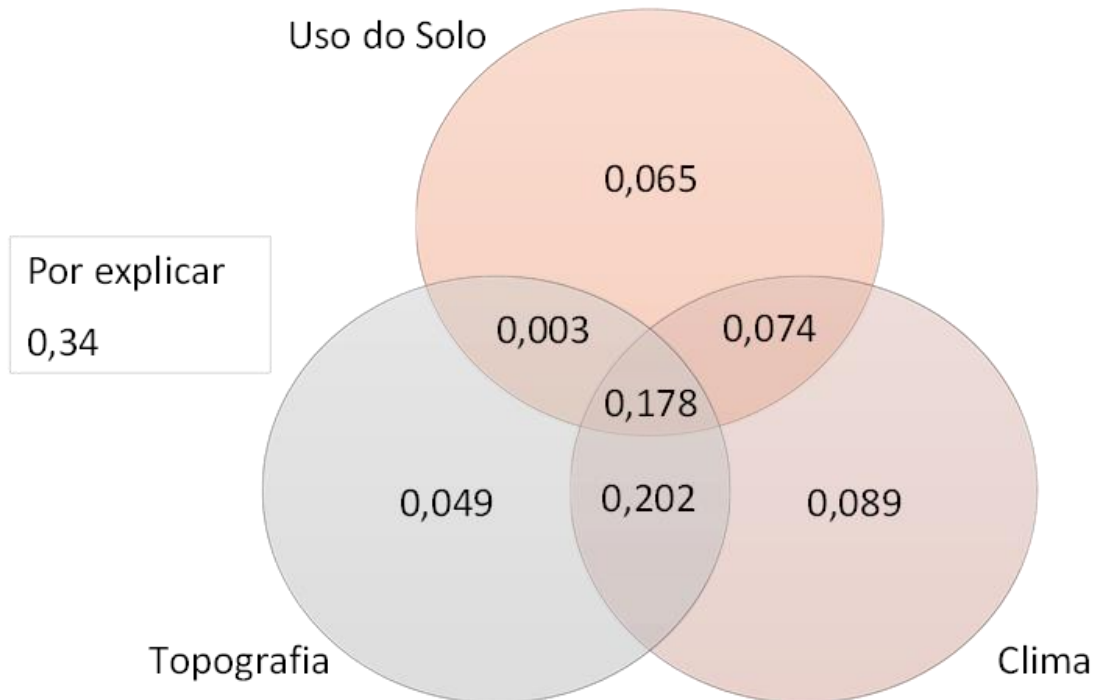


Figura 4 - Diagrama de Venn com a combinação de todos os conjuntos de variáveis explicativas que resultaram do modelo final de 500 metros.

3.1.2 Modelo B

Podemos reconhecer que a escala de 1000 metros segue um padrão semelhante ao modelo A, o que se constata no grupo das variáveis da cobertura do solo onde, mais uma vez, a variável UrbanAP não é significativa e, como tal, não permanece no modelo. Assim sendo, neste grupo as variáveis com mais destaque são a ForestP e a OpenAP.

A análise isolada das variáveis climáticas revela uma diferença em comparação com os resultados do modelo A. Apenas as variáveis PrecAnual ($\beta = -0,003$, $SE = 0,002$, $z = -2,053$, $p < 0,05$) TempMin ($\beta = -0,243$, $SE = 0,094$, $z = -2,600$, $p < 0,05$) e TempMax ($\beta = 0,057$, $SE = 0,060$, $z = 0,954$, $p = 0,340$) se mantiveram. Estes resultados sugerem que estes fatores vão influenciar a PA da espécie. Combinando todas as variáveis dos restantes grupos verificou-se que, a PrecAnual ($\beta = -0,003$, $SE = 0,001$, $z = -2,053$, $p < 0,05$) e bem como a TempMin ($\beta = -0,243$, $SE = 0,094$, $z = -2,600$, $p < 0,05$) influenciam o urso-pardo de forma negativa.

No que diz respeito à combinação das variáveis da topografia, observamos que a que corresponde ao Slope não vai integrar no conjunto. O teste do stepAIC demonstra que o melhor modelo integra apenas as variáveis do Altim ($\beta = -0,002$, $SE < 0,001$, $z = -9,219$, $p < 0,05$) e da River_Dist ($\beta = -0,293$, $SE = 70,660$, $z = -0,032$, $p = 0,974$).

No cômputo geral do modelo de 1000m, verifica-se que os grupos de variáveis de forma isolada não têm capacidade para explicar a presença do urso-pardo. No entanto, quando combinados, constata-se que os grupos de variáveis da topografia e do clima explicam 19,9%. Verifica-se também que as interseções dos grupos de variáveis explicam a presença do urso-pardo a um valor de 14,5%. Apesar desses valores, também se observa que este tem uma percentagem por explicar de 38,6%.

Tabela 4 - Coeficientes do modelo de 1000m e valores de significância relativa à variável explicativa descrevendo quais as variáveis que influênciam o urso-pardo nesta escala.

Coefficients:	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-15,750	5,009	-3,144	0,002
ForestP	0,206	0,050	4,099	< 0,001
AgricP	0,155	0,051	3,064	0,002
ArbP	0,179	0,050	3,554	< 0,001
OpenAP	0,204	0,051	3,999	< 0,001
PrecAnual	-0,003	0,002	-2,053	0,040
TempMax	0,057	0,060	0,954	0,340
TempMin	-0,243	0,094	-2,600	0,009
Altim	-0,002	0,000	-9,219	< 0,001
River_Dist	-2,293	70,660	-0,032	0,974

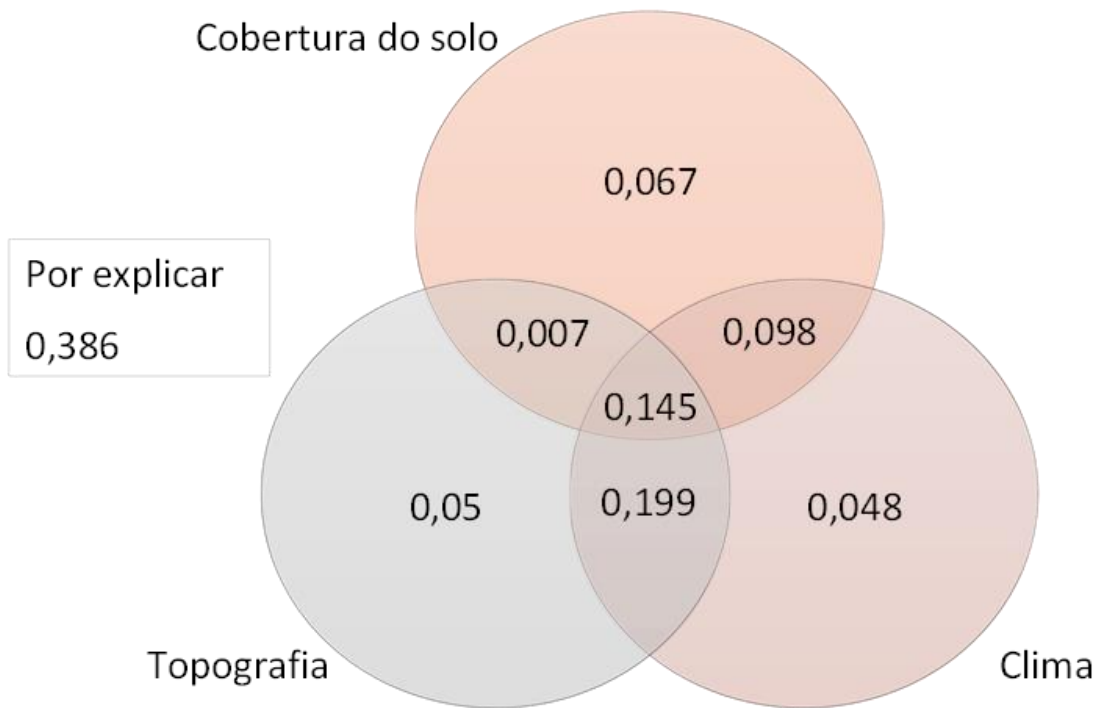


Figura 5 - Diagrama de Venn com a combinação de todos os conjuntos de variáveis explicativas que resultaram do modelo final de 1000 metros.

3.1.3 Modelo C

No modelo com raio de 2000m apenas o grupo da cobertura do solo não apresentou alterações.

Na cobertura de solo, a variável UrbanAP continuou a não demonstrar influência na presença do urso-pardo, enquanto a ForestP continua a ser a variável que mais influencia a presença do urso-pardo ($\beta = 0,293$, $SE = 0,057$, $z = 5,114$, $p < 0,05$).

Já no grupo das variáveis do clima, apenas a PrecAnual ($\beta = -0,001$, $SE < 0,001$, $z = -4,333$, $p < 0,05$) apresentam influência significativa. Todas as restantes variáveis do grupo não foram consideradas, uma vez que o valor de AIC foi o mais baixo (1850,16).

No conjunto das variáveis da topográficas, verificamos que apenas a Altim influencia a presença da espécie ($\beta < 0,001$, $SE < 0,001$, $z = -3,430$, $p < 0,05$). Neste modelo, o River_Dist não se encontra presente, contrariando o observado nos modelos anteriores.

Vale a pena destacar que dos três modelos apresentados (A, B e C) este é o que apresenta uma maior taxa por explicar (64,8%). Ao contrário dos modelos A e B, neste a cobertura do solo sobressai em relação aos restantes grupos, ou mesmo às interseções dos mesmos, tendo uma capacidade de explicar este modelo de 15,7%. O valor mais alto que se segue para poder explicar a presença do urso-pardo é o da interseção dos grupos de variáveis (6,6%).

Tabela 5 - Coeficientes do modelo de 2000m e valores de significância relativa à variável explicativa descrevendo quais as variáveis que influência o urso-pardo nesta escala.

Coefficients:	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-25,62	5,704	-4,492	< 0,001
ForestP	0,293	0,057	5,114	< 0,001
AgricP	0,232	0,058	4,011	< 0,001
ArbP	0,249	0,057	4,374	< 0,001
OpenAP	0,261	0,058	4,536	< 0,001
PrecAnual	-0,001	< 0,001	-4,333	< 0,001
Altim	< 0,001	< 0,001	-3,430	< 0,001

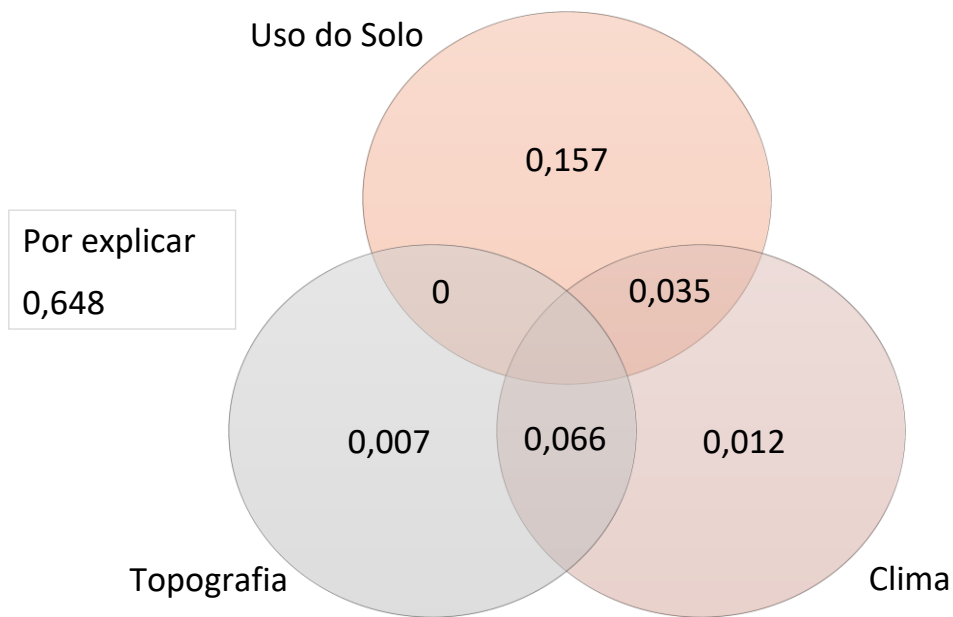


Figura 6 - Diagrama de Venn com a combinação de todos os conjuntos de variáveis explicativas que resultaram do modelo final de 2000 metros.

Dos três modelos apresentados, e de acordo com a capacidade locomotiva que o urso-pardo retém, vou usar como modelo final o modelo B, de raio de 1000m.

3.1.4 Espacialização da favorabilidade de ocorrência do urso-pardo

O resultado do teste de favorabilidade foi mapeado e verificou-se um padrão que interliga as presenças da subpopulação ocidental até à presença registada no Parque Natural do Montesinho.

Toda a região oeste da área de estudo pertencente a Portugal apresentou valores de favorabilidade de ocorrência do urso-pardo muito baixos (0%-30%). Na região do Parque Natural do Montesinho, verificou-se uma maior favorabilidade a nordeste da fronteira com Espanha (32% a 83%), ocorrendo uma diminuição da mesma desde essa região até ao local onde foi registada a presença do urso-pardo. A região transfronteiriça a nordeste do Parque Natural do Montesinho, bem como o norte de Vimioso e a região transfronteiriça entre Miranda do Douro e Zamora, pertencente ao Parque Natural do Douro Internacional, apresentaram quadrículas com uma favorabilidade ecológica positiva (50% a 78%)

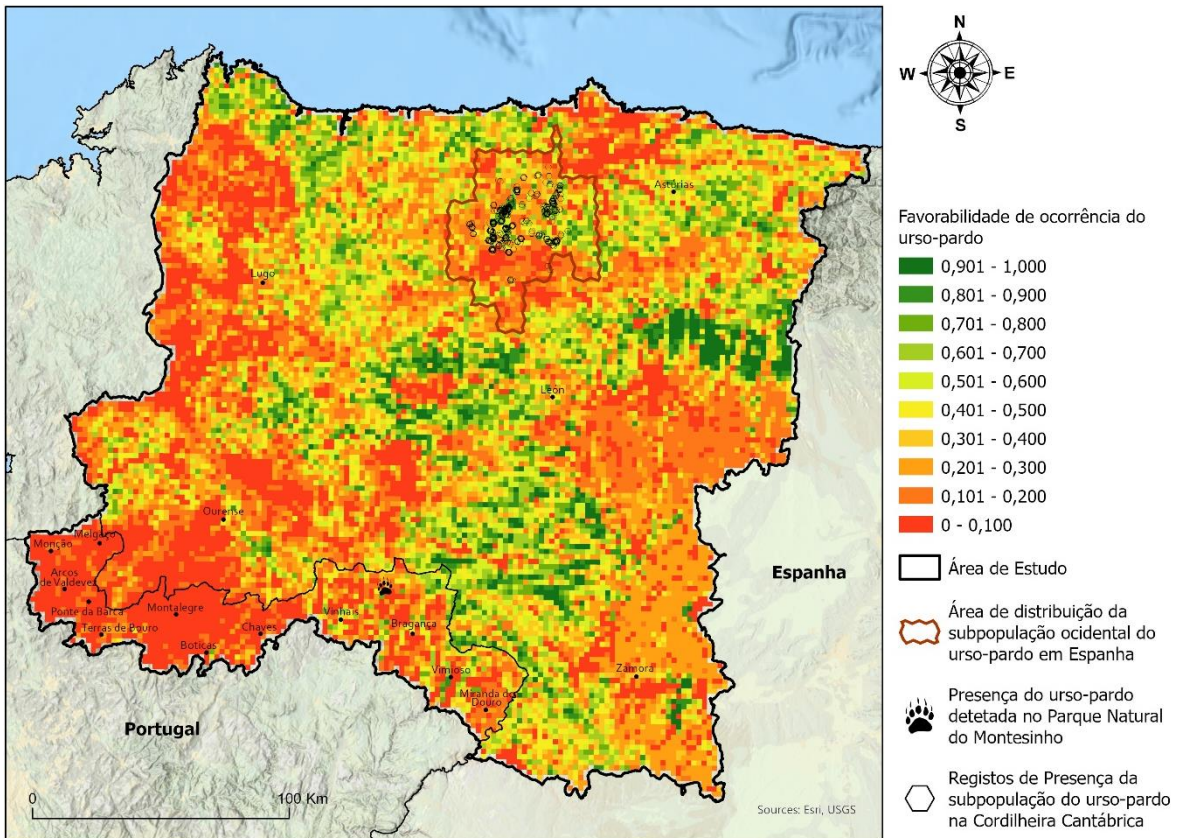


Figura 7 - Mapa com possível cenário de favorabilidade ecológica para o urso-pardo da subpopulação ocidental da cordilheira Cantábrica.

No mapa representado na figura 6 podemos verificar dois possíveis corredores ecológicos: um proveniente do este da área de distribuição do urso-pardo, que percorre a Cordilheira Cantábrica e segue para sul, em direção ao Parque Regional Montanha de Riaño e Mampodre. Este continua para oeste em direção ao Parque Natural Serra da

Enciña da Lastra, fazendo ponte para o Parque Natural do Lago de Sanabria e Serras e, finalmente, até ao Parque Natural do Montesinho. O segundo tem origem a norte da área de distribuição do urso-pardo, seguindo para oeste pela área montanhosa até ao Parque Natural de Somiedo e para sul, até à região onde se cruza com o primeiro corredor ecológico, no Parque Natural Serra da Enciña da Lastra. Daqui segue o mesmo percurso que o primeiro. É também possível observar uma favorabilidade ecológica alta, entre os 50% e o 82% na região do Cânion do Sil.

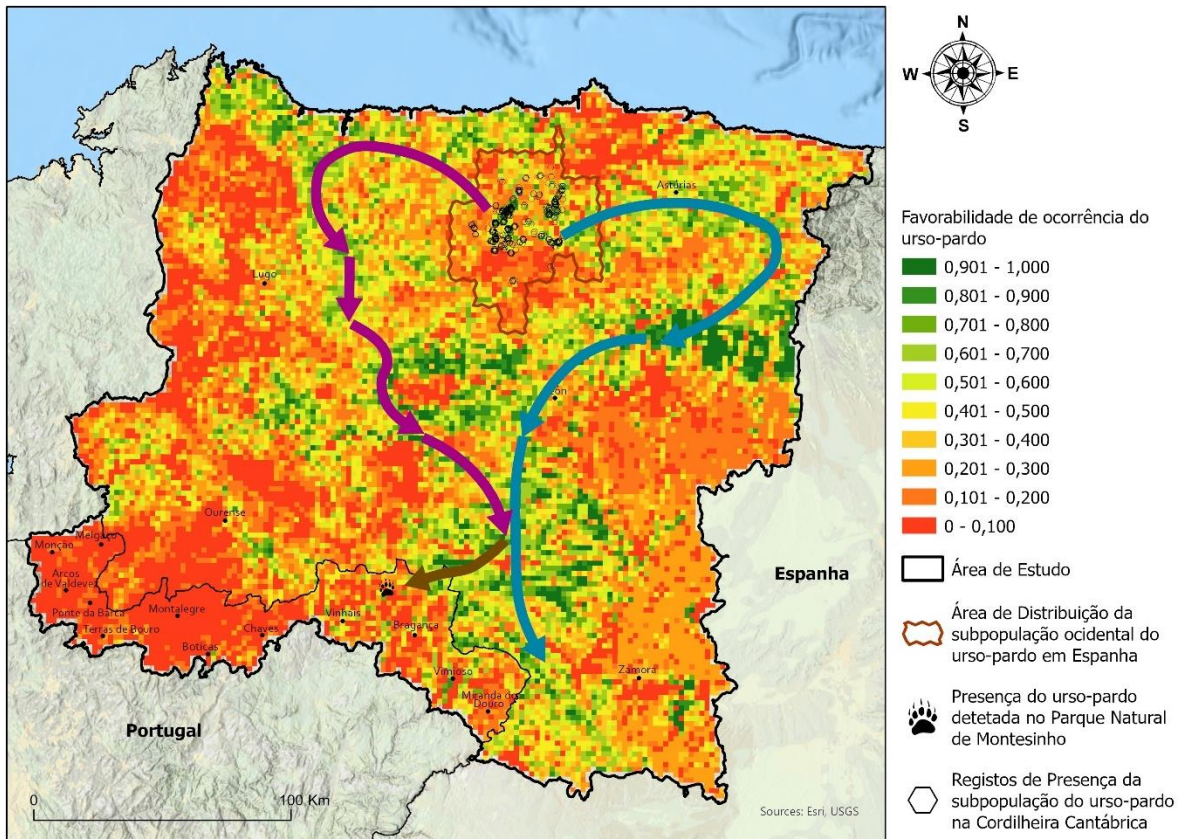


Figura 8 - Mapa com dois possíveis corredores ecológicos provenientes da subpopulação cantábrica.

3.2 Espacialização da distribuição do índice das atitudes humanas

As duas questões que visavam avaliar as atitudes dos inquiridos em relação ao urso-pardo obtiveram um valor de Cronbach Alfa de $\alpha = 0,91$.

Na generalidade, 86% das pessoas questionadas apresentou atitudes positivas em relação ao urso-pardo ($n = 104$). Desta percentagem relativa a atitudes positivas, 73% corresponderam a portugueses ($n = 52$) e à totalidade dos espanhóis ($n = 52$). No entanto, no que diz respeito à população portuguesa questionada ($n = 52$) na área de estudo, verificou-se que 18% apresentou atitudes negativas em relação ao urso-pardo.

O t-teste demonstrou que houve diferenças significativas entre as duas regiões ($t(54) = -15,79; p < 0,001; d = 1,32$), tendo estas sido mais positivas na ZUE.

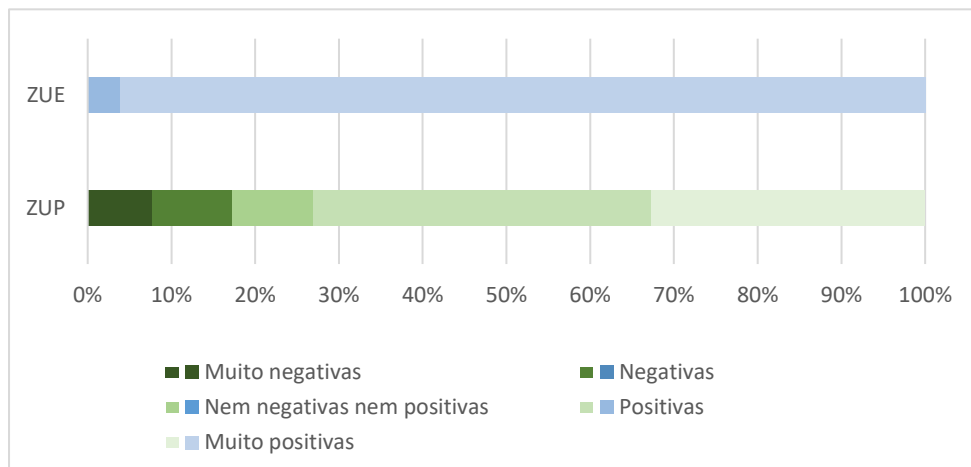


Figura 9 - Distribuição (em percentagem) dos valores do índice de atitudes em relação ao urso-pardo e por zona geográfica.

Após obtidos os valores do índice de atitudes, foi cartografado o índice de atitudes, demonstrado na figura 7.

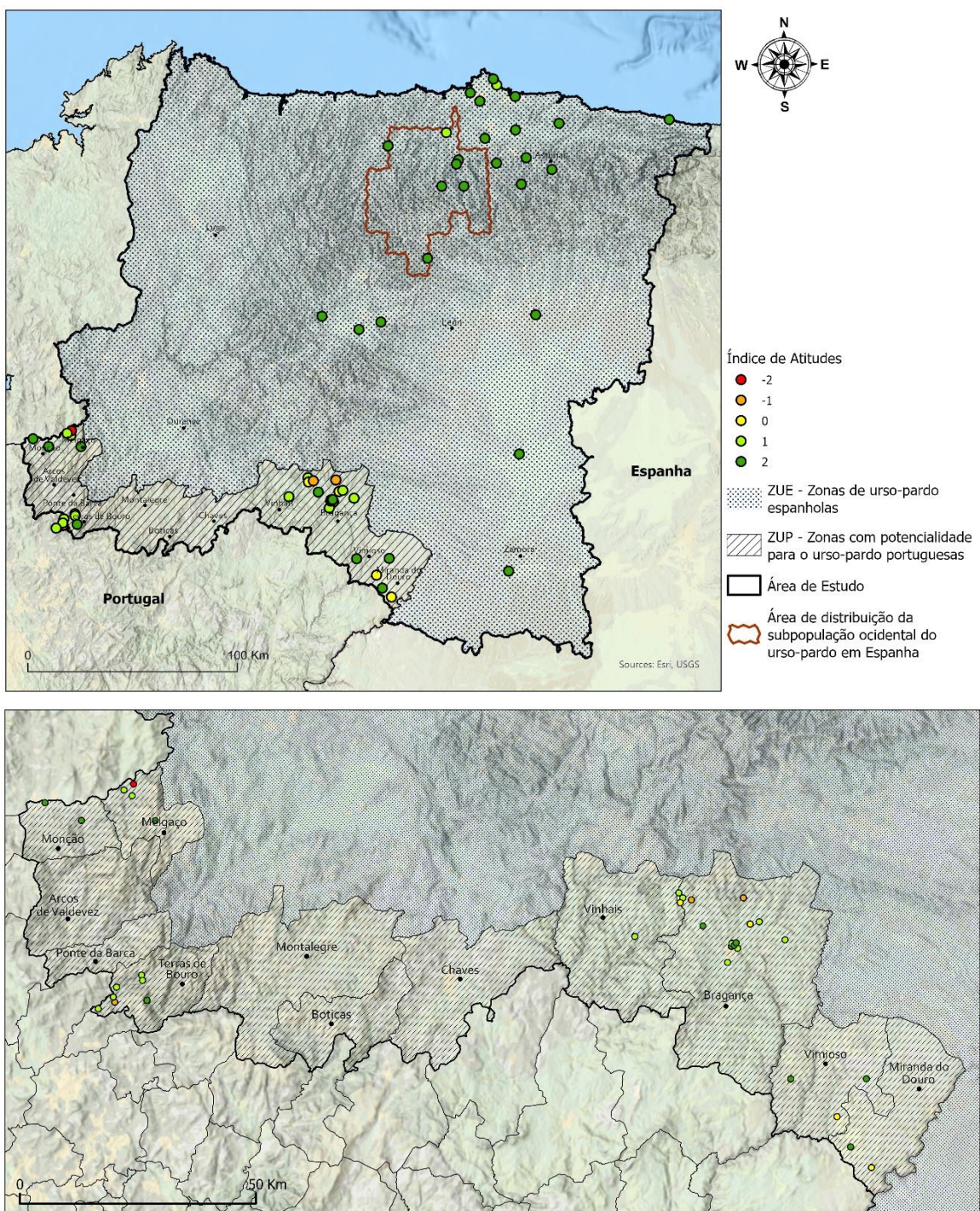


Figura 10 - Mapa da área de estudo onde foram cartografados os resultados relativos às atitudes humanas.

3.3 Combinação do modelo ecológico com índice de atitudes humanas

Após a espacialização da favorabilidade do índice de atitudes humanas na área de estudo, estas foram combinadas num só mapa, contendo toda a informação.

Na ZUE verificou-se que a maioria das regiões com índice de atitudes positivos coincidiram com as grelhas de maior favorabilidade de ocorrência do urso-pardo. Apesar de os índices de atitudes terem sido todos positivos na ZUE, houve algumas localizações que se sobrepuseram a regiões de menor favorabilidade de ocorrência do urso-pardo. Destas foi possível destacar duas na província de Zamora, três em León, sendo que uma delas se encontra dentro da área de distribuição da subpopulação ocidental do urso-pardo, onze localizações nas Astúrias, das quais três se encontram na área de distribuição da subpopulação ocidental do urso-pardo.

Na ZUP verificou-se que toda a região a oeste, perto do Parque Nacional da Peneda-Gerês, apresentou uma favorabilidade de ocorrência de urso-pardo mais baixa (0% a 13%), mas com índices de atitudes humanas positivos (valores entre 1 e 2). No entanto, nesta região também se verificaram algumas localizações com um índice muito negativo (valores entre -2 e -1). Na região este, nas proximidades do Parque Natural do Douro Internacional, verificou-se que, embora algumas localizações tenham apresentado um índice de atitudes humanas neutro a positivo (0 e 2), todas se encontraram nas quadrículas com menor favorabilidade para ocorrência do urso-pardo. O mesmo acontece para os pontos do concelho de Vimioso. Na região de Bragança, os pontos apresentaram-se mais centrados no Parque Natural do Montesinho e verificou-se que todas as localizações que apresentaram um índice de atitudes positivo, se encontraram em quadrículas de menor favorabilidade ecológica. Vale a pena acrescentar que as atitudes mais negativas se encontraram mais próximas da fronteira com Espanha.

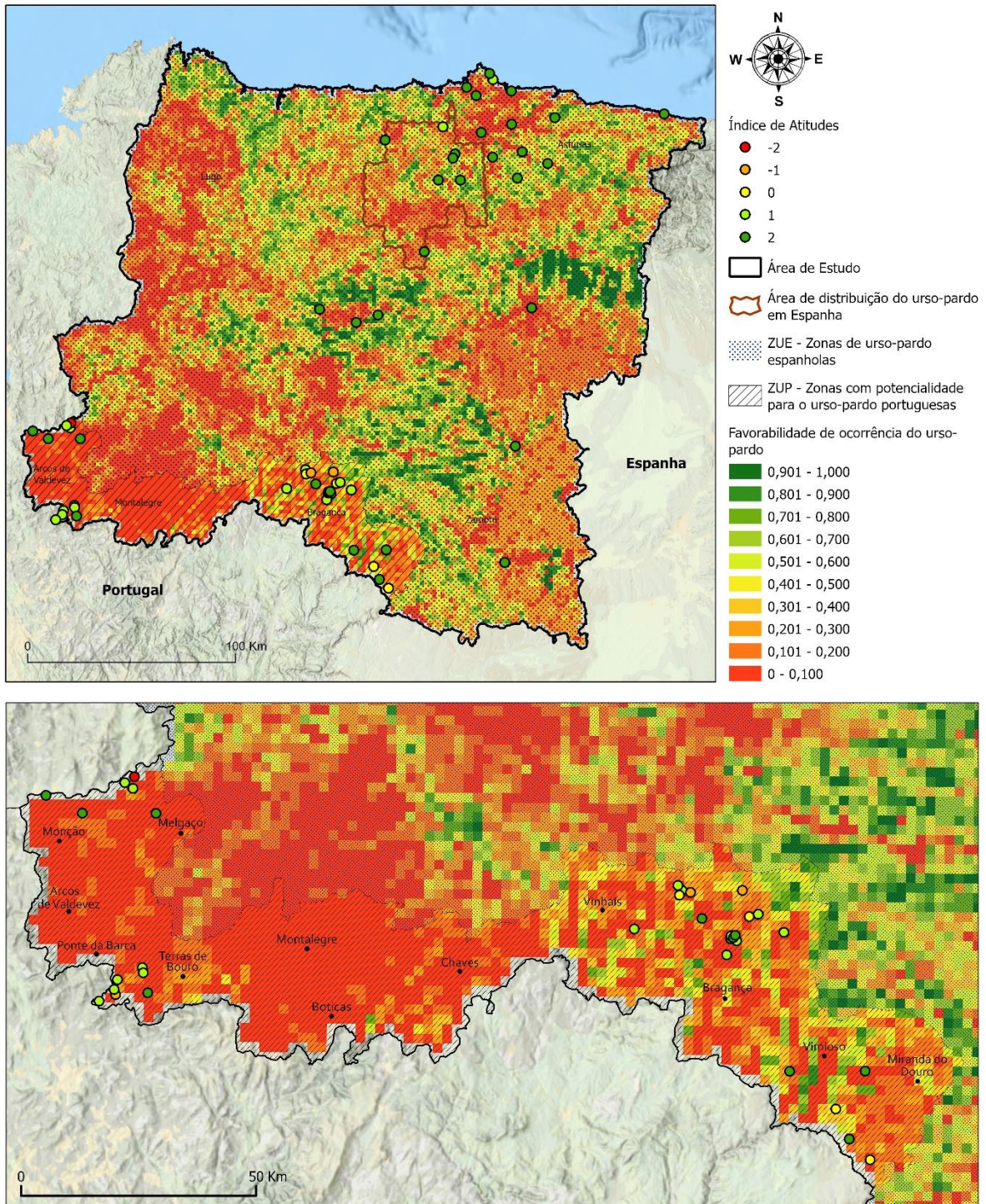


Figura 11 - Mapa com possível cenário de favorabilidade combinado com a parte ecológica já desenvolvida, para o urso-pardo da subpopulação ocidental da cordilheira Cantábrica.

4. Discussão

Para uma população resiliente e que se encontra em expansão, como o urso-pardo, a relação entre os fatores ecológicos e os fatores sociais dita o seu comportamento, o que pode limitar a sua gestão e conservação. Desta forma, entender as componentes ecológica, social, e o resultado da sua combinação permite perceber e antecipar o que influencia e influenciará os padrões de dispersão do urso-pardo.

Este estudo permitiu ter um conhecimento preliminar das componentes que explicam a presença do urso-pardo na Cordilheira Cantábrica, e que regiões têm potencialidade para que esta espécie venha a ocorrer. Em suma, foi possível identificar as variáveis ambientais que determinam a presença/ausência do urso-pardo a diferentes escalas, e também perceber as atitudes da população em relação ao urso-pardo, em regiões com históricos diferentes de convivência com a espécie.

Com estes dados, foram mapeadas áreas ecologicamente adequadas para a ocorrência do urso-pardo, mostrando possíveis corredores ecológicos que permitam novas incursões para fora do território habitual da subpopulação ocidental e, consequentemente, mais próximas de Portugal. De facto, isto pode ser corroborado pela incursão recente em território português, pelas que foram registadas posteriormente no Parque Natural do Invernadeiro, e também pelos registos em Zamora.

Foi possível, a nível social, obter uma breve visão no que diz respeito às atitudes das pessoas perante o urso-pardo. Era de esperar que, na análise social, nomeadamente das atitudes das pessoas em Espanha, se obtivesse um maior número de respostas do que em Portugal, uma vez que se trata de uma área de estudo maior e que incluiu regiões em que o urso-pardo ocorre. Todavia, devido à época pandémica mundial, não foi possível a deslocação e realização de entrevistas presenciais, pelo que este aspeto pode ter funcionado como uma condicionante à obtenção de dados.

4.1 Modelação ecológica

Tendo em consideração a ecologia espacial do urso-pardo e os resultados obtidos, foi assumido o modelo B como o modelo de referência. Os principais resultados foram consistentes entre os três modelos no que diz respeito às variáveis relevantes, principalmente em relação à representatividade de áreas de florestais, áreas arbustivas e relevo. A distância às linhas de água mostrou-se relevante apenas nos modelos A e B. Estes dados vão ao encontro do esperado, corroborando tanto as hipóteses de que estas variáveis seriam significativas para a presença do urso-pardo, como os resultados previamente reportados por Lamamy et al. (2019). No entanto, é de notar que a variável referente às linhas de água foi obtida de forma diferente. Isto é, enquanto estes consideraram o comprimento do rio como uma variável explicativa, no presente estudo considerou-se a distância euclidiana entre o registo de presença do urso-pardo e a linha de

água mais próxima. Lamamy et al. (2019) tinham como objetivo entender como as características da paisagem podiam explicar as diferenças nos números de indivíduos das duas subpopulações da Cantábria. Concluíram que as áreas florestais, bem como as arbustivas e sua disposição tinham um impacto na capacidade de acesso aos recursos tróficos. Para além disso, constataram que os ursos-pardos, pertencentes à subpopulação estudada no atual trabalho, também utilizam áreas com menor percentagem de floresta, bem como áreas com uma maior presença de infraestruturas humanas. Os seus resultados corroboram os obtidos no presente estudo, sugerindo que esta espécie apresenta, de facto, uma enorme capacidade adaptativa, sendo capaz de utilizar territórios mais humanizados a seu favor (embora, por norma, tenham tendência a evitá-los). Todavia, os resultados de Lamamy et al. (2019) contrariaram os obtidos no presente estudo, sugerindo o modelo de 2000 metros também como adequado. Esta contradição pode demonstrar a existência de componentes que não foram contempladas neste estudo, como a distância às infraestruturas rodoviárias e ferroviárias, ou a diversidade da paisagem.

Em relação ao uso do solo, nenhum dos modelos apresentou as áreas urbanas como variável significativa. De facto, a ausência de áreas urbanas pode indicar que o urso-pardo as evita, o que inclui áreas habitacionais, industriais e redes rodoviárias e ferroviárias (Martin et al., 2012). Estudos anteriores demonstraram que redes rodoviárias e ferroviárias não representam uma influência significativa para a presença/ausência do urso-pardo, sugerindo que esta espécie pode mesmo evitar estruturas desta natureza (Lamamy et al., 2019; Martin et al., 2012; Mateo-Sánchez et al., 2016).

As componentes de natureza antrópica tornam o habitat do urso-pardo mais heterogéneo, apresentando-se como uma característica particularmente importante na forma como influencia a resposta da espécie (Pardini et al., 2010; Ritchie et al., 2009; Smith et al., 2011). Por sua vez, a resposta será mais ou menos sensível de acordo com o nível de fragmentação, uma vez que a heterogeneidade espacial do habitat tem efeitos nas relações espécie-habitat (Gastón et al., 2017; Mateo-Sánchez et al., 2014; Wheatley & Larsen, 2018), podendo ter como consequência alterações ao nível da disponibilidade e utilização de recursos (McLoughlin et al., 2010). Contudo, a fragmentação do habitat nem sempre é uma questão negativa para as espécies (Fahrig, 2003; Lamamy et al., 2019), podendo em determinadas ocasiões mostrar-se benéfica para a biodiversidade (Huffaker, 1958). Assim, pode-se inferir que, no melhor modelo (B) e no modelo C, esta componente não apresenta uma influência significativa na presença do urso-pardo, o que vai ao encontro dos resultados de Lamamy et al. (2019), que verificaram que a subpopulação ocidental da Cantábria não demonstra sinais significativos de afetação devido à fragmentação do habitat, quer provocada pela presença de infraestruturas, quer pela presença de terrenos agrícolas. Verificou-se ainda que as áreas agrícolas se encontram presentes em todos os modelos, representando sempre uma influência positiva na presença do urso-pardo, e reforçando a ideia de que é uma espécie com uma elevada capacidade de adaptação ao meio envolvente. Uma vez que a sua presença está

positivamente correlacionada com as áreas agrícolas, estas podem ser consideradas como áreas atrativas (definidas por Naves et al. (2003) como estruturas antropogénicas com uma elevada disponibilidade de recursos) e pode-se assumir que o urso-pardo as utiliza para seu benefício, não só na alimentação como para evitar distúrbios de natureza antrópica (Mateo Sánchez et al., 2014). Para além disso, em alguns casos eram também utilizados como refúgio (principalmente em terrenos abandonados), como registado por Martin et al., (2012), cujos resultados indicaram haver extensões de habitat antrópico, a elevadas altitudes nos Pirenéus, que não estavam ocupadas, sugerindo que podem servir como local de passagem ou refúgio. A presença do urso-pardo está também diretamente ligada à presença de floresta e áreas arbustivas (ambiente favorável para o mesmo), bem como de cursos de água (Mateo Sánchez et al., 2014; Mateo-Sánchez et al., 2016), corroborando assim as variáveis pertencentes no melhor modelo (B). As primeiras, normalmente utilizadas para deslocamento, repouso e para a alimentação, com recurso a gramíneas na primavera, frutos carnudos no verão e outono e frutos secos no outono e inverno (Gonzalez et al., 2016; Naves et al., 2006; Penteriani et al., 2019; Pérez et al., 2014). Para além disto, os terrenos agrícolas abandonados encontram-se muitas vezes em regiões montanhosas (Palomero et al., 2021) e são utilizados pelo urso-pardo como caminho de passagem, estando relacionados com a variável altimetria. Ou seja, a altitudes mais elevadas, a proximidade a centros urbanos é menor e, portanto, distúrbios provocados pela atividade humana serão menos sentidos (Mateo Sánchez et al., 2014). Além disso, parece haver também uma tendência do urso-pardo, nomeadamente das fêmeas, para utilizar áreas mais elevadas para proteção das crias (Zarzo-Arias et al., 2019), corroborando assim a hipótese de que a altitude tem influência significativa na presença do urso-pardo. Os cursos de água também estão associados ao deslocamento, como forma de afastamento de povoações e atividades humanas (Mateo Sánchez et al., 2014; Mateo-Sánchez et al., 2016). No que diz respeito ao declive, os resultados não indicaram que este influenciasse a presença do urso-pardo em nenhum dos modelos, o que contraria as conclusões obtidas em estudos anteriores, que demonstraram que o uso de declives muito acentuados por parte do urso-pardo tem como objetivo evitar encontros com o ser humano, ou áreas com atividades antrópicas, mas também servem como forma de proteção para as crias. (Lamamy et al., 2019; Zarzo-Arias et al., 2019).

Dos três conjuntos de variáveis, o clima explicou apenas 4,8% da partição da variação. As condições meteorológicas, assumem uma grande importância na hibernação (González-Bernardo et al., 2020), observação que é consistente com os resultados obtidos no melhor modelo (B). Tendo em conta que a hibernação é determinada pela ocorrência e duração de determinados fatores (que podem ter origem biótica ou abiótica (Palomero et al., 2021)) nem sempre ocorre. De facto, para o urso-pardo da Cantábria é facultativa (Palomero et al., 2021), uma vez que a temperatura mínima e a precipitação têm influência no período de hibernação e, nesta região podem oscilar (González-Bernardo et al., 2020). Inclusive, foi demonstrado noutros estudos que as condições durante o inverno também

têm influência na alimentação do urso-pardo (Fowler et al., 2019; González-Bernardo et al., 2020). Isto é, a dificuldade em encontrar recursos alimentares aumenta na mesma medida da quantidade de neve, portanto o urso-pardo ocupa menos tempo na procura de alimento, e permanece na sua toca a fim de diminuir os gastos energéticos (Fowler et al., 2019). Pelo contrário, a temperatura máxima pode estar associada a uma diminuição do tempo de hibernação, ou a um despertar prematuro (Delgado et al., 2018). Há um conjunto de fatores que, ao longo dos anos, vão moldando o habitat natural do urso-pardo e a convivência com o ser humano, e estes podem associar-se às alterações climáticas. As alterações climáticas constituem um dos temas mais atuais e, com os seus efeitos a fazerem-se sentir em vários habitats, incluindo o do urso-pardo, este fenómeno pode desencadear diferentes respostas. A Cordilheira Cantábrica já começa a sentir alguns desses efeitos e espera-se que venham a agravar-se no futuro, uma vez que se prevê um aumento da temperatura média anual de 1,7°C, podendo ocorrer, a noroeste da Península Ibérica, verões mais quentes, secos e prolongados e alterações ao nível da precipitação (Christensen et al., 2007; IPCC Working Group 1 et al., 2013). Este fator pode ter efeitos negativos na dinâmica das populações do urso-pardo, nomeadamente na reprodução (González-Bernardo et al., 2020). Estas novas condições podem trazer repercussões diretas na quantidade de água que determinadas espécies vegetais terão para se desenvolver, como o mirtilo e a faia (Penteriani et al., 2019) afetando, conseqüentemente, os padrões de alimentação do urso-pardo. Além disso, estes efeitos também se podem fazer sentir nas plantações de castanheiros (Pérez-Girón et al., 2020), que produz um dos frutos mais importantes para a subpopulação ocidental na época de hiperfagia, a castanha (Rodríguez et al., 2007). Assim, é de esperar que estes desencontros tróficos à procura de alimento (que passam a estar disponíveis numa época diferente) levem o urso-pardo a procurar outro tipo de frutos que, tal como a castanha, estão muitas vezes associados às atividades humanas (Pérez-Girón et al., 2022). Desta forma, terá mais tendência para se deslocar de regiões montanhosas mais naturais, para regiões mais humanizadas (Delgado et al., 2018), aproximando-se de povoações, e aumentando a probabilidade de ocorrência de encontros com o homem ou de causar danos materiais. Assim, estas aproximações poderão dar origem a mais conflitos (Penteriani et al., 2019) e, como consequência, a atitudes mais negativas por parte do ser humano.

Desta forma, não é aconselhada apenas uma análise isolada do clima. Em contrapartida, deve ter-se em consideração toda a dinâmica do habitat. Os resultados obtidos sugerem que o uso do solo, o clima e a topografia contribuem para uma maior capacidade preditiva do modelo quando considerados em conjunto. Estes resultados são corroborados por outros trabalhos desenvolvidos com as duas subpopulações da Cordilheira Cantábrica (Mateo Sánchez et al., 2014a; Zarzo-Arias et al., 2019) e com a população do urso-pardo situada nos Pireneus (Martin et al., 2012; Piédallu et al., 2019). Ao observar a combinação entre os três conjuntos de variáveis (o do uso do solo, da topografia e do clima) e, tendo em conta as necessidades fisiológicas do urso-pardo, o

melhor modelo (B) apresenta uma capacidade explicativa superior do que as componentes em separado (14,5%), o que corrobora as conclusões de Pérez-Girón et al. (2022), que afirmaram que o uso do solo e a altimetria se encontram associados aos hábitos alimentares do urso-pardo durante a época de hiperfagia que, por sua vez, se encontra associada a temperaturas relativamente mais altas. Para além disso, esta é uma espécie com uma elevada mobilidade, o que lhe confere a capacidade de percorrer vários tipos de paisagem, pelo que a heterogeneidade poderá não ser um impedimento para que o urso-pardo venha a ocorrer noutras regiões, desde que não existam barreiras impermeáveis ao seu movimento, como áreas industriais e residenciais (Mateo Sánchez et al., 2014). Além disso, é importante ter em conta que, na possibilidade de o urso-pardo aumentar o seu território, e eventualmente voltar a habitar a região norte transfronteiriça de Portugal, as plantações de castanheiro poderão constituir um dos indicadores da existência de um corredor ecológico. Estas encontram-se presentes na ZUP, nomeadamente na região do Parque Natural do Montesinho (Pérez-Girón et al., 2020), que corresponde à região onde foi registada uma incursão em 2019 por parte do urso-pardo.

De modo a minimizar conflitos atuais e os que possam surgir no futuro, é aconselhável recorrer a estudos longitudinais e perceber de que forma as alterações climáticas têm efeito na vegetação da Península Ibérica e no comportamento do urso-pardo, mas também saber que estratégias esta espécie adota para se adaptar às alterações. Estes estudos poderão permitir a obtenção de uma maior base de dados sobre as regiões com diferentes atitudes em relação ao urso-pardo, bem como cartografar as possíveis fontes de conflito, que poderão ajudar a corrigir e melhorar projetos de gestão e conservação.

No cômputo geral, os resultados apresentaram um modelo ecológico bastante otimista, mas estes resultados podem estar a sobrestimar a capacidade que o habitat tem para a existência do urso-pardo em toda a área de estudo. Assim sendo, a previsão da favorabilidade do urso-pardo sugere que algumas áreas que não são tão favoráveis para o urso-pardo, como as de eucaliptal, sejam adequadas para a existência do mesmo. Por esse motivo é necessário ter em conta que a classe 3.1. "Forest", considerada como contendo ambientes favoráveis à presença do urso-pardo, está subdividida em três subclasses (3.1.1; 3.1.2.; 3.1.3.). Na subclasse 3.1.1 ("Broad-leaved Forest") inclui-se a faia (*Fagus*), o carvalho (*Quercus*) e o castanheiro (*Castanea*), que são espécies com um valor ecológico elevado para o urso-pardo (Penteriani et al., 2019). Por sua vez, o eucalipto (*Eucalyptus*), que não se caracteriza como favorável, encontra-se na mesma que as anteriores. Contudo, não foi possível diferenciar as áreas de eucaliptos das restantes áreas favoráveis. Assim, os eucaliptais foram considerados como favoráveis para a presença do urso-pardo, o que pode ter contribuído para tornar a previsão obtida bastante mais otimista do que o esperado.

4.2 Atitudes

Perceber como o conjunto de variáveis do habitat de uma determinada espécie influencia o seu comportamento é fundamental para uma boa gestão e conservação. Mas, para que esse trabalho seja mais eficiente, também é necessário perceber a componente social, ou seja a relação entre as espécies e o ser humano, bem como com o território que coabitam.

Como referido anteriormente, o número de inquiridos, principalmente em Espanha (ZUE), foi menor do que o esperado. Apesar das condicionantes que não permitiram uma maior recolha de dados, os valores relativos a Espanha demonstram um cenário bastante positivo no que diz respeito às atitudes dos inquiridos em relação ao urso-pardo. Isto foi ao encontro do que se esperava, uma vez que, nas regiões onde há um histórico de convivência com a espécie as atitudes tendem a ser mais positivas. Do ponto de vista social, estes resultados corroboram os obtidos por Piédallu et al. (2016), que demonstraram que nos concelhos dos Pirenéus, onde a presença do urso-pardo é constante, apresentaram atitudes mais positivas, ao passo que nos concelhos onde a presença é menor ou inexistente, as opiniões foram mais neutras ou negativas. Contudo, é importante salientar que, embora o urso-pardo seja uma espécie carismática, também pode causar prejuízos na economia local (agricultura, pecuária e apicultura), o que, em alguns casos, se pode encontrar na origem de atitudes mais adversas à presença destes animais (Bombieri et al., 2021; Kaczensky et al., 2004). No que diz respeito ao ponto de vista socioecológico era expectável que regiões onde a favorabilidade ecológica fosse positiva registassem atitudes positivas, mas os resultados demonstram o contrário, uma vez que todas as quadrículas onde a favorabilidade ecológica é negativa detém atitudes positivas. Com um reduzido número de questionários obtidos tanto na ZUP como na ZUE, não foi possível perceber qual o índice de atitudes existente nas regiões com uma favorabilidade ecológica positiva. Deste modo, seria sensato desenvolver um estudo social em que os questionários fossem disseminados não só digitalmente, mas também através de entrevistas presenciais por toda a área de estudo, para ser posteriormente combinado com a parte ecológica, de modo a entender se a região com uma favorabilidade ecológica positiva apresenta uma harmonização com o índice de atitudes.

Para além disso, o Parque Natural do Montesinho apresentou, maioritariamente, atitudes positivas ($n = 17$, onze atitudes positivas, quatro negativas e duas neutras) e uma favorabilidade ecológica elevada no nordeste transfronteiriço. Com a proximidade dos valores positivos em ambas as categorias, os resultados sugerem uma possível ligação entre atitudes positivas perante a espécie com um possível corredor ecológico apresentado nos resultados anteriores.

As atitudes das pessoas em relação a determinada espécie podem variar de acordo com vários fatores, entre eles o nível de conhecimento em relação a temas da biologia, conservação ou mesmo ecologia (como os efeitos das alterações climáticas), pelo que as

que possuem mais informação sobre estes assuntos podem tornar-se mais tolerantes à presença da espécie. Portanto, nem todas as alterações de comportamento do urso-pardo, danos causados por eles ou possíveis encontros com humanos desencadeiam atitudes negativas. No caso específico do Parque Natural do Montesinho, o registo do urso-pardo representa, segundo alguns habitantes, uma oportunidade de comércio e de turismo. Contudo, outros fatores que moldam as atitudes das pessoas são os mitos e crenças e a coexistência com as espécies, que definirá o nível de tolerância das pessoas. Estas componentes são necessárias para uma melhor eficácia nas ações de gestão e conservação (Dressel et al., 2015), que passam, entre outras, por ações de sensibilização através da educação ambiental, que poderá ser uma ferramenta a ser utilizada nestas regiões onde não coabitam com esta espécie há quase um século.

5. Conclusões

De modo geral, os resultados obtidos fornecem uma base ecológica do que influencia a presença do urso-pardo da subpopulação ocidental da Cantábria e apontam possíveis corredores ecológicos que este poderá utilizar para novas incursões a Portugal. Para além disso, obteve-se uma breve visão de um panorama, que poderá ser traduzido no futuro para um panorama ibérico, no que diz respeito às atitudes das pessoas perante a espécie em estudo.

Os resultados ecológicos corroboraram, na generalidade, o esperado, permitindo ter uma base do que influencia a presença do urso-pardo no seu território, bem como uma possível dinâmica fora do seu território até ao norte transfronteiriço de Portugal. Contudo, de modo a perceber de forma mais pormenorizada o que influencia e influenciará a presença do urso-pardo no seu território, e num contínuo aumento do mesmo no futuro, os estudos longitudinais devem abarcar quatro questões importantes: (i) circunscrever a região da subpopulação oriental, bem como mais dados de presença registados da subpopulação ocidental na área de estudo, visto que as subpopulações têm demonstrado interações entre si, e com dinâmicas diferentes em relação à utilização do seu habitat; (ii) ter em conta variáveis que não foram analisadas neste estudo, mas demonstraram ter impacto noutros estudos (como as barreiras de dispersão do urso-pardo, onde se inclui as redes rodoviárias e ferroviárias, residências urbanas e zonas industriais, mas também a biodiversidade específica do ecossistema); (iii) avaliar o efeito das alterações climáticas, um tema atual e com alguns trabalhos já realizados na Península Ibérica, para entender que efeitos terão no comportamento do urso-pardo; (iv) mapear regiões que apresentem habitat não favorável para a presença do urso-pardo, como eucaliptais e áreas utilizadas para a apicultura. Assim, vai ser possível aprofundar o conhecimento sobre a dinâmica do comportamento de dispersão do urso-pardo.

Cada vez mais a componente social é necessária para complementar os modelos ecológicos, permitindo assim desenvolver ações corretas e mais eficientes para o aumento

da adequabilidade socio-ecológica da paisagem. Para isso, é necessário ter em conta cinco grandes fatores: (a) compreender e aprofundar o nível de conhecimento, as experiências, os valores, as crenças, as emoções e os sentimentos (estudados numa dissertação paralela), alicerçados às atitudes; (b) estudar um panorama ibérico, incluindo a área de estudo atual, a subpopulação oriental da Cantábria, e a população dos Pirenéus, vai permitir a obtenção de um conhecimento mais aprofundado sobre como três diferentes regiões, contendo diferentes populações de urso-pardo reage perante este e (c) aplicar estudos longitudinais que permitirão também perceber se as atitudes das pessoas variam com o tempo. Para além disso é necessário ter em consideração (d) os *stakeholders* importantes (apicultores, agricultores, criadores de gado e os caçadores). Para além que os dados obtidos sejam robustos, é ainda aconselhável desenvolver trabalho de campo, nomeadamente através de deslocações por toda a área de estudo, para que se consiga contemplar as pessoas que não têm acesso a meios digitais, algo que no presente estudo foi limitado apenas ao Parque Natural do Montesinho. Enquanto isso, serão necessárias também (e) ações de sensibilização através da educação ambiental e da ciência cidadã de modo a colmatar atitudes negativas para com o urso-pardo.

6. Referências

- Akaike, H. (1974). A New Look at the Statistical Model Identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6). <https://doi.org/10.1109/TAC.1974.1100705>
- Ballesteros, F., Blanco, J. C., Lorenzo, J. L. G., Manzanedo, M. G., Gurrutxaga, M., Gutiérrez, V., Martín, B., Nores, C., Palazón, S., Palomero, G., Piñuela, M., Rafa, M., Reque, J. A., Roig, S., Rosell, C., Ruiz, G., San Miguel, A., Saura, S., Simón, M. Á., & Urchaga, A. (2012). Manual de buenas prácticas para la gestión de corredores oseros en la Cordillera Cantábrica. 214. http://fundacionosopardo.org/wp-content/uploads/2018/10/manual_corredores_oso_2012.pdf
- Barbosa, A. M., Real, R., Muñoz, A. R., & Brown, J. A. (2013). New measures for assessing model equilibrium and prediction mismatch in species distribution models. In *Diversity and Distributions* (Vol. 19, Issue 10). <https://doi.org/10.1111/ddi.12100>
- Bautista, C., Naves, J., Revilla, E., Fernández, N., Albrecht, J., Scharf, A. K., Rigg, R., Karamanlidis, A. A., Jerina, K., Huber, D., Palazón, S., Kont, R., Ciucci, P., Groff, C., Dutsov, A., Seijas, J., Quenette, P. I., Olszańska, A., Shkvyria, M., ... Selva, N. (2017). Patterns and correlates of claims for brown bear damage on a continental scale. *Journal of Applied Ecology*, 54(1). <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12708>
- Bencatel, J., Álvares, F., Moura, A., & Barbosa, A. M. (2017). Atlas de mamíferos de Portugal. <http://atlas-mamiferos.uevora.pt>
- Bencatel, J., Sabino-Marques, H., Álvares, F., Moura, A. E., & Barbosa, A. M. (2019). Atlas de Mamíferos de Portugal, 2ª edição.
- Boitani, L., & Linnell, J. D. C. (2015). Bringing large mammals back: Large carnivores in Europe. In *Rewilding European Landscapes*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12039-3_4
- Bombieri, G., Naves, J., Penteriani, V., Selva, N., Fernández-Gil, A., López-Bao, J. v., Ambarli, H., Bautista, C., Bernal, T., Bobrov, V., Bolshakov, V., Bondarchuk, S., Camarra, J. J., Chiriac, S., Ciucci, P., Dutsov, A., Dykyy, I., Fedriani, J. M., García-Rodríguez, A., ... Delgado, M. M. (2019). Brown bear attacks on humans: a worldwide perspective. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44341-w>
- Bombieri, G., Penteriani, V., Delgado, M. M., Groff, C., Pedrotti, L., & Jerina, K. (2021). Towards understanding bold behaviour of large carnivores: the case of brown bears in human-modified landscapes. *Animal Conservation*, 24(5), 783–797. <https://doi.org/10.1111/acv.12680>
- Cano, I. M., Taboada, F. G., Naves, J., Fernández-Gil, A., & Wiegand, T. (2016). Decline and recovery of a large carnivore: environmental change and long-term trends in an endangered brown bear population. *Proceedings. Biological Sciences*, 283(1843). <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.1832>

- Christensen, J. H., Hewitson, B., & Chen, A. (2007). Regional Climate projections, climate change, 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, January.
- Cleary, M., Joshi, O., & Fairbanks, W. S. (2021). Mapping and modeling the components of human tolerance for black bears in eastern Oklahoma. *Journal of Environmental Management*, 288. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112378>
- Clevenger, A. P., & Purroy, F. J. (1991). Demografía del oso pardo (*Ursus arctos*) en la Cordillera Cantábrica. *Ecología*, 5, 243–256.
- Clevenger, A. P., Purroy, F. J., & Buruaga, M. S. (1987). Status of the Brown Bear in the Cantabrian Mountains, Spain. *Bears: Their Biology and Management*. <https://doi.org/10.2307/3872599>
- Clevenger, A. P., Purroy, F. J., & Campos, M. A. (1997). Habitat assessment of a relict brown bear *Ursus arctos* population in northern Spain. *Biological Conservation*, 80(1), 17–22. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(96\)00081-X](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(96)00081-X)
- Delgado, M. M., Tikhonov, G., Meyke, E., Babushkin, M., Bespalova, T., Bondarchuk, S., Esengeldenova, A., Fedchenko, I., Kalinkin, Y., Knorre, A., Kosenkov, G., Kozshechkin, V., Kuznetsov, A., Larin, E., Mirsaitov, D., Prokosheva, I., Rozhkov, Y., Rykov, A., Seryodkin, I. v., ... Penteriani, V. (2018). The seasonal sensitivity of brown bear denning phenology in response to climatic variability. *Frontiers in Zoology*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12983-018-0286-5>
- Di Domenico, G., Tosoni, E., Boitani, L., & Ciucci, P. (2012). Efficiency of scat-analysis lab procedures for bear dietary studies: The case of the Apennine brown bear. *Mammalian Biology*, 77(3). <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2012.01.002>
- Dressel, S., Sandström, C., & Ericsson, G. (2015). A meta-analysis of studies on attitudes toward bears and wolves across Europe 1976-2012. *Conservation Biology*, 29(2). <https://doi.org/10.1111/cobi.12420>
- Elith, J., Kearney, M., & Phillips, S. (2010). The art of modelling range-shifting species. *Methods in Ecology and Evolution*, 1(4). <https://doi.org/10.1111/j.2041-210X.2010.00036.x>
- Fahrig, L. (2003). Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. In *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* (Vol. 34). <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419>
- Fernández-Gil, A., Naves, J., Ordiz, A., Quevedo, M., Revilla, E., & Delibes, M. (2016). Conflict misleads large carnivore management and conservation: Brown bears and wolves in Spain. *PLoS ONE*, 11(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151541>
- Fernández-Gil, A., Ordiz, A., & Naves, J. (2010). Are Cantabrian brown bears recovering? *Ursus*. <https://doi.org/10.2192/o8SCo28.1>

- Fick, S. E., & Hijmans, R. J. (2017). WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 37(12), 4302–4315. <https://doi.org/10.1002/joc.5086>
- Fowler, N. L., Belant, J. L., Wang, G., & Leopold, B. D. (2019). Ecological plasticity of denning chronology by American black bears and brown bears. *Global Ecology and Conservation*, 20. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00750>
- Gastón, A., Ciudad, C., Mateo-Sánchez, M. C., García-Viñas, J. I., López-Leiva, C., Fernández-Landa, A., Marchamalo, M., Cuevas, J., de la Fuente, B., Fortin, M. J., & Saura, S. (2017). Species' habitat use inferred from environmental variables at multiple scales: How much we gain from high-resolution vegetation data? *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 55, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2016.10.007>
- Gonzalez, E. G., Blanco, J. C., Ballesteros, F., Alcaraz, L., Palomero, G., & Doadrio, I. (2016). Genetic and demographic recovery of an isolated population of brown bear *Ursus arctos* L., 1758. *PeerJ*. <https://doi.org/10.7717/peerj.1928>
- González-Bernardo, E., Bombieri, G., Delgado, M. M., & Penteriani, V. (2020). The role of spring temperatures in the den exit of female brown bears with cubs in southwestern Europe. *Ursus*, 2020(31e13). <https://doi.org/10.2192/URSUS-D-19-00015.1>
- Gregório, I., Barros, T., Pando, D., Morante, J., Fonseca, C., & Ferreira, E. (2020). Paths for colonization or exodus? New insights from the brown bear (*Ursus arctos*) population of the Cantabrian Mountains. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227302>
- Harrell, E., & Frank, M. (2022). Package "rms" Title Regression Modeling Strategies.
- Huffaker, C. B. (1958). Experimental studies on predation: Dispersion factors and predator-prey oscillations. *Hilgardia*, 27(14). <https://doi.org/10.3733/hilg.v27n14p343>
- IPCC Working Group 1, Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., & Midgley, P. M. (2013). IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In IPCC (Vol. AR5).
- Johnson, D. H. (1980). The Comparison of Usage and Availability Measurements for Evaluating Resource Preference. *Ecology*, 61(1). <https://doi.org/10.2307/1937156>
- Kaczensky, P., Blazic, M., & Gossow, H. (2004). Public attitudes towards brown bears (*Ursus arctos*) in Slovenia. *Biological Conservation*, 118(5), 661–674. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.10.015>
- Lamamy, C., Bombieri, G., Zarzo-Arias, A., González-Bernardo, E., & Penteriani, V. (2019). Can landscape characteristics help explain the different trends of Cantabrian brown bear subpopulations? *Mammal Research*, 64(4), 559–567. <https://doi.org/10.1007/s13364-019-00440-7>

- Libal, N. S., Belant, J. L., Leopold, B. D., Wang, G., & Owen, P. A. (2011). Despotism and risk of infanticide influence grizzly bear den-site selection. *PLoS ONE*, 6(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024133>
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140.
- Martin, J., Revilla, E., Quenette, P. Y., Naves, J., Allainé, D., & Swenson, J. E. (2012). Brown bear habitat suitability in the Pyrenees: Transferability across sites and linking scales to make the most of scarce data. *Journal of Applied Ecology*, 49(3). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2012.02139.x>
- Mateo-Sánchez, M. C., Cushman, S. A., & Saura, S. (2014). Connecting endangered brown bear subpopulations in the Cantabrian Range (north-western Spain). *Animal Conservation*, 17(5). <https://doi.org/10.1111/acv.12109>
- Mateo-Sánchez, M. C., Gastón, A., Ciudad, C., García-Viñas, J. I., Cuevas, J., López-Leiva, C., Fernández-Landa, A., Algeet-Abarquero, N., Marchamalo, M., Fortin, M. J., & Saura, S. (2016). Seasonal and temporal changes in species use of the landscape: how do they impact the inferences from multi-scale habitat modeling? *Landscape Ecology*, 31(6), 1261–1276. <https://doi.org/10.1007/s10980-015-0324-z>
- McLellan, B. N., Proctor, M. F., Huber, D., & Michel, S. (2017). *Ursus arctos* (Supplemental Information). The IUCN Red List of Threatened Species 2017, e.T41688A121229971. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T41688A121229971.en>.
- McLoughlin, P. D., Morris, D. W., Fortin, D., vander Wal, E., & Contasti, A. L. (2010). Considering ecological dynamics in resource selection functions. In *Journal of Animal Ecology* (Vol. 79, Issue 1). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2009.01613.x>
- Morales-González, A., Ruiz-Villar, H., Ordiz, A., & Penteriani, V. (2020). Large carnivores living alongside humans: Brown bears in human-modified landscapes. In *Global Ecology and Conservation* (Vol. 22). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e00937>
- Naves, J., Fernández-Gil, A., Rodríguez, C., & Delibes, M. (2006). Brown bear food habits at the border of its range: A long-term study. *Journal of Mammalogy*. <https://doi.org/10.1644/05-MAMM-A-318R2.1>
- Naves, J., Wiegand, T., Revilla, E., & Delibes, M. (2003). Endangered Species Constrained by Natural and Human Factors: The Case of Brown Bears in Northern Spain. *Conservation Biology*, 17(5). <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2003.02144.x>
- Nores, C., & Naves, J. (1993). Distribución histórica del oso pardo en la Península Ibérica. *El Oso Pardo (Ursus Arctos) En España*, figura 1, 13–33.
- Palomero, G., Ballesteros, F., Blanco, J. C., & López-Bao, J. V. (2021). Osos cantábricos. Demografía coexistencia y retos de conservación. Fundación Oso Pardo, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y lynx Edicions.

- Pardini, R., Bueno, A. A., Gardner, T. A., Prado, P. I., & Metzger, J. P. (2010). Beyond the fragmentation threshold hypothesis: Regime shifts in biodiversity across fragmented landscapes. *PLoS ONE*, 5(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013666>
- Penteriani, V., Delgado, M. M., López-Bao, J. V., García, P. V., Monrós, J. S., Vigón Álvarez, E., Corominas, T. S., & Vázquez, V. M. (2017). Patterns of movement of released female brown bears in the Cantabrian Mountains, northwestern Spain. *Ursus*, 28(2). <https://doi.org/10.2192/URSU-D-16-00012.1>
- Penteriani, V., Zarzo-Arias, A., Delgado, M. M., Dalerum, F., Gurarie, E., Torre, P. P., Corominas, T. S., Vázquez, V. M., García, P. V., & Ordiz, A. (2020). Female brown bears use areas with infanticide risk in a spatially confined population. *Ursus*, 2020(31e2). <https://doi.org/10.2192/URSUS-D-18-00019R4>
- Penteriani, V., Zarzo-Arias, A., Novo-Fernández, A., Bombieri, G., & López-Sánchez, C. A. (2019). Responses of an endangered brown bear population to climate change based on predictable food resource and shelter alterations. *Global Change Biology*, 25(3), 1133–1151. <https://doi.org/10.1111/gcb.14564>
- Pérez, T., Naves, J., Vázquez, J. F., Fernández-Gil, A., Seijas, J., Albornoz, J., Revilla, E., Delibes, M., & Domínguez, A. (2014). Estimating the population size of the endangered Cantabrian brown bear through genetic sampling. *Wildlife Biology*, 20(5), 300–309. <https://doi.org/10.2981/wlb.00069>
- Pérez-Girón, J. C., Álvarez-Álvarez, P., Díaz-Varela, E. R., & Mendes Lopes, D. M. (2020). Influence of climate variations on primary production indicators and on the resilience of forest ecosystems in a future scenario of climate change: Application to sweet chestnut agroforestry systems in the Iberian Peninsula. *Ecological Indicators*, 113. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106199>
- Pérez-Girón, J. C., Díaz-Varela, E. R., Álvarez-Álvarez, P., Palacios, O. H., Ballesteros, F., & López-Bao, J. V. (2022). Linking landscape structure and vegetation productivity with nut consumption by the Cantabrian brown bear during hyperphagia. *Science of the Total Environment*, 813. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152610>
- Petra Kaczensky, Guillaume Chapron, Arx, M. von, Djuro Huber, Henrik Andrén, John Linell, Kaczensky, P., Chapron, G., Huber, D., Andrén, H., & Linell, J. (2012). Status, management and distribution of large carnivores – bear, lynx, wolf & wolverine – in Europe 2. European Commission, December.
- Piédallu, B., Quenette, P. Y., Bombillon, N., Gastineau, A., Miquel, C., & Gimenez, O. (2019). Determinants and patterns of habitat use by the brown bear *Ursus arctos* in the French Pyrenees revealed by occupancy modelling. *Oryx*, 53(2), 334–343. <https://doi.org/10.1017/S0030605317000321>
- Piédallu, B., Quenette, P. Y., Mounet, C., Lescureux, N., Borelli-Massines, M., Dubarry, E., Camarra, J. J., & Gimenez, O. (2016). Spatial variation in public attitudes towards brown bears in the French Pyrenees. *Biological Conservation*, 197, 90–97. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.02.027>

- Ritchie, L. E., Betts, M. G., Forbes, G., & Vernes, K. (2009). Effects of landscape composition and configuration on northern flying squirrels in a forest mosaic. *Forest Ecology and Management*, 257(9). <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.01.028>
- Rodríguez, C., Naves, J., Fernández-Gil, A., Obeso, J. R., & Delibes, M. (2007). Long-term trends in food habits of a relict brown bear population in northern Spain: The influence of climate and local factors. *Environmental Conservation*, 34(1), 36–44. <https://doi.org/10.1017/S0376892906003535>
- Skuban, M., & Find'ó, S. (2018). Bears napping nearby: Daybed selection by brown bears (*Ursus arctos*) in a human-dominated landscape. *Canadian Journal of Zoology*, 96(1), 1–11. <https://doi.org/10.1139/cjz-2016-0217>
- Smith, M. J., Betts, M. G., Forbes, G. J., Kehler, D. G., Bourgeois, M. C., & Flemming, S. P. (2011). Independent effects of connectivity predict homing success by northern flying squirrel in a forest mosaic. *Landscape Ecology*, 26(5). <https://doi.org/10.1007/s10980-011-9595-1>
- Team, R. C. (2021). R: A Language and Environment for Statistical Computing. In R Foundation for Statistical Computing.
- Treves, A., & Karanth, K. U. (2003). Human-Carnivore Conflict and Perspectives on Carnivore Management Worldwide. *Conservation Biology*. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2003.00059.x>
- Venables, W. N., & Ripley, B. D. (2002). *Modern Applied Statistics with S* (fourth.). New York: Springer. Retrieved from <http://www.stats.ox.ac.uk/pub/MASS4>.
- Wheatley, M., & Larsen, K. (2018). Scale relativity of species-habitat models. *Ecological Complexity*, 36. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2018.05.001>
- Zarzo-Arias, A., Delgado, M. M., Ordiz, A., García Díaz, J., Cañedo, D., González, M. A., Romo, C., Vázquez García, P., Bombieri, G., Bettega, C., Russo, L. F., Cabral, P., González, R. G., Martínez-Padilla, J., & Penteriani, V. (2018). Brown bear behaviour in human-modified landscapes: The case of the endangered Cantabrian population, NW Spain. *Global Ecology and Conservation*, 16 (December). <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00499>
- Zarzo-Arias, A., Delgado, M. M., Palazón, S., Jordana, I. A., Bombieri, G., González-Bernardo, E., Ordiz, A., Bettega, C., García-González, R., & Penteriani, V. (2021). Seasonality, local resources and environmental factors influence patterns of brown bear damages: implications for management. *Journal of Zoology*. <https://doi.org/10.1111/jzo.12839>
- Zarzo-Arias, A., Penteriani, V., Delgado, M. M., Torre, P. P., García-González, R., Mateo-Sánchez, M. C., García, P. V., & Dalerum, F. (2019). Identifying potential areas of expansion for the endangered brown bear (*Ursus arctos*) population in the cantabrian mountains (NW Spain). *PLoS ONE*, 14(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209972>

Zedrosser, A., Dahle, B., Swenson, J. E., & Gerstl, N. (2000). Status and management of the brown bear in Europe. *Ursus*. <https://doi.org/10.2307/3873224>

7. Anexos

7.1 ANEXO 1

Versão portuguesa do questionário utilizado.



O seguinte inquérito foi desenvolvido pelo Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro no âmbito de um estudo sobre o Urso-pardo (doravante designado apenas como urso), cujo objetivo é conhecer o que as pessoas pensam em relação a esta espécie. Não existem respostas “certas” ou “erradas”, pois estamos interessados na sua opinião. Toda a informação recolhida é confidencial e manter-se-á anónima, mas é essencial para esta investigação. Completar o questionário demorará cerca de 10 minutos. A participação é voluntária e pode desistir a qualquer momento. Muito Obrigado!

Qualquer dúvida que tenha e/ou se quiser ter acesso posterior aos resultados desta investigação poderá contactar a equipa através do seguinte endereço eletrónico: Mariana Graça (gmariana@ua.pt) ou Nuno Negrões (nunonegroes@ua.pt)

1. Alguma vez viu um urso em cativeiro? (Jardins zoológicos, circos, etc.)

Nunca Sim Se sim, quantas vezes (1, 2, 3...10...20)? _____

1.1. Se respondeu sim à pergunta anterior, como classifica essa experiência? (1 = Muito negativa; 2 = negativa; 3 = Indiferente; 4 = Positiva; 5 = Muito positiva)

1 2 3 4 5 Porquê? _____

2. Alguma vez viu um urso em liberdade?

Nunca Sim Se sim, quantas vezes (1, 2, 3...10...20...)? _____

2.1. Se respondeu sim à pergunta anterior:

2.1.1. Onde foi a última vez? _____

2.1.2. Há quanto tempo? _____

2.1.3. Em que circunstâncias? _____

2.1.4. Como classifica essa experiência? (1 = Muito negativa; 2 = Negativa; 3 = Indiferente; 4 = Positiva; 5 = Muito positiva)

1 2 3 4 5 Porquê? _____

3- Assinale com um círculo a resposta que melhor descreve a sua opinião em relação a cada uma das seguintes frases:

3.1. O urso desperta-me sentimentos	Muito negativos	Negativos	Nem negativos nem positivos	Positivos	Muito positivos
3.2. A existência de urso na região em que vivo seria	Muito negativa	Negativa	Nem negativa nem positiva	Positiva	Muito positiva
3.3- O urso é perigoso para o ser humano	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
3.4- A presença de urso traria benefícios económicos para a região onde vivo.	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente

3.5- O urso desempenha uma função ecológica importante, e é benéfico para a Natureza.	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
3.6- A presença do urso na região aumenta o valor estético da paisagem (enriquece o valor do património natural), quer eu o veja ou não.	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
3.7- Parece-me bem que existam ursos na Europa.	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
3.8- Parece-me bem que existam ursos em Portugal.	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
3.9- Para mim é aceitável que haja ursos no concelho onde vivo.	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
3.10 - A presença do urso é indicadora de um ambiente natural saudável.	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
3.11- A presença do urso em Portugal apenas é admissível caso este não cause danos (ex. colmeias).	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
3.12- O estado deverá cobrir os custos de danos causados pelo urso, caso ocorram.	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
3.13- O urso, tal como outros animais selvagens, tem o direito de viver em Portugal.	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
3.14- Em áreas onde se registem danos frequentes causados por urso, deverá ser permitido o abate de alguns destes.	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
3.15- Os ursos deveriam viver apenas em áreas protegidas ou reservas naturais.	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
3.16- Para mim, é importante conservar as populações de urso para as gerações futuras.	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
3.17- A presença do urso em Portugal seria algo muito positivo.	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
3.18- Ver um urso na Natureza é uma experiência entusiasmante.	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
3.19- O Homem tem o direito de usar a Natureza de acordo com as suas necessidades.	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
3.20- O Homem devia proteger a Natureza, porque os animais e plantas têm o direito de viver.	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
3.21- Para mim proteger a Natureza não é importante.	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente

4- Em relação ao urso:**4.1. Sabe se, no passado, existiu urso em Portugal?**

- Sim, e ainda existe atualmente Sim, existiu no passado Não sei
 Não, nunca existiu urso em Portugal

4.2. O urso da Península Ibérica é aproximadamente do tamanho de:

- Ovelha (± 100kg) Porco (± 200kg) Vaca (± 500kg) Outro: _____ Não sei

4.3. Na Península Ibérica, a dieta do urso é:

- Carnívora (outros animais) Herbívora (plantas e frutos) Omnívora (de tudo um pouco) Não sei

4.4. Normalmente, o urso é um animal:

- Solitário (os machos e as fêmeas apenas se juntam para se reproduzirem) Que vive em grupos de 4 ou mais animais Não sei
 Que vive em casais (macho e fêmea formam um casal estável) Outra: _____

5- em relação a si:**5.1. Quanto tempo está em contacto com a Natureza (montanha, serra, bosque, etc.) por semana?**

- Todos os dias Todos os meses Nunca
 Todas as semanas Algumas vezes por ano Outra: _____

5.2. Onde costuma obter informação sobre o urso? (Pode seleccionar mais do que 1 opção)	5.3. De 1 a 5, qual o nível de confiança que tem nessa fonte? (Classifique apenas as que seleccionou) (1 = Nenhuma confiança; 2 = Pouca confiança; 3 = Nem muita nem pouca (nível intermédio); 4 = Muita confiança; 5 = Total confiança)
<input type="radio"/> Jardins zoológicos e Museus	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
<input type="radio"/> Jornais	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
<input type="radio"/> Televisão (telejornais, programas de natureza, ...)	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
<input type="radio"/> Redes Sociais (Facebook, Twitter, etc.)	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
<input type="radio"/> Conversa com amigos ou familiares	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
<input type="radio"/> Livros, revistas ou filmes	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
<input type="radio"/> Organizações Não Governamentais (ONG)	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
<input type="radio"/> Outra:	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
<input type="radio"/> Não procuro/recebo informação sobre urso	

6. Com que frequência obtém informação sobre o urso?

- Todos os dias Algumas vezes por ano Outra: _____
 Uma vez por semana Uma vez por ano
 Uma vez por mês Nunca

7. A partir de que distância (km) da sua área de residência ficaria preocupado com a presença de urso? _____ Km

8-A presença de urso implica prejuízo financeiro para a região onde vivo.	Discordo completamente	Discordo	Nem Discordo nem concordo	Concordo	Concordo completamente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8.1- Se concorda com a frase anterior, que atividades seriam mais afetadas? (Pode selecionar mais que 1 opção)

Criação de gado Agricultura Produção de mel Caça Outras: _____

9. Realiza alguma destas atividades?		9.1. Se sim, qual a relevância económica que essa atividade tem no seu rendimento económico?			
A. Produção de mel	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Menos de 10%	<input type="radio"/> 30 – 50%	<input type="radio"/> 70 – 90%	
	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> 10 – 30%	<input type="radio"/> 50 – 70%	<input type="radio"/> 90% – 100%	
B. Agricultura	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Menos de 10%	<input type="radio"/> 30 – 50%	<input type="radio"/> 70 – 90%	
	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> 10 – 30%	<input type="radio"/> 50 – 70%	<input type="radio"/> 90% – 100%	
C. Criação de gado (pode selecionar mais do que 1 opção)	<input type="radio"/> Caprino	<input type="radio"/> Menos de 10%	<input type="radio"/> 30 – 50%	<input type="radio"/> 70 – 90%	
	<input type="radio"/> Cavalari	<input type="radio"/> 10 – 30%	<input type="radio"/> 50 – 70%	<input type="radio"/> 90% – 100%	
	<input type="radio"/> Bovino	<input type="radio"/> Menos de 10%	<input type="radio"/> 30 – 50%	<input type="radio"/> 70 – 90%	
	<input type="radio"/> Ovino	<input type="radio"/> 10 – 30%	<input type="radio"/> 50 – 70%	<input type="radio"/> 90% – 100%	
	<input type="radio"/> Não				
D. Caça	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Menos de 10%	<input type="radio"/> 30 – 50%	<input type="radio"/> 70 – 90%	
	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> 10 – 30%	<input type="radio"/> 50 – 70%	<input type="radio"/> 90% – 100%	

10- Se faz criação de gado, alguma vez teve prejuízos causados pelo lobo ou pelo urso?

Não

Sim, pelo lobo Por favor, forneça detalhes sobre os mesmos

_____ Sim, pelo urso Por favor, forneça detalhes sobre os mesmos

11- Na sua infância existiam rumores, mitos ou histórias populares relacionadas com ursos? Se sim, quais?

12. Informação pessoal				
Género:	<input type="radio"/> Feminino	<input type="radio"/> Masculino	Idade: _____	Profissão: _____
Freguesia de residência: _____		Concelho de residência: _____		
Código Postal: _____		Há quanto tempo vive no local? _____		
Grau de escolaridade: <input type="radio"/> Sem Escolaridade <input type="radio"/> Escola Primária <input type="radio"/> 2º e/ou 3º ciclo				
<input type="radio"/> Secundário <input type="radio"/> Ensino Superior <input type="radio"/> Outra _____				

Muito obrigado pela sua participação!

7.2 ANEXO 2

Versão espanhola do questionário utilizado.



Desde el Departamento de Biología de la Universidad de Aveiro estamos realizando un estudio sobre el oso pardo (de aquí en adelante oso) cuyo objetivo es conocer la opinión de la gente sobre esta especie. No hay respuestas "correctas" o "incorrectas", solo nos interesa su opinión. Toda la información recogida será confidencial y se analizará de manera agregada y se mantendrá el carácter anónimo de cada respuesta. Completar el cuestionario le llevará unos 10 minutos. La participación es voluntaria y puede retirarse en cualquier momento, pero esencial para esta investigación. ¡Muchas gracias!

Si tiene alguna pregunta y/o desea tener acceso a los resultados de esta investigación en una fecha posterior, puede ponerse en contacto con nuestro equipo de investigación a través de las siguientes direcciones de correo electrónico: Mariana Graça (gmariana@ua.pt) o Nuno Negrões (nunonegroes@ua.pt)

1. ¿Has visto alguna vez un oso en cautividad? (Zoológicos, circos, etc.)

Nunca Sí Si es así, ¿cuántas veces (1, 2, 3...10...20)? _____

1.2. Si ha respondido afirmativamente a la pregunta anterior, ¿cómo califica esta experiencia? (1 = Muy negativa; 2 = Negativa; 3 = Indiferente; 4 = Positiva; 5 = Muy positiva)

1 2 3 4 5 ¿Por qué? _____

2. ¿Has visto alguna vez un oso en la naturaleza?

Nunca Sí Si es así, ¿cuántas veces (1, 2, 3...10...20...)? _____

2.1. Si ha respondido afirmativamente a la pregunta anterior:

2.1.1. ¿Dónde fue la última vez? _____

2.1.2. ¿Cuánto tiempo hace? _____

2.1.3. ¿Qué circunstancias? _____

2.1.4. ¿Cómo califica esta experiencia? (1 = Muy negativa; 2 = Negativa; 3 = Indiferente; 4 = Positiva; 5 = Muy positiva)

1 2 3 4 5 ¿Por qué? _____

3- Marque con un círculo la respuesta que mejor describa su opinión sobre cada una de las siguientes frases:

3.1. El oso me despierta sentimientos	Muy negativos	Negativos	Ni negativos ni positivos	Positivos	Muy positivos
3.2. La existencia del oso en la región donde vivo es	Muy negativa	Negativa	Ni negativos ni positiva	Positiva	Muy positiva
3.3- El oso es peligroso para el ser humano.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo

3.4- La presencia del oso aporta beneficios económicos a la región donde vivo.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
3.5- El oso cumple una importante función ecológica y es beneficioso para la naturaleza.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
3.6- La presencia del oso en la región aumenta el valor estético del paisaje (enriquece el valor del patrimonio natural).	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
3.7- Me parece bien que haya osos en Europa.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
3.8- Me parece bien que haya osos en España.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
3.9- Para mí es aceptable que haya osos en la provincia donde vivo.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
3.10 - La presencia del oso es un indicador de un entorno natural saludable.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
3.11- La presencia del oso en España sólo es admisible si no causa daños (ej. colmenas).	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
3.12- El estado debe cubrir los costes de los daños causados por el oso, cuando los hay.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
3.13- El oso, como otros animales salvajes, tiene derecho a vivir en España.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
3.14- En las zonas donde el oso causa daños con frecuencia, se debería permitir matar algunos de estos animales para controlarlos.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
3.15- Los osos deberían vivir sólo en zonas protegidas o reservas naturales.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
3.16- Para mí, es importante preservar las poblaciones de osos para las generaciones futuras.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
3.17- La presencia del oso en España es algo muy positivo.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
3.18- Ver un oso en la naturaleza es una experiencia emocionante.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
3.19- El hombre tiene derecho a utilizar la naturaleza según sus necesidades.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo

3.20- El hombre debe proteger la naturaleza, porque los animales y las plantas tienen derecho a vivir.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
3.21- Proteger la naturaleza no es importante para mi.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo

4- Sobre el oso:

4.1. El oso de la Península Ibérica tiene aproximadamente el tamaño de:

- Oveja (\pm 100kg)
 Cerdo (\pm 200kg)
 Vaca (\pm 500kg)
 Otro: _____
 No lo sé

4.2. En la Península Ibérica, la dieta del oso es:

- Carnívora (otros animales)
 Herbívora (plantas y frutos)
 Omnívora (un poco de todo)
 No lo sé

4.3. Normalmente, el oso es un animal:

- Solitario (los machos y las hembras sólo se juntan para reproducirse)
 Que vive en grupos de 4 o más animales
 No lo sé
 Que vive en pareja (el macho y la hembra forman una pareja estable)
 Otro: _____

5- Algunas preguntas sobre usted:

5.1. ¿Cuánto tiempo está en contacto con la naturaleza (montaña, monte, bosque, etc.) por semana?

- Todos los días
 Todos los meses
 Nunca
 Todas las semanas
 Algunas veces al año
 Otro: _____

5.2. ¿Dónde suele obtener información sobre el oso? (Puede seleccionar más de una opción)	5.3. Del 1 al 5, ¿qué nivel de confianza tiene en esa fuente? (Califique sólo los que haya seleccionado) (1 = Ninguna confianza; 2 = Poca confianza; 3 = Ni mucha ni poca (nivel intermedio); 4 = Mucha confianza; 5 = Total confianza)
<input type="radio"/> Zoológicos y museos	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
<input type="radio"/> Periódicos	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
<input type="radio"/> Televisión (telediarios, programas de naturaleza, ...)	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
<input type="radio"/> Redes sociales (Facebook, Twitter, etc.)	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
<input type="radio"/> De amigos o familiares	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
<input type="radio"/> Libros, revistas o películas	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
<input type="radio"/> Organizaciones no gubernamentales (ONG)	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
<input type="radio"/> Otros:	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/>
<input type="radio"/> No busco/recibo información sobre el oso	

6. ¿Con qué frecuencia obtiene información sobre el oso?

- Todos los días Algunas veces al año Otra: _____
 Una vez a la semana Una vez al año
 Una vez al mes Nunca

7. ¿A qué distancia (en kilómetros) de su zona de residencia le preocuparía la presencia del oso? _____ Km

8- La presencia del oso causas pérdidas económicas en la región en que vivo.	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
---	--------------------------	------------	--------------------------------	------------	-----------------------

8.1- Si está de acuerdo con la frase anterior, ¿qué actividades se verían más afectadas? (Puede seleccionar más de una opción)

- Ganadería Agricultura Colmenas Caza Otras: _____

9. ¿Está involucrado en alguna de estas actividades?		9.1. En caso afirmativo, ¿qué relevancia económica tiene esta actividad en sus ingresos económicos?			
A. Producción de miel	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> Menos de 10%	<input type="radio"/> 30 – 50%	<input type="radio"/> 70 – 90%	
	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> 10 – 30%	<input type="radio"/> 50 – 70%	<input type="radio"/> 90% – 100%	
B. Agricultura	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> Menos de 10%	<input type="radio"/> 30 – 50%	<input type="radio"/> 70 – 90%	
	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> 10 – 30%	<input type="radio"/> 50 – 70%	<input type="radio"/> 90% – 100%	
C. Ganadería (puede seleccionar más de una opción)	<input type="radio"/> Caprino	<input type="radio"/> Menos de 10%	<input type="radio"/> 30 – 50%	<input type="radio"/> 70 – 90%	
	<input type="radio"/> Caballo	<input type="radio"/> Menos de 10%	<input type="radio"/> 30 – 50%	<input type="radio"/> 70 – 90%	
	<input type="radio"/> Vacuno	<input type="radio"/> Menos de 10%	<input type="radio"/> 30 – 50%	<input type="radio"/> 70 – 90%	
	<input type="radio"/> Ovino	<input type="radio"/> Menos de 10%	<input type="radio"/> 30 – 50%	<input type="radio"/> 70 – 90%	
	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> 10 – 30%	<input type="radio"/> 50 – 70%	<input type="radio"/> 90% – 100%	
D. Caza	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> Menos de 10%	<input type="radio"/> 30 – 50%	<input type="radio"/> 70 – 90%	
	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> 10 – 30%	<input type="radio"/> 50 – 70%	<input type="radio"/> 90% – 100%	

10- Si cría ganado, ¿ha tenido alguna vez pérdidas causadas por el lobo u oso?

- No Si de lobo Si, por favor proporcione detalles de las perdidas

- Si de oso Si, por favor proporcione detalles de las perdidas

11- ¿En su infancia había leyendas, mitos o historias populares relacionadas con los osos? Si es así, ¿cuáles?

12. Información personal			
Género:	<input type="radio"/> Femenino	<input type="radio"/> Masculino	Edad: _____
Municipio de residencia: _____		Profesión: _____	
Código Postal: _____		Provincia de residencia: _____	
_____		¿Cuánto tiempo llevas viviendo allí?	
Nivel de estudios finalizado: <input type="radio"/> Ninguno <input type="radio"/> EGB, Primaria <input type="radio"/> FP, BUP, secundaria			
<input type="radio"/> Universidad <input type="radio"/> Otros _____			

¡Muchas gracias por su participación!

7.3 ANEXO 3

Lista das variáveis do questionário e respetivas perguntas incluídas em cada categoria.

Variável	Pergunta
Experiências	<p>1. Alguma vez viu um urso em cativeiro?</p> <p>1.1. Se respondeu sim à pergunta anterior, como classifica essa experiência?</p> <p>2. Alguma vez viu um urso em liberdade?</p> <p>2.1.4. Como classifica essa experiência?</p>
Atitudes	<p>3.8. Parece-me bem que existam ursos em Portugal.</p> <p>3.9. Para mim é aceitável que haja ursos no concelho onde vivo.</p>
Perceções	<p>3.3. O urso é perigoso para o ser humano</p> <p>3.4. A presença de urso traria benefícios económicos para a região onde vivo.</p> <p>3.11. A presença do urso em Portugal apenas é admissível caso este não cause danos (ex. colmeias).</p> <p>3.12. O estado deverá cobrir os custos de danos causados pelo urso, caso ocorram.</p> <p>7. A partir de que distância (km) da sua área de residência ficaria preocupado com a presença de urso?</p> <p>8. A presença de urso implica prejuízo financeiro para a região onde vivo.</p> <p>8.1. Se concorda com a frase anterior, que atividades seriam mais afetadas?</p>
Valores	<p>3.13. O urso, tal como outros animais selvagens, tem o direito de viver em Portugal</p>
Crenças	<p>3.2. A existência de urso na região em que vivo seria</p> <p>3.14. Em áreas onde se registem danos frequentes causados por urso, deverá ser permitido o abate de alguns destes.</p> <p>3.15. Os ursos deveriam viver apenas em áreas protegidas ou reservas naturais.</p> <p>3.16. Para mim, é importante conservar as populações de urso para as gerações futuras.</p>
Sentimentos e emoções	<p>3.1. O urso desperta-me sentimentos...</p>
Conhecimento sobre a espécie	<p>4.1. Sabe se, no passado, existiu urso em Portugal?</p> <p>4.2. O urso da Península Ibérica é aproximadamente do tamanho de:</p> <p>4.3. Na Península Ibérica, a dieta do urso é:</p> <p>4.4. Normalmente, o urso é um animal:</p>

7.4 ANEXO 4

Valores de AIC dos melhores modelos de cada grupo de variáveis na escala de 500m (modelo A)

			<i>Df</i>	<i>Deviance</i>	<i>AIC</i>	
500 m	Cobertura do solo	PA ~ ForestP + AgricP + ArbP + OpenAP	<none>	1661,90	1671,90	
			- ArbP	1,00	1666,80	1674,80
			- AgricP	1,00	1667,50	1675,50
			- OpenAP	1,00	1678,80	1686,80
			- ForestP	1,00	1691,20	1699,20
	Clima	PA ~ PrecAnual + VarAnuTem	<none>		1292,10	1298,10
			+ TempMin	1,00	1291,10	1299,10
			+ TempMax	1,00	1291,10	1299,10
			+ TempMedAn	1,00	1291,10	1299,10
			- VarAnuTem	1,00	1310,50	1314,50
			- PrecAnual	1,00	1349,00	1353,00
	Topografia	PA ~ Altim + RIVER_DIST	<none>		1487,30	1493,30
			+ Slope	1,00	1487,30	1495,30
			- RIVER_DIST	1,00	1504,50	1508,50
			- Altim	1,00	1982,00	1986,00

7.5 ANEXO 5

Valores de AIC dos melhores modelos de cada grupo de variáveis na escala de 1000m (modelo B)

				<i>Df</i>	<i>Deviance</i>	<i>AIC</i>
1000 m	Cobertura do solo	PA ~ ForestP + AgricP + ArbP + OpenAP	<none>		1667,40	1677,40
			+ UrbanAP	1,00	1667,20	1679,20
			- AgricP	1,00	1688,00	1696,00
			- ArbP	1,00	1689,50	1697,50
			- OpenAP	1,00	1703,70	1711,70
			- ForestP	1,00	1714,60	1722,60
	Clima	PA ~ PrecAnual + TempMin + TempMax	<none>		1389,50	1397,50
			- TempMin	1,00	1397,00	1403,00
			- TempMax	1,00	1404,20	1410,20
			- PrecAnual	1,00	1431,50	1437,50
	Topografia	PA ~ Altim + RIVER_DIST	<none>		1538,80	1544,80
			+ Slope	1,00	1537,90	1545,90
			- RIVER_DIST	1,00	1546,50	1550,50
			- Altim	1,00	2051,50	2055,50

7.6 ANEXO 6

Valores de AIC dos melhores modelos de cada grupo de variáveis na escala de 2000m (modelo C)

				<i>Df</i>	<i>Deviance</i>	<i>AIC</i>
2000 m	Cobertura do solo	PA ~ ForestP + AgricP + ArbP + OpenAP	<none>		1740,00	1750,00
			+ UrbanAP	1,00	1739,70	1751,70
			- AgricP	1,00	1774,20	1782,20
			- ArbP	1,00	1781,50	1789,50
			- OpenAP	1,00	1784,00	1792,00
			- ForestP	1,00	1806,50	1814,50
	Clima	PA ~ PrecAnual	<none>		1846,20	1850,20
			- PrecAnual	1,00	2073,90	2075,90
	Topografia	PA ~ Altim	<none>		1897,30	1901,30
			+ Slope	1,00	1896,10	1902,10
			+ RIVER_DIST	1,00	1896,70	1902,70
			- Altim	1,00	2073,90	2075,90