

Zonagem Integrada de Valor no Suporte à Gestão e Conservação da Biodiversidade do Litoral de Matosinhos (NW Portugal)

P. Santos (1,2), A. Carvalho (1,2), A. Tavares (1), A. Costa (1), S. Monteiro (1), P. Alves (1,3), R.F. Fernandes (1,3), F.B. Caldas (1,3) e J. Honrado (1,3)

(1) Faculdade de Ciências Universidade do Porto, R. Campo Alegre s/n, 4169-007 Porto, ptsantos@fc.up.pt

(2) CIIMAR – Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Rua dos Bragas 289, 4050-123 Porto

(3) CIBIO – Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, Edifício FC4, Rua do Campo Alegre, S/N, 4169-007 Porto, Portugal

Palavras-chave: SIG, Ordenamento do Território, Zonas Costeiras, Litoral de Matosinhos, Conservação da Biodiversidade

Tema: Governança, planeamento e ordenamento das zonas costeiras

RESUMO

A Costa Atlântica do Norte de Portugal constitui um importante corredor migratório para aves e possui uma assinalável diversidade botânica e de habitats. Os principais instrumentos de ordenamento do território em vigor para as zonas costeiras portuguesas, nomeadamente os POOC e a ENGIZC, pugnam por um conjunto de medidas relativas ao bom uso dos ecossistemas, à sua conservação e uso sustentável. Também o Plano Diretor Municipal de Matosinhos aponta algumas medidas no mesmo sentido.

Assim, o município de Matosinhos e a Universidade do Porto reuniram esforços no sentido de operacionalizar essas medidas, tendo como principais objectivos: (1) delimitar uma faixa de intervenção no litoral de Matosinhos, constituída principalmente por praias rochosas e arenosas, à qual se adicionaram os troços finais das principais ribeiras e o terreno agro-florestal a elas adjacente; (2) cartografar no terreno, e através de ferramentas SIG, os diferentes tipos de habitats; (3) efetuar uma caracterização dos biota, compreendendo habitats, fauna e flora; (4) aplicar um sistema de valoração integrada com base em informação de habitats, flora, fauna intertidal, fauna subtidal, aves, mamíferos, répteis e anfíbios; (5) utilizar ferramentas SIG para obter cartas de valor; e (6) efetuar, com base nas cartas obtidas, uma análise interpretativa dos valores presentes e identificar prioridades e opções de intervenção.

A metodologia de cartografia e caracterização de habitats e flora foi baseada na desenvolvida pelo projecto europeu EBONE, a qual se encontra detalhadamente descrita em Bunce *et al.* (2011). Esta metodologia apoia-se na cartografia de Categorias Gerais de Habitat (GHCs), que são usadas como a estrutura primária para registar ecossistemas/habitats. Os GHCs são baseados nas formas de vida das plantas dominantes, com informação adicional detalhada acerca do ambiente, gestão e composição das parcelas de habitat. Existem ainda GHCs não baseados nas formas de vida (quando a vegetação é escassa ou está ausente, e.g. urbano, planos de água, rochedos).

A metodologia usada para a valoração de habitats e flora foi aplicada utilizando as unidades identificadas (GHCs). Uma vez que os GHCs podem conter diversas espécies com valor para conservação e até mesmo diversos habitats, o valor atribuído correspondeu à espécie ou habitat com valor singular mais elevado. Os critérios utilizados para a valoração de habitats foram a raridade, a naturalidade, o grau de ameaça e a singularidade. De um modo geral, a avaliação foi realizada através das seguintes etapas: (1) para cada critério foi atribuído um valor a cada parcela com base na bibliografia consultada e no conhecimento de especialistas relativo às espécies/habitats identificados; (2) foi obtido um valor para cada unidade cartografada, correspondente à média dos diferentes critérios; e (3) de modo a que os resultados pudessem ser comparados com os valores da fauna, procedeu-se a uma normalização final da escala para valores entre 1 e 5.

No caso da valoração da fauna, os critérios variaram com o grupo/habitat em análise. Para as espécies associadas ao intertidal rochoso, a valoração foi feita com base em índices: (1) a riqueza específica; (2) a equitabilidade; e (3) a diversidade. Foi obtido um valor único para cada praia através da divisão do valor dos índices em 5 classes e da soma

ponderada de todos os valores. Para a restante fauna, a valoração foi determinada com base nos critérios: (1) estatuto de conservação; (2) Convenção de Berna; (3) Convenção de Bona; e (4) Decreto Regulamentar nº 43/87, apenas para a fauna do subtidal.. Os valores finais foram divididos em 5 classes tendo em conta a soma do valor máximo dos critérios contidos em cada uma das valorações parciais. Cada espécie de fauna foi associada a um ou vários GHC para espacialização do valor.

No caso do litoral de Matosinhos, as ferramentas SIG foram importantes pois permitiram: (1) a espacialização e visualização de todas as parcelas dos diferentes habitats (GHCs) assim como de locais específicos de ocorrência de espécies ou habitats mais importantes para conservação; (2) a determinação das áreas ocupadas por cada um dos diferentes habitats; (3) a espacialização do exercício de valoração; e (4) a determinação das áreas mais importantes para conservação e gestão. A cartografia relativa aos diferentes elementos foi elaborada tendo como base informação recolhida em trabalho de campo realizado em 2011/12. Dessa informação foi possível elaborar diversas cartas individuais de valor relativas aos diferentes elementos (GHCs, habitats, flora, fauna intertidal e subtidal, aves, mamíferos, anfíbios e répteis). Finalmente, com base nos métodos de valoração referidos anteriormente foi possível desenvolver uma carta de valor total para a área de estudo.

Como principais resultados é de salientar a maior relevância do sector norte da área estudada para a conservação dos habitats e da flora, devido à ocorrência de sistemas dunares em estado de conservação favorável. No que diz respeito aos valores gerais da fauna verifica-se uma certa complementaridade com os padrões espaciais de valor botânico; é de salientar a ausência de áreas com valor faunístico excepcional. Da integração dos vários exercícios de valoração resultou que as áreas dunares e as ribeiras foram identificadas como as zonas com maior contribuição para o padrão geral de valor biológico, e portanto como os biótopos de proteção prioritária no litoral de Matosinhos.

No que se refere à valoração integrada, as vantagens da metodologia utilizada foram evidenciadas pela capacidade de identificar padrões, coincidências e complementaridades espaciais na distribuição dos principais valores biológicos e ecológicos, permitindo também a elaboração de um plano de gestão mais coerente e potencialmente mais eficaz, por atender à heterogeneidade ecológica da área a preservar.

1. INTRODUÇÃO

A Costa Atlântica do Norte de Portugal constitui um importante corredor migratório para aves e possui uma assinalável diversidade botânica e de habitats. Os principais instrumentos de ordenamento do território em vigor para as zonas costeiras portuguesas, nomeadamente os POOC e a ENGIZC, pugnam por um conjunto de medidas relativas ao bom uso dos ecossistemas, à sua conservação e uso sustentável. Também o Plano Diretor Municipal de Matosinhos aponta algumas medidas no mesmo sentido.

Assim, o município de Matosinhos e a Universidade do Porto reuniram esforços no sentido de operacionalizar essas medidas, tendo como principais objectivos: (1) delimitar uma faixa de intervenção no litoral de Matosinhos, constituída principalmente por praias rochosas e arenosas, à qual se adicionaram os troços finais das principais ribeiras e o terreno agro-florestal a elas adjacente; (2) cartografar no terreno, e através de ferramentas SIG, os diferentes tipos de habitats; (3) efetuar uma caracterização dos biota, compreendendo habitats, fauna e flora; (4) aplicar um sistema de valoração integrada com base em informação de habitats, flora, fauna intertidal, fauna subtidal, aves, mamíferos, répteis e anfíbios; (5) utilizar ferramentas SIG para obter cartas de valor; e (6) efetuar, com base nas cartas obtidas, uma análise interpretativa dos valores presentes e identificar prioridades e opções de intervenção.

2. METODOLOGIA

A metodologia de cartografia e caracterização de habitats e flora foi baseada na metodologia desenvolvida pelo projecto europeu EBONE, a qual se encontra detalhadamente descrita em Bunce *et al.* (2011). Esta metodologia apoia-se na cartografia de Categorias Gerais de Habitat (GHCs), que são usadas como a estrutura primária para registar

ecossistemas/habitats. Os GHCs são baseados nas formas de vida das plantas dominantes, com informação adicional detalhada acerca do ambiente, gestão e composição das parcelas de habitat. Existem ainda GHCs não baseados nas formas de vida (quando a vegetação é escassa ou está ausente, e.g. urbano, planos de água, rochedos).

A metodologia usada para a valoração de habitats e flora foi aplicada utilizando as unidades identificadas (GHCs). Uma vez que os GHCs podem conter diversas espécies com valor para conservação e até mesmo diversos habitats, o valor atribuído correspondeu à espécie ou habitat com valor singular mais elevado. Os critérios utilizados para a valoração de habitats foram a raridade, a naturalidade, o grau de ameaça e a singularidade. De um modo geral, a avaliação foi realizada através das seguintes etapas: (1) para cada critério foi atribuído um valor a cada parcela com base na bibliografia consultada e no conhecimento de especialistas relativo às espécies/habitats identificados; (2) foi obtido um valor para cada unidade cartografada, correspondente à média dos diferentes critérios; e (3) de modo a que os resultados pudessem ser comparados com os valores da fauna, procedeu-se a uma normalização final da escala para valores entre 1 e 5.

No caso da valoração da fauna, os critérios variaram com o grupo/habitat em análise. Para as espécies associadas ao intertidal rochoso, a valoração foi feita com base em índices: (1) a riqueza específica; (2) a equitabilidade ; e (3) a diversidade. Foi obtido um valor único para cada praia através da divisão do valor dos índices em 5 classes e da soma ponderada de todos os valores. Para a restante fauna, a valoração foi determinada com base nos critérios: (1) estatuto de conservação; (2) Convenção de Berna; (3) Convenção de Bona; e (4) Decreto Regulamentar nº 43/87, apenas para a fauna do subtidal.. Os valores finais foram divididos em 5 classes tendo em conta a soma do valor máximo dos critérios contidos em cada uma das valorações parciais. Cada espécie de fauna foi associada a um ou vários GHC para espacialização do valor.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mais úteis do projecto são constituídos pela cartografia produzida. Assim, apresenta-se a expressão espacial da aplicação da metodologia de valoração anteriormente descrita, no que se refere aos padrões de valor dos habitats naturais e seminaturais (Fig. 1) e da flora RELAPE (Fig. 2). Apresenta-se também a expressão espacial dos resultados do exercício de valoração relativo ao descritor “Flora, Vegetação e Habitats” na área de estudo (Fig. 3).

Os resultados da aplicação da metodologia formal de valoração confirmaram a importância do cordão dunar e dos afloramentos rochosos litorais para a conservação dos aspectos mais singulares do património botânico do concelho. Estes espaços caracterizam-se pela presença de diversos habitats naturais e dos principais elementos da flora RELAPE, em resultado das condições ambientais particulares e de uma considerável diversidade de tipos de vegetação.

Os resultados expressos nas figuras acima referidas permitem ainda verificar que as áreas com valor médio a elevado se encontram distribuídas um pouco por toda a área de estudo, assinalando a importância de considerar o litoral de Matosinhos como um todo ecológico coerente na altura de proceder à sua classificação e protecção.

No que respeita à fauna, apresentam-se as representações espaciais relativas às aves (Fig. 4) e aos mamíferos (Fig. 5). Sobressai a distribuição relativamente homogénea destes grupos na área considerada, sem particular relevo para nenhuma sub-área.

Apresenta-se igualmente o resultado de valoração combinada de fauna intertidal, fauna subtidal, aves, mamíferos, répteis e anfíbios (Fig. 6).

Finalmente, na figura 7, está patente a expressão espacial dos resultados da junção dos dois exercícios de valoração (valor biológico geral) na área de estudo.

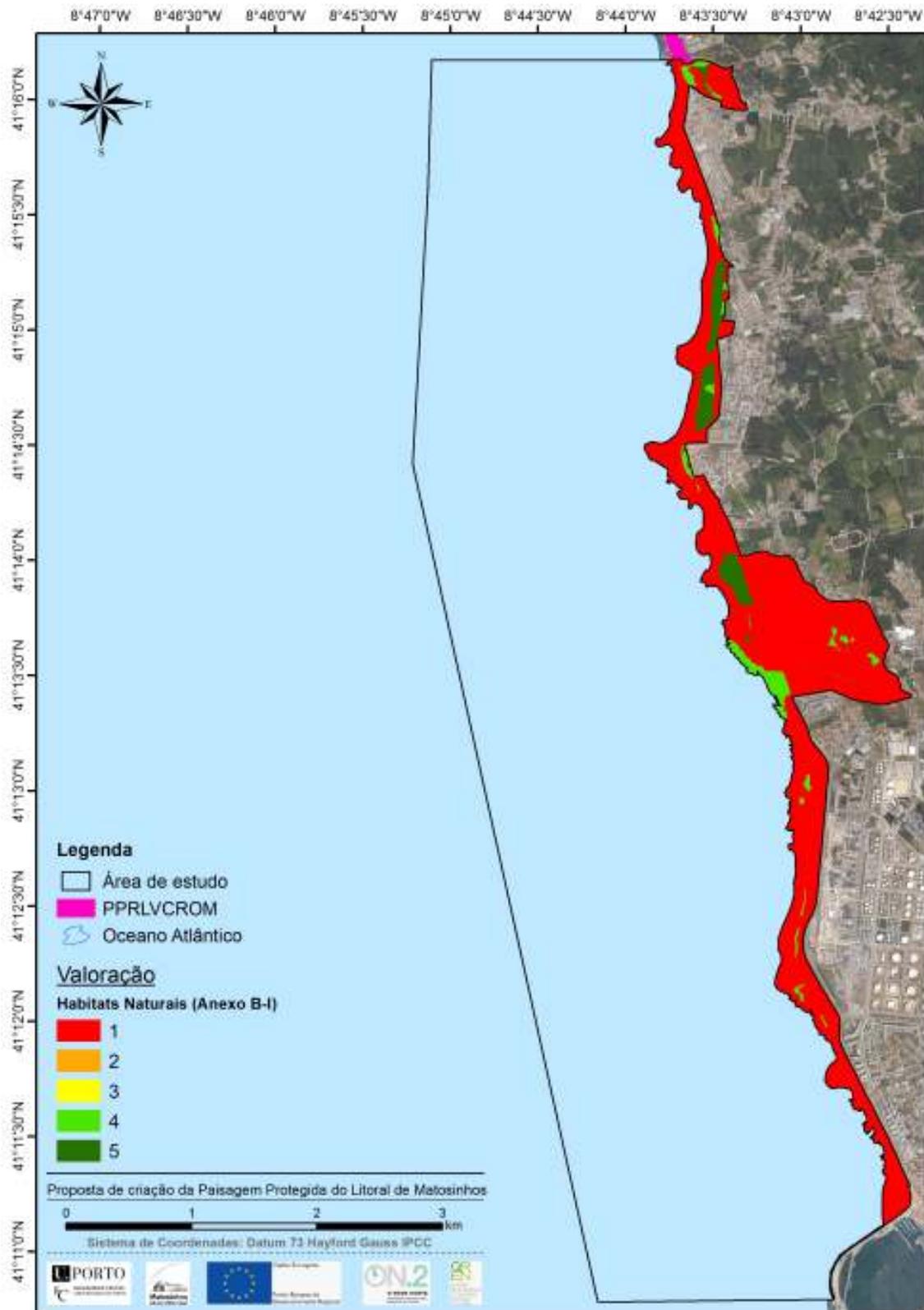


Figura 1 – Representação geral dos padrões de valor dos habitats naturais (Anexo B-I do Decº-Lei 140/99 de 24 de Abril) na área em estudo.

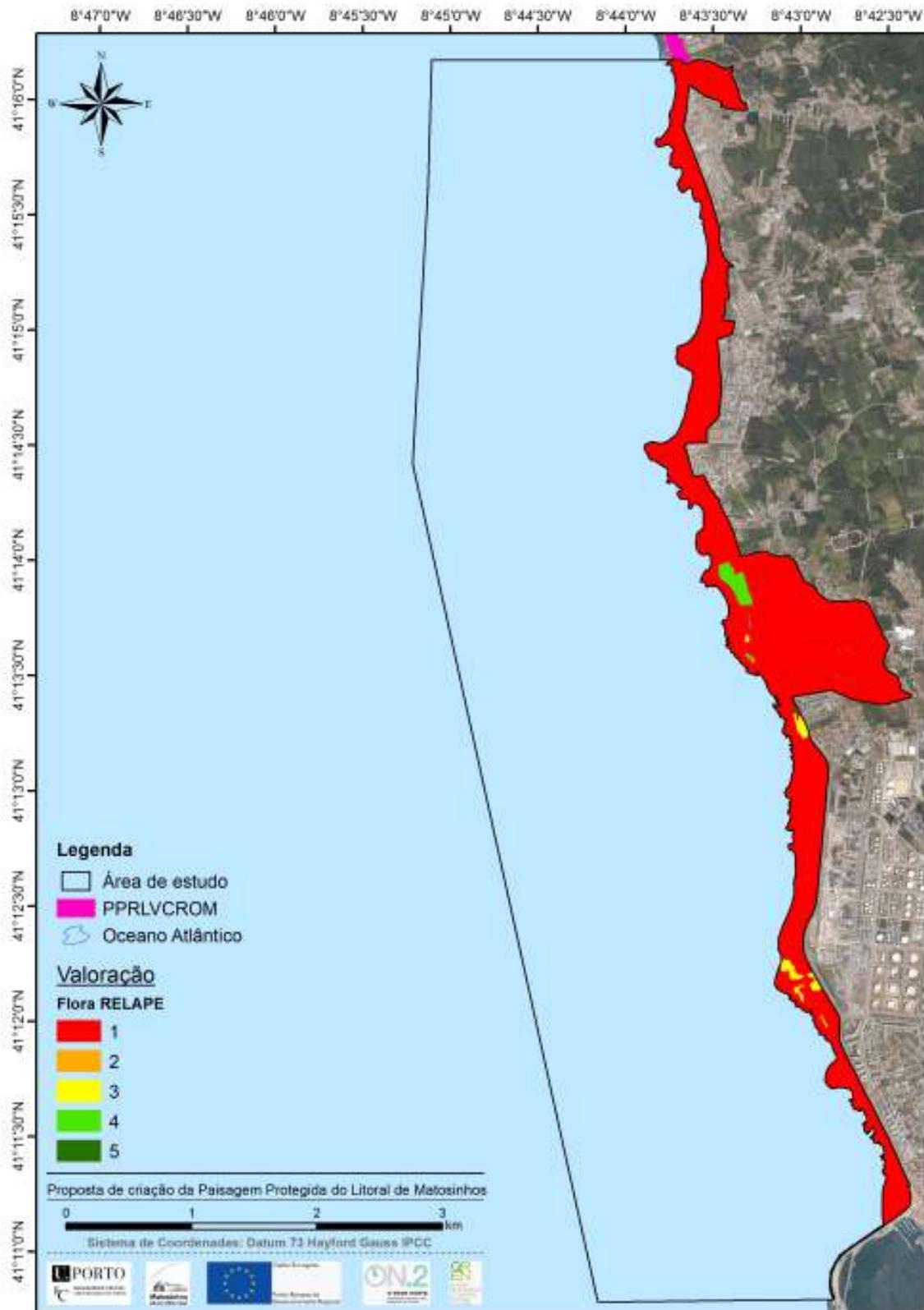


Figura 2 – Representação geral dos padrões de valor da flora RELAPE na área de estudo.

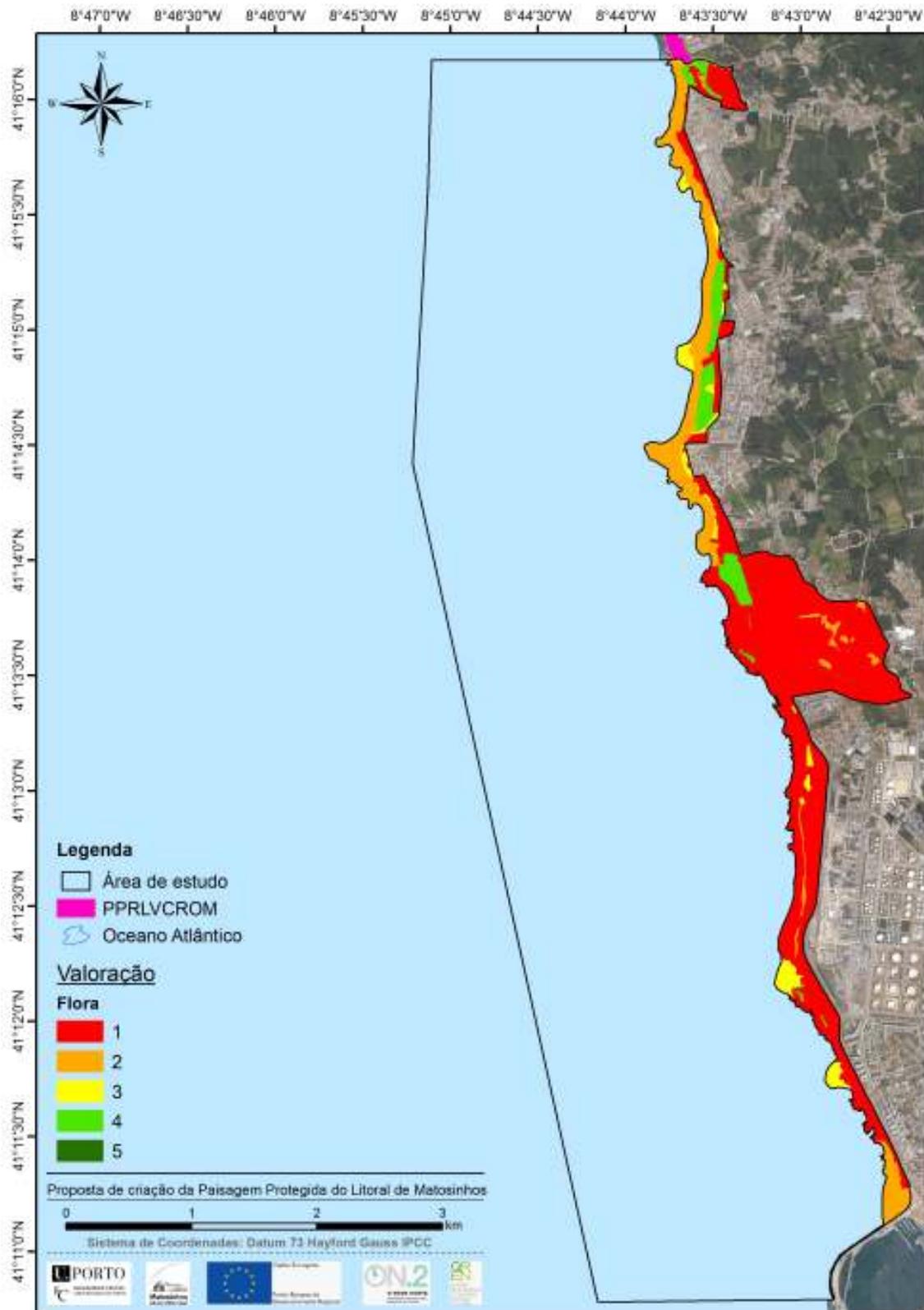


Figura 3 – Expressão espacial dos resultados do exercício de valorção relativo ao descritor “Flora, Vegetação e Habitats” na área em estudo.

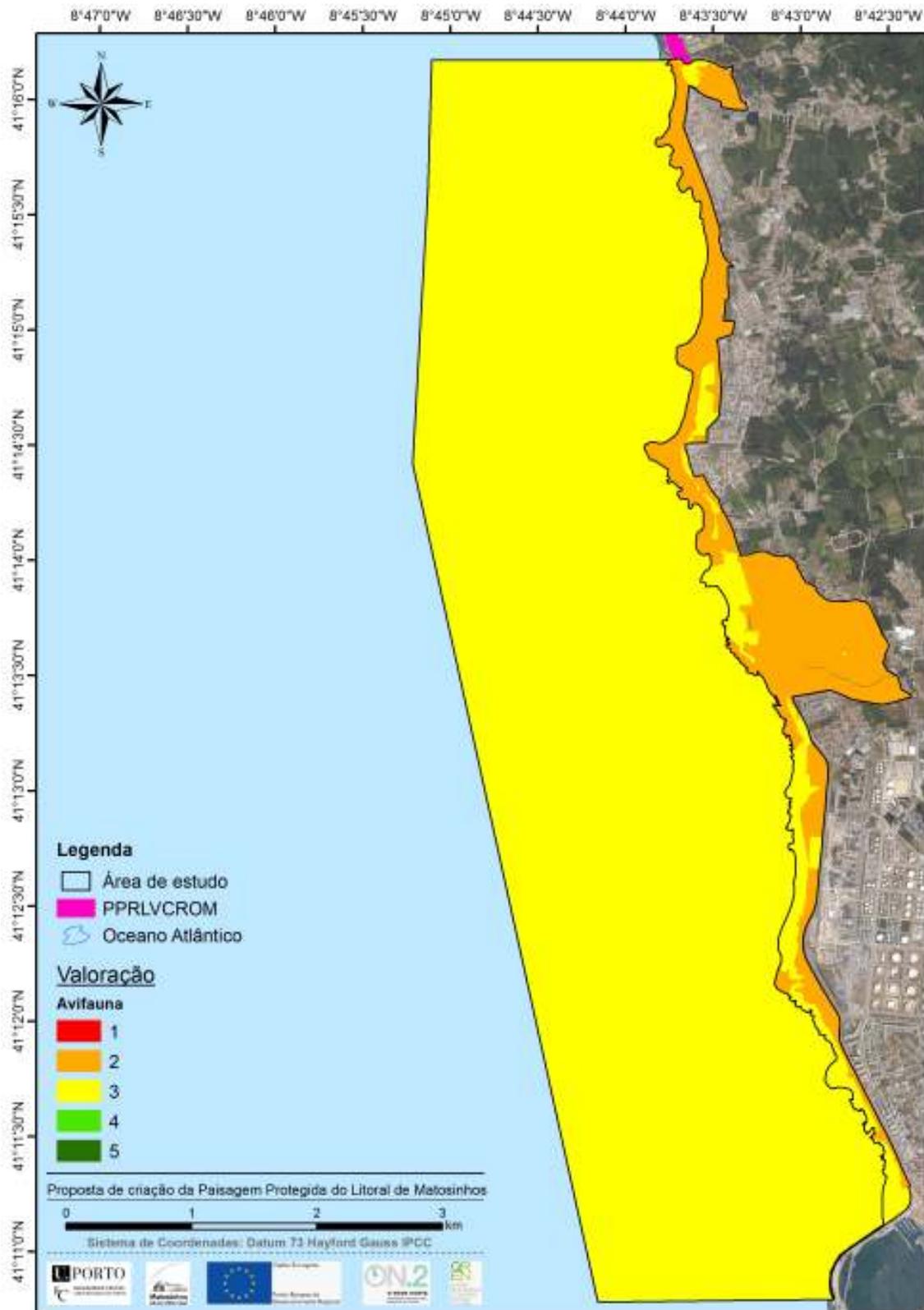


Figura 4 – Representação geral dos padrões de valor da avifauna na área de estudo.

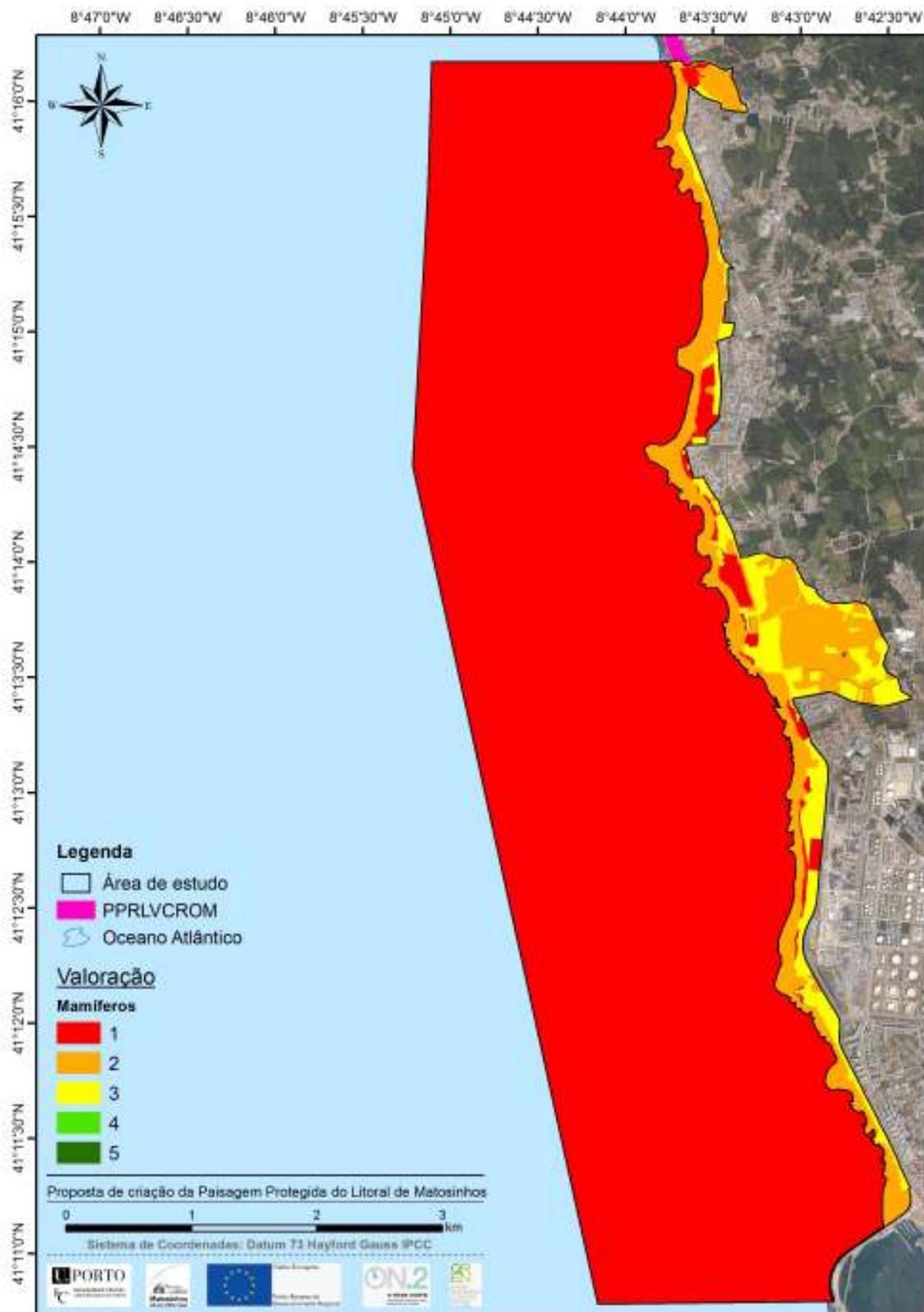


Figura 5 – Representação geral dos padrões de valor dos mamíferos na área de estudo.

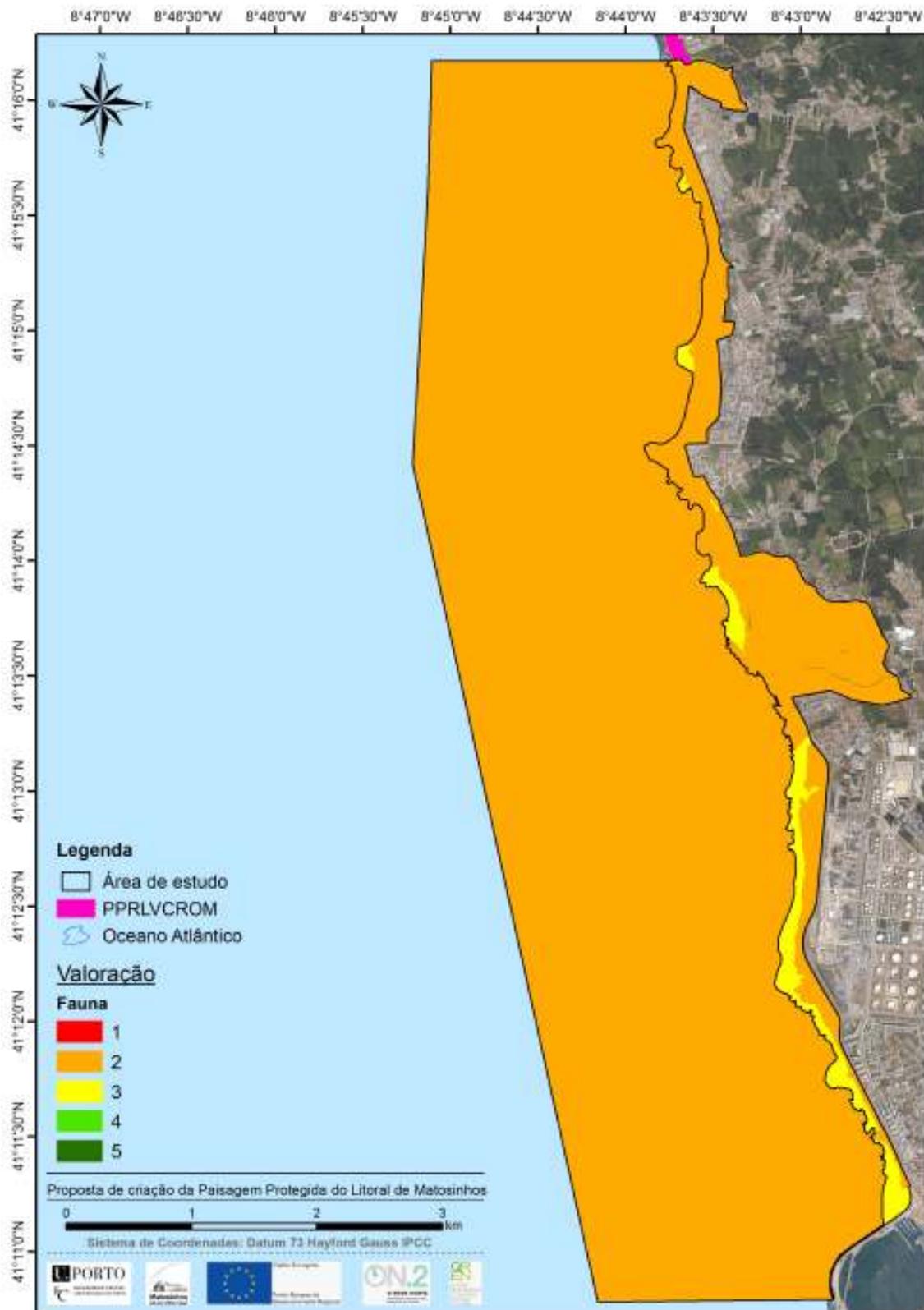


Figura 6 – Expressão espacial dos resultados do exercício de valoração relativo ao descritor “Fauna” na área em estudo.

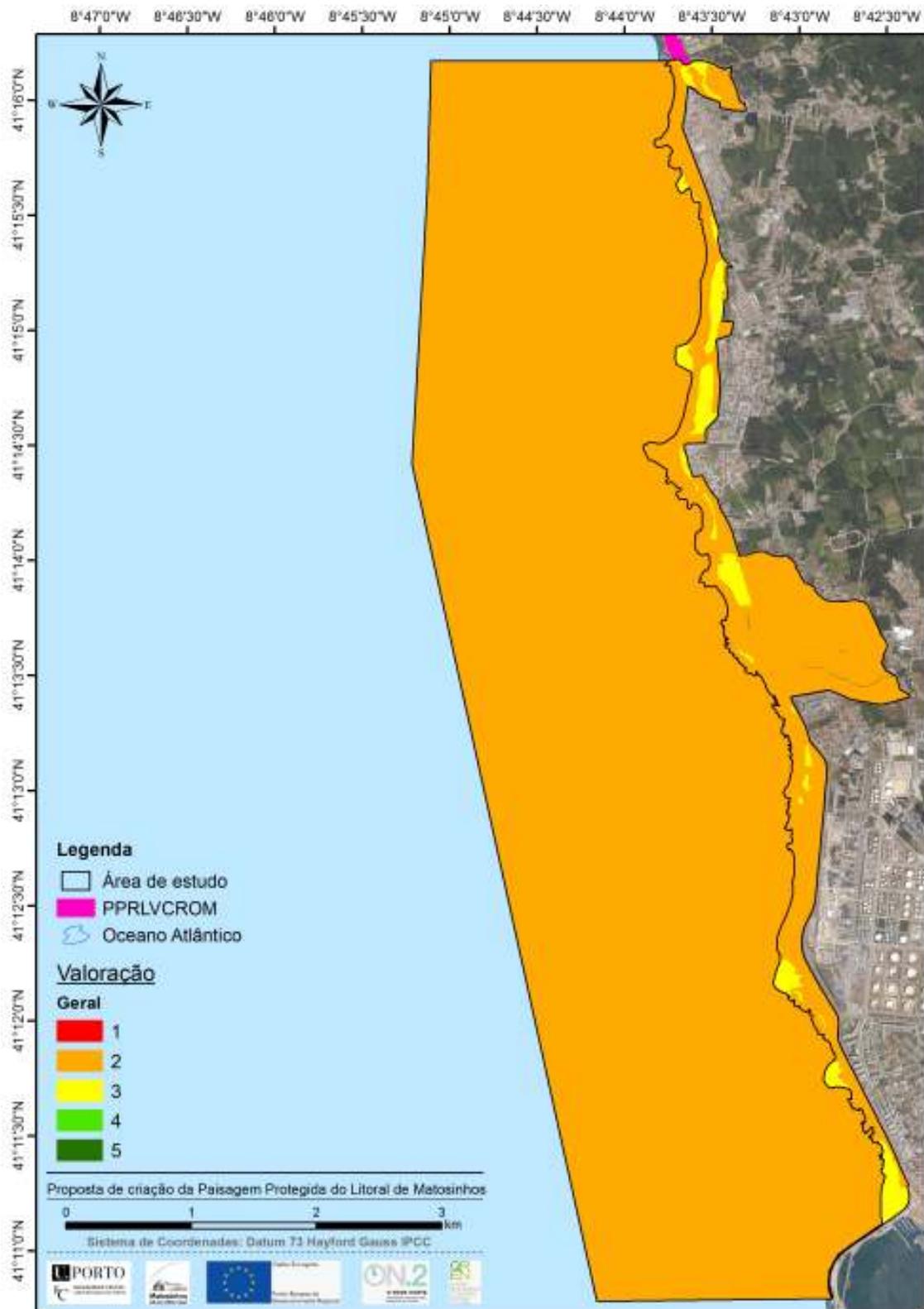


Figura 7 – Expressão espacial dos resultados da junção dos dois exercícios de valoração (Valor biológico geral) na área em estudo.

Os resultados obtidos para o valor biológico global, tal como os obtidos primeiro para os descritores “flora e habitats” e “fauna”, permitem uma compreensão da distribuição espacial do património natural. Assim, o padrão global para a área apresenta valor intermédio, com uma grande homogeneidade. A esta apreciação global é importante considerar, para questões relacionadas com planeamento de intervenções nesta área, os detalhes sobre a presença de algumas espécies RELAPE em alguns locais. Também é de salientar a presença de sistemas dunares em estado de conservação favorável. Só considerando estes aspectos nos instrumentos de ordenamento teremos garantia de manter espécies e habitats em bom estado de conservação.

4. CONCLUSÕES

No caso do litoral de Matosinhos, as ferramentas SIG foram importantes pois permitiram: (1) a espacialização e visualização de todas as parcelas dos diferentes habitats (GHCs) assim como de locais específicos de ocorrência de espécies ou habitats mais importantes para conservação; (2) a determinação das áreas ocupadas por cada um dos diferentes habitats; (3) a espacialização do exercício de valoração; e (4) a determinação das áreas mais importantes para conservação e gestão. A cartografia relativa aos diferentes elementos foi elaborada tendo como base informação recolhida em trabalho de campo realizado em 2011/12. Dessa informação foi possível elaborar diversas cartas individuais de valor relativas aos diferentes elementos (GHCs, habitats, flora, fauna intertidal e subtidal, aves, mamíferos, anfíbios e répteis). Finalmente, com base nos métodos de valoração referidos anteriormente foi possível desenvolver uma carta de valor total para a área de estudo.

Como principais resultados é de salientar a maior relevância do sector norte da área estudada para a conservação dos habitats e da flora, devido à ocorrência de sistemas dunares em estado de conservação favorável. No que diz respeito aos valores gerais da fauna, verifica-se uma certa complementaridade com os padrões espaciais de valor botânico mas é de salientar a ausência de áreas com valor faunístico excepcional. Da integração dos vários exercícios de valoração resultou que as áreas dunares e as ribeiras foram identificadas como as zonas com maior contribuição para o padrão geral de valor biológico, e portanto como os biótopos de proteção prioritária no litoral de Matosinhos.

No que se refere à valoração integrada, as vantagens da metodologia utilizada foram evidenciadas pela capacidade de identificar padrões, coincidências e complementaridades espaciais na distribuição dos principais valores biológicos e ecológicos, permitindo também a elaboração de um plano de gestão mais coerente e potencialmente mais eficaz, por atender à heterogeneidade ecológica da área a preservar.

5. BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, J. d', Dommanget, J.L. & Préchac, R. (1985). *Guide des Libellules d'Europe et d'Afrique du Nord*. Delachaux & Niestlé. 341 pp.
- APDL. (2012). Plano Estratégico de Desenvolvimento do Porto de Leixões. Disponível em www.apdl.pt. Consultado em 20-09-2012.
- Cabral, J.P. (2009). *Gonçalo Sampaio. Vida e obra – pensamento e acção*. Edição da Câmara Municipal da Póvoa de Lanhoso, Póvoa de Lanhoso.
- Cabral, M.J. (coord.), Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, A.L., Rogado, L. & Santos-Reis, M. (eds.). (2005). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa. 660 pp.
- Chatenet, G. (1986). *Guide des coléoptères d'Europe*. Delachaux & Niestlé. 480 pp.
- Clarke, K. R. & Gorley, R. N. (2001). *PRIMER v5: User Manual/Tutorial*. PRIMER-E, Plymouth, UK. 91 pp.
- CMM, Câmara Municipal de Matosinhos. (2012). Informações socioeconómicas sobre o Concelho de Matosinhos. Disponível em <http://www.cm-matosinhos.pt>. Consultado em 20-09-2012.
- Decreto-Lei nº 316/89, de 22 de Setembro. Regulamenta a Convenção Relativa à Conservação da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais da Europa (Anexos I, II, III).

- Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de Outubro. Aprova para ratificação a Convenção sobre as Espécies Migradoras Pertencentes à Fauna Selvagem. (os Anexos I e II incluem as emendas adoptadas na 7ª COP (2002) ainda não publicadas em Diário da República).
- Decreto-Lei n.º 468/71 de 5 de Novembro. *Diário da República – I Série – N.º 260*. Ministério da Marinha e das Obras Públicas. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 309/93 de 2 de Setembro. *Diário da República – 1.º Série A – N.º 206*. Ministério do Ambiente e Recursos Naturais. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 142/2008 de 24 de Julho. *Diário da República – I Série – N.º 142*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.
- Decreto Regulamentar n.º 43/87 de 17 de Julho. *Diário de República, I Série – N.º 162*. Ministério da Agricultura Pescas e Alimentação. Lisboa.
- Directiva 79/409/CEE do Conselho de 2 de Abril, relativa à conservação das aves selvagens. *JO n.º L 103 de 25/04/1979 p. 0001 - 0018*. Lisboa.
- Directiva 92/43/CEE do Conselho de 21 de Maio, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens. *JO n.º L 206 de 22/07/1992 p. 7*. Lisboa.
- ESRI. (2011). *ArcGIS Desktop: Release 10*. Environmental Systems Research Institute, Redlands, CA
- Equipa Atlas. (2008). *Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005)*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim. Lisboa.
- Felgueiras, Guilherme (1958). *Monografia de Matosinhos*. Câmara de Matosinhos. In-4º 909 págs.
- Ferreira, S., Grosso-Silva, J.M. & Soares-Vieira, P. (2005). Miscellaneous records of dragonflies and damselflies (Insecta, Odonata) from Continental Portugal. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, nº 36: 275– 277.
- Ferreira, S., Grosso-Silva, J.M., Sousa, P. & Soares-Vieira, P. (2006). Contribution to the Knowledge of the Tetrigidae (Orthoptera) in Continental Portugal. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, nº 38: 141–144.
- Grosso-Silva, J.M. (1999). Contribuição para o conhecimento dos lucanídeos (Coleoptera, Lucanidae) de Portugal. *Bol. S.E.A.* nº25: 11-15.
- Grosso-Silva, J.M. (2004). Contribuição para a catalogação e cartografia da fauna de Acanthosomatidae e Nabidae (Insecta, Hemiptera) de Portugal Continental. *Boln. S.E.A.*, nº 34: 131 – 138.
- Grosso-Silva, J.M. (2007). *Revisão da fauna do género Rhogonycha (Insecta, Coleoptera, Cantharidae) de Portugal Continental – Taxonomia, distribuição geográfica e fenologia*. Tese de Mestrado em Biodiversidade e Recursos Genéticos. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto.
- IHRH. (2000) *Ribeiras de Lavra e Perafita Estudo da sua Despoluição*”, Relatório da 2ª Fase, Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos.
- INE, I.P. (2011). *Estatística da Pesca 2010*. Lisboa-Portugal.
- INESC. (2006). *Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte*. Disponível em <http://protn.inescporto.pt/>. Consultado em 2012-04-24.
- IUCN. (2012). IUCN Red List of Threatened Species. Disponível on-line em www.iucnredlist.org. Consultado a 20/09/2012.
- Johnston, E. (1896). *Esboço d'un calendario da flora dos arredores do Porto*. Annaes de Sciencias Naturaes, Porto, volume I, II e III.
- Loureiro, A., Ferrand de Almeida, N., Carretero, M.A. & Paulo, O.S. (eds). (2008): *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa. 257 pp.
- Macdonald, D., Barret, P. (1999) *Guia FAPAS de Mamíferos de Portugal e Europa*. FAPAS – Fundo para a protecção dos animais selvagens. Porto.
- Maravalhas, E. (Coord.), Aguiar, C., Araújo, M. B., Garcia-Barros Saura, E., Garcia-Pereira, P., Grosso-Silva, J.M., Honrado, J., Meyer, M., Miralto, M. O., Samways, M. J. & Schmitt, T. (2003). *As Borboletas de Portugal*. Vento Norte. 455 pp.
- Pielou, E. (1984). *The Interpretation of Ecological Data*. New York: Wiley.
- POOC (1999). Resolução do Conselho de Ministros n.º 25/99 de 7 de Abril. Diário da República. Série I-B 81/99. *Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) de Caminha-Espinho*. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 152/2001 de 11 de Outubro. *Diário da República - 1.ª Série – B, N.º 236*. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 109/2007 de 20 de Agosto. *Diário da República, 1.ª Série – N.º 159*. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2006 de 23 de Fevereiro. *Diário da República, I Série – B, nº 59*. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 86/98 de 10 de Julho. *Diário da República, 1.ª Série —B, N.º 157*. Presidência do

Conselho de Ministros. Lisboa.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 112/98 de 25 de Agosto. *Diário da República*, 1.ª Série – B, N.º 195. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 163/2006 de 12 de Dezembro. *Diário da República*, 1.ª série — N.º 237. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005 de 24 de Outubro. *Diário da República*, 1.ª série — B, N.º 204. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 57/2007 de 4 de Abril. *Diário da República*, 1.ª Série — N.º 78. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2009 de 20 de Agosto. *Diário da República*, 1.ª série — N.º 174. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa.

Ribeiro, R., Torres, J., Gomes, V., Carretero, M. A., Sillero, N. & Llorente, G. A. (2010). *Unsuspected richness near home: new herpetological records in Porto Metropolitan Area (NW Portugal)*. Bol. Asoc. Herpetol. Esp. 21.

Santos, A. E. F. A. M. (1994). Estudo e Caracterização dos povoamentos bentónicos intertidais (substrato rochoso) do Norte de Portugal. Tese de mestrado em Ecologia Aplicada. Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto.

Shannon, C., & Wiener, W. (1963). *The mathematical theory of communication*. Chicago: University of Illinois Press.