

## *Áreas para a Conservação da Vida Selvagem*

Ana Luisa Gomes da Cruz

Instituto Geográfico Português - IGP

(*luisa.gomes@igeo.pt*)

### *Resumo*

*As paisagens rurais Portuguesas, embora caracterizadas pela longa história de humanização, apresentam actualmente uma clara tendência para o despovoamento. Assim, afigura-se oportuno, em contextos de ordenamento do território, estudar a revalorização destas áreas para um novo uso, o da conservação da vida selvagem, em que a intervenção humana seja mínima e os processos naturais os principais responsáveis pela dinâmica do ecossistema, à imagem do conceito de wilderness.*

*O conceito de wilderness está associado a zonas longe da influência das actividades humanas, áreas naturalmente propícias para a existência e manutenção da vida selvagem. Considerando, como ponto de partida, uma adaptação do conceito de wilderness à realidade nacional, a investigação desenvolvida centrou-se no propósito da modelação espacial de uma avaliação de perturbações ambientais, directas ou indirectas, provenientes das actividades humanas. Para tal, desenvolveu-se uma metodologia aplicada ao território de Portugal Continental, com base num sistema pericial associado a métodos heurísticos, que através de algoritmos de optimização, permitem gerar propostas de "Áreas para a Conservação da Vida Selvagem (ACVS)".*

### **ENQUADRAMENTO**

Perante a significativa perda de diversidade biológica e a extinção de espécies selvagens, geralmente consequência de factores relacionados com a perda de *habitats*, como a expansão dos espaços urbanos, a fragmentação da paisagem, a alteração do uso do solo ou a sua degradação (Menon *et al.*, 2001), tornou-se imperioso o estabelecimento de estratégias que promovam uma efectiva conservação dos recursos naturais.

Numa perspectiva conservacionista e perante o desafio de identificar parcelas do território que se adequem aos objectivos da conservação, o ideal será tentar maximizar a extensão abrangida pelas áreas protegidas. No entanto, os constrangimentos socioeconómicos exigem uma selecção eficiente do território para fins de conservação (Possingham *et al.*, 2000).

A maioria dos métodos utilizados para a selecção de áreas para conservação da natureza no continente Europeu, derivam de uma estratégia de conservação baseada numa gestão activa, no sentido de estabelecer mecanismos para a protecção de determinadas espécies e/ou que actuem no restabelecimento de *habitats* considerados raros ou em perigo.

Neste estudo é considerada e proposta uma outra estratégia de conservação baseada numa abordagem mais passiva, orientada para a identificação de grandes áreas longe das actividades humanas, onde as ameaças à vida selvagem possam ser consideradas mínimas, e em que a conservação prima pela não intervenção humana, à imagem do conceito de *wilderness*.

Apesar de, no Continente não existir regiões verdadeiramente selvagens, no sentido original do conceito de *wilderness* (*US Wilderness Act*, 1964), pretende-se criar uma adaptação deste conceito à realidade nacional. Com o objectivo de promover uma nova filosofia de revalorização de áreas, que, embora caracterizadas pela longa história de humanização, actualmente "sofrem" uma clara tendência para o despovoamento e conseqüente abandono das actividades agrícolas. Dada essa tendência, é possível e desejável transformar esse território, actualmente, com baixo valor económico mas com elevada aptidão para a conservação da vida selvagem, em áreas protegidas, em que a intervenção humana seja mínima e os processos naturais os principais responsáveis pela dinâmica dos ecossistemas.

### **Conservação de espécies e de *habitats***

Em Portugal, os mecanismos legais para a conservação, derivam dos compromissos assumidos no âmbito de vários tratados internacionais (*ex: Ramsar, Bona, Berna*), do cumprimento de directivas da União Europeia (*Rede Natura 2000*) e da legislação específica nacional (*Rede Nacional de Áreas Protegidas*). Trata-se de instrumentos vinculativos, desenvolvidos de acordo com a estratégia de conservação orientada para a

protecção de espécies e de *habitats*, associada a uma gestão activa do território, com o objectivo de reduzir ou eliminar as ameaças que afectam a persistência das espécies a proteger, consistem em processos baseados principalmente na identificação de áreas associados ao factor *raridade*.

No entanto, a selecção de áreas para a conservação com base na distribuição de espécies/*habitats* a proteger, requer a existência de registos de observação viáveis e abrangentes. Constata-se que, os inventários existentes em Portugal são geralmente incompletos e pouco precisos (Lobo & Martin-Piera, 2002).

A outra estratégia de conservação apresentada e proposta, é desenvolvida à imagem do conceito de *wilderness*, assente na informação sobre a influência humana no território, orientada para a identificação de grandes áreas isoladas das actividades humanas. Áreas naturalmente adequadas para a protecção da vida selvagem, uma vez que, as espécies selvagens normalmente não toleram a presença humana e são muito sensíveis às perturbações geradas pelas actividades humanas.

### **Conservação com base no conceito de *wilderness***

O conceito de *wilderness* surgiu originalmente nos Estados Unidos, no século XIX, associado a actividades de recreio e lazer, numa época em que a natureza selvagem era admirada de forma contemplativa e romântica. Durante o século XX, foi evoluindo a consciência da necessidade de uma protecção mais activa e eficaz, visando salvaguardar intactos os ecossistemas naturais das zonas ainda livres da pegada humana. Este esforço, culminou com a aprovação da Lei *US Wilderness Act – 1964* (ainda em vigor), que define áreas de *wilderness* como grandes áreas que mantêm as suas características naturais intactas, livres de habitações permanentes e com o mínimo de influência humana.

O conceito de *wilderness* tem evoluído, e actualmente, centra-se principalmente na conservação dos ecossistemas e na protecção das espécies selvagens (Noss, 2000). Pois, por definição, o conceito de *wilderness* está naturalmente associado a zonas remotas, a áreas onde os processos naturais se processam longe das ameaças provocadas pelas actividades humanas. A ausência de ameaças antrópicas beneficia a persistência das

populações das espécies selvagens, surge assim, com relevância para a conservação da vida selvagem.

Geralmente, surgem algumas questões relacionadas com a gestão das áreas de *wilderness*, nomeadamente a dicotomia de uma gestão activa ou uma atitude passiva perante os processos naturais. Glover (2000) defende a ideia de que a interferência humana nas áreas *wilderness* deve ser mínima, sendo os processos naturais os que lideram a dinâmica da paisagem "*let go by itself*". Este aparente "descontrolo", associado a uma autogestão, torna-se numa questão controversa, preocupando não só alguns conservacionistas como o público em geral (Diemer *et al.*, 2003). Esta ideia da "não-acção" contraria o impulso intrínseco em querer controlar a natureza, talvez associado ao generalizado "medo" de deixar que os processos naturais decorram livremente (Glover, 2000). Não obstante, para que as áreas de *wilderness* se mantenham "selvagens", no sentido de serem geridas unicamente pelos processos naturais, é necessário que se mantenham distantes da influência e do controle humano (Cole & McCool, 2000).

Apesar de na Europa ser difícil encontrar regiões verdadeiramente selvagens, no sentido de ausência de pegada humana, segundo os critérios definidos pelo *US Wilderness Act*, uma vez que a maioria da actual paisagem do território Europeu resulta de milénios de ocupação humana, de utilização intensiva de diversas práticas agrícolas e florestais, de actividades industriais e da expansão das zonas urbanas. No entanto, é possível fazer um esforço de adaptação do conceito original de *wilderness* à realidade europeia, principalmente no actual contexto, em que se assiste a uma clara tendência para o abandono das terras agrícolas, surgindo assim uma oportunidade para um novo uso desses territórios desvalorizados, o da conservação dos processos naturais, possibilitando o estabelecimento de uma nova rede de grandes áreas de conservação ligadas por corredores ecológicos (Bruinderink *et al.*, 2003).

Para uma adaptação do conceito de *wilderness* à realidade nacional é fundamental ter a noção da diferença entre um habitat selvagem (*Wild*), no sentido da ausência de qualquer contacto com as actividades humanas, e um habitat natural (*Wilderness*), em que os processos naturais lideram a dinâmica do ecossistema, sem a influência humana (Cole, 2001). Este último (*Wilderness*) traduz um conceito mais adaptado à realidade

nacional, em que, como consequência do abandono da presença humana, e como resultado de sucessão natural, passam a surgir novos tipos de *habitats* em substituição dos anteriores. Inerente à própria dinâmica destes processos naturais, é difícil prever a alteração na composição dos ecossistemas, seguramente com a perda de espécies em benefício de outras.

Esta questão está associada ao comportamento demográfico actual, estudos recentes indicam uma clara tendência para o aumento do abandono da agricultura, principalmente em regiões com solos mais pobres, o que permite o restabelecimento dos processos naturais, produzindo uma nova sucessão ecológica, regenerando as suas características silvestres (Diemer *et al.*, 2003).

Surge assim, uma oportunidade para desenvolver esta nova abordagem para a conservação da natureza, baseada na identificação de grandes áreas isoladas das actividades humanas e onde os processos naturais são os principais responsáveis pela dinâmica da paisagem, o que, de acordo com o conceito de *wilderness*, constitui a base para o estabelecimento de um sistema de áreas propícias para a manutenção e propagação da vida selvagem, aplicado ao território de Portugal Continental.

## **METODOLOGIA**

Em termos gerais, o conceito de *wilderness* significa áreas sem a influência humana e em que os processos naturais lideram a dinâmica do ecossistema. Este conceito descreve o extremo de um gradiente relacionado com o factor natural do sistema (Cole, 2001).

Inerente ao próprio conceito de *wilderness*, é impossível estabelecer limites rígidos para delinear um território com características *wilderness*. Apesar da dificuldade em limitar áreas de *wilderness*, é possível identificar um conjunto de características que contribuem para classificar a qualidade de *wilderness*, características que podem ser representados por um gradiente contínuo entre os extremos.

Estes extremos são abstracções da realidade, uma vez que não existem ecossistemas completamente naturais, no sentido da completa ausência de influência das actividades

humanas (a própria composição atmosférica deriva de alterações antropogénicas à escala planetária), nem existem sistemas paisagísticos totalmente tecnológicos, completamente independentes de qualquer processo natural (Angermeier, 2000).

No entanto, as características inerentes ao conceito de *wilderness*, tais como: a vastidão, o isolamento, a pureza e o estado natural dos habitats, podem ser sujeitas a um esforço racional de quantificação, com o objectivo de desenvolver um índice indicador do estado de *wilderness* (Davidson *et al.*, 2000).

A metodologia proposta baseou-se no desenvolvimento de um sistema pericial para a modelação geográfica das perturbações ambientais provenientes da presença e das actividades humanas. Para tal, foram identificados três grandes temas considerados representativos das ameaças à qualidade de *wilderness*:

- **Presença humana**; pretende quantificar a perturbação ambiental como consequência directa da dispersão dos indivíduos na paisagem.
- **Poluição do habitat**; pretende quantificar a perturbação ambiental proveniente da degradação da paisagem, englobando as fontes poluentes lineares e pontuais.
- **Ocupação do solo**; pretende quantificar a artificialidade da paisagem, no sentido de traduzir a intervenção humana.

Estes temas podem ser representados de forma contínua no território, criando um gradiente de valores entre os respectivos extremos, o gradiente de *wilderness* (Figura 1).

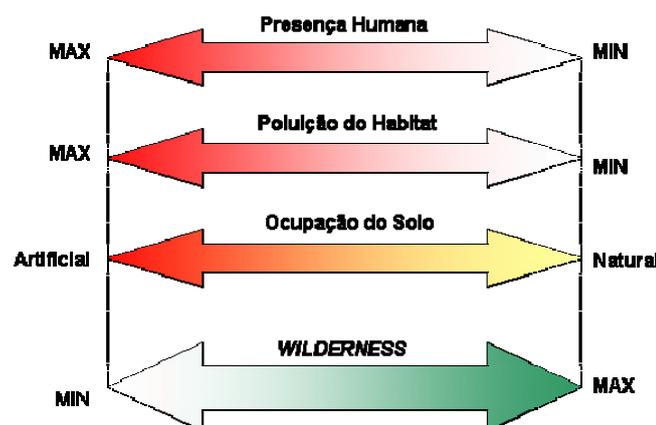


Figura 1 - Principais temas relacionados com o valor de wilderness.

Cada um dos grandes temas indicadores das principais perturbações ambientais, é constituído por um conjunto de variáveis espaciais que pretendem representar os diversos impactes provenientes das actividades humanas.

Segundo Fritz *et al.* (2000), os elementos que definem *wilderness*, podem ser medidos e, conseqüentemente, representados em mapas. Deste modo, usando uma combinação de séries de dados digitais associados a modelos de análise espacial em SIG, pode ser cartografada o contínuo de valores de *wilderness*.

Como os critérios que definem a qualidade de *wilderness* dependem da percepção individual do conceito de *wilderness*, recorreu-se ao desenvolvimento de um sistema pericial para obter uma aproximação do real valor de *wilderness*.

É evidente que cada indivíduo tem uma imagem do conceito de *wilderness*, orientada pela sua percepção; essa imagem personalizada implica que para um determinado local, o valor perceptual de *wilderness* varie consoante a pessoa que o avalia (Higham *et al.*, 2000). No entanto, as características inerentes ao conceito de *wilderness*, tais como: a vastidão, o isolamento, a pureza e o estado natural dos *habitats*, podem ser sujeitas a um esforço racional de quantificação, com o objectivo de desenvolver um índice indicador do estado de *wilderness* (Davidson *et al.*, 2000).

Neste sentido, a metodologia de análise espacial do gradiente de *wilderness* proposta, recorre a um sistema pericial multi-critério, associado a processos de modelação geográfica da qualidade de *wilderness*.

### **Modelação geográfica do valor de *wilderness***

O desenvolvimento do modelo de dados espacial foi direccionado de forma a abarcar as variáveis relacionadas com os indicadores espaciais definidos no esquema metodológico desenvolvido, que engloba informação espacial sobre a população residente, a localização da rede viária e ferroviária, a localização de fontes poluentes pontuais e o tipo de ocupação do solo.

A modelação das variáveis cartográficas é efectuada através de processos de análise espacial, assente principalmente em operações de análise de vizinhança e de álgebra de

mapas. O resultado é um contínuo de valores que constituem um gradiente de *wilderness* (Figura 2).

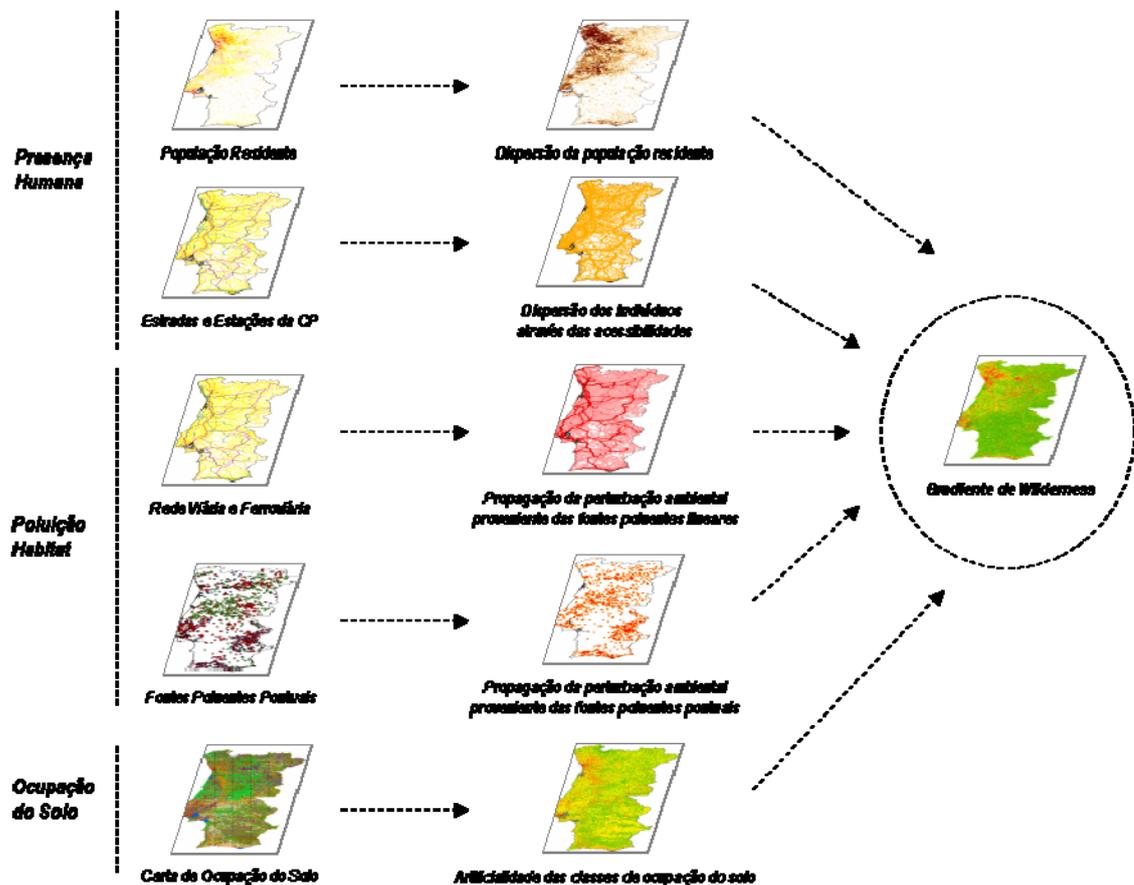


Figura 2 - Esquema global das variáveis cartográficas para a modelação espacial do gradiente de *wilderness*.

Todas as variáveis cartográficas que constituem a base de dados espacial, foram convertidas para o formato matricial, com uma resolução de 100mX100m, o que significa que, a unidade espacial mínima corresponde a uma célula com a dimensão de um hectare. Considerou-se este valor da resolução espacial como sendo adequado para a quantificação do valor de *wilderness*. Neste estudo, o modelo de dados espacial abrange todo o território de Portugal Continental.

Para obter uma cartografia do gradiente de *wilderness* mais aproximada do real valor de *wilderness*, recorre-se a um sistema pericial multi-critério, com a consulta a inúmeros peritos na área do ambiente e da conservação, num esforço concertado em atingir um consenso sobre os impactes das perturbações ambientais na qualidade de *wilderness*.

## Sistema pericial: Aplicação *Wilderness*

O sistema pericial desenvolvido, consiste numa aplicação *Wilderness* construída em *Visual Basic* (VB) sobre o ambiente SIG, de acordo com os processos metodológicos desenvolvidos no modelo conceptual para a modelação espacial do gradiente de *wilderness*.

A interface da aplicação *Wilderness* é constituída por um conjunto de formulários que, com o intuito de facilitar a interacção entre o perito e o modelo de dados espacial, permitem ao utilizador introduzir os valores para classificação de todas as variáveis espaciais incluídas no modelo espacial desenvolvido (Figura 3). Os valores são atribuídos de acordo com a percepção individual dos impactes e das amplitudes das perturbações ambientais provenientes das actividades humanas.

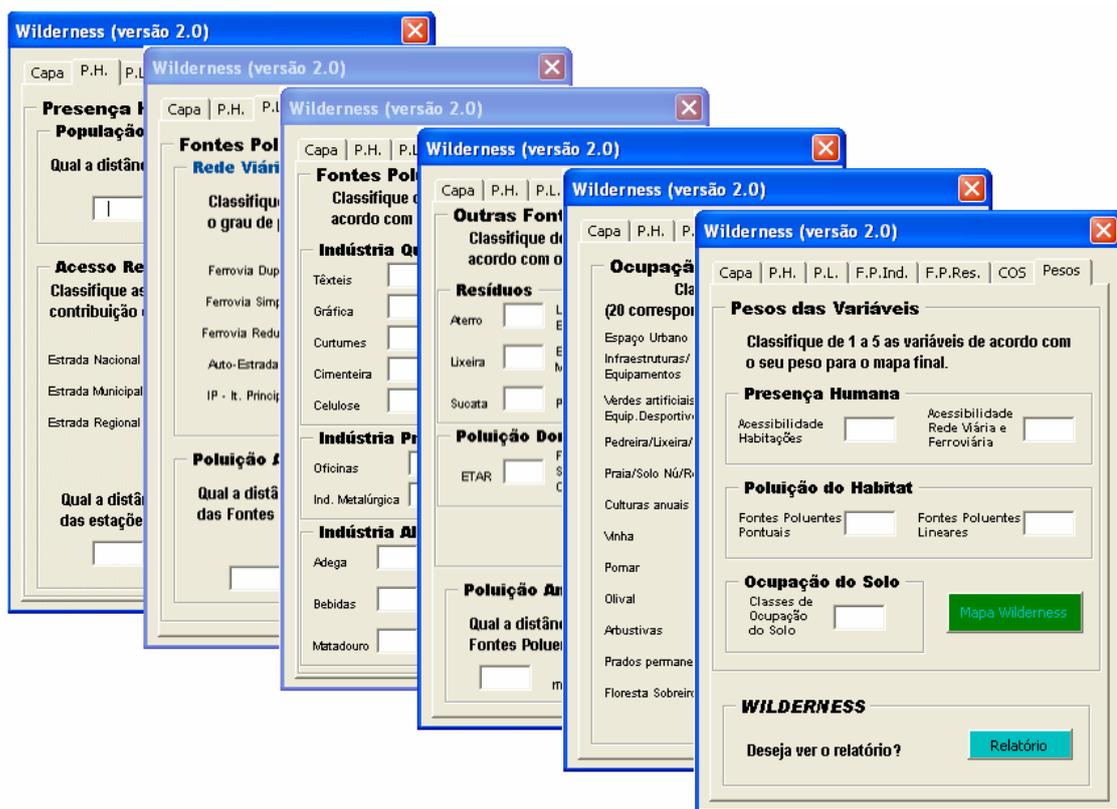


Figura 3 - Formulários da aplicação *Wilderness*.

Assim, para cada perito resulta um único e específico modelo pericial de *wilderness* que, com base na informação existente no modelo de dados, é composto pelas variáveis cartográficas resultantes da modelação geográfica das perturbações ambientais provenientes dos valores atribuídos pelo utilizador da aplicação *Wilderness*.

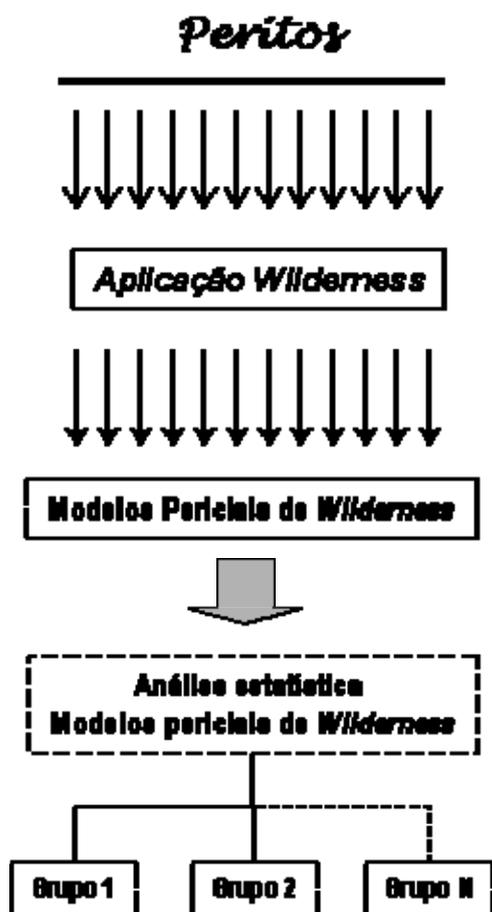
### **Modelos periciais de *wilderness***

Neste estudo, o painel de peritos é constituído por especialistas na área do Ambiente e da Conservação distribuídos por todo o território de Portugal Continental, de modo a englobar diferentes percepções, independentemente de diferentes factores, como a ruralidade, a faixa etária e o grau académico. Para tal, foram inquiridos elementos pertencentes a diversos Institutos e a várias Câmaras Municipais distribuídas por todo o Continente. Das respostas atribuídas por cada perito aos formulários da aplicação *Wilderness*, resultou o respectivo modelo pericial do gradiente de *wilderness*.

Com o objectivo de obter um conjunto de peritos que partilhem uma uniformidade na percepção dos efeitos das perturbações ambientais para o meio envolvente, foram aplicados processos de análise de agrupamento às variáveis espaciais dos modelos periciais de *wilderness*, de que resultaram grupos de modelos periciais que partilham comportamentos semelhantes relativamente ao conceito de *wilderness*.

Deste modo, foi seleccionado o grupo de peritos considerado mais representativo do conceito de *wilderness*, aplicado à realidade nacional. A Figura 4 representa um esquema geral dos principais processos metodológicos, desenvolvidos para a obtenção do grupo de peritos, que serviu de base para gerar a cartografia do "*Gradiente de Wilderness*".

Os processos metodológicos que consistem na aplicação de sistemas de suporte à decisão incorporando sistemas periciais garantem transparência durante todo o processo de decisão, com a apresentação dos resultados da análise espacial associados aos objectivos e critérios atribuídos pelos peritos. Trata-se de processos dinâmicos, que permitem que os peritos sejam confrontados com os resultados do seu próprio sistema de pensamento, levando-os a ter maior consciência dos seus próprios processos de formalização e a sintonizarem as suas respostas de acordo com a concepção dos fenómenos simulados.



- Percepção dos peritos relativamente à quantificação das perturbações ambientais derivadas das actividades humanas.
- Aplicação *wilderness* construída para a modelação espacial das perturbações ambientais, desenvolvida de acordo com o modelo conceptual proposto.
- Modelos periciais de *wilderness* gerados para cada perito, provenientes da aplicação *Wilderness*, incluindo o respectivo gradiente de *wilderness*.
- Processos de análise de agrupamento aplicados aos modelos periciais de *wilderness*, com o objectivo de obter grupos homogéneos relativamente ao conceito de *wilderness*.
- Selecção do grupo mais representativo para ser utilizado como base para a cartografia do "Gradiente de *Wilderness*".

Figura 4 - Esquema geral dos processos metodológicos desenvolvidos.

## RESULTADOS

### Gradiente de *wilderness*

O mapa com o gradiente de *wilderness*, obtido pela aplicação de todo este processo metodológico, consiste num conjunto de valores, contínuos no território, que traduzem uma aproximação simplificada do conceito de *wilderness*. Estes resultados não são absolutos, estão dependentes da subjectividade inerente a um sistema pericial. Não obstante, trata-se de uma metodologia de modelação espacial do valor de *wilderness* facilmente adaptável a novas variáveis e processos de análise espacial.



### **Seleção de áreas: Métodos heurísticos**

No planeamento da conservação, regista-se um crescente interesse pela aplicação de algoritmos de optimização na selecção de áreas para a conservação (Cabeza *et al.*, 2004). São utilizados geralmente com base em critérios de representatividade de espécies, e perante determinados constrangimentos, simbolizados na forma de custos. Todavia, são processos que recorrem normalmente a informação do tipo presença/ausência e, como tal, requerem a existência de registos actualizados sobre a distribuição das espécies no território.

Os métodos heurísticos embora não garantam uma solução óptima, produzem um conjunto de soluções aproximadas. Trata-se de processos compostos por etapas com o objectivo de atingir a solução óptima, embora sem terem a capacidade de confirmar a sua obtenção (Pressey *et al.*, 1996). Estes métodos têm a vantagem de apresentar um leque de soluções alternativas, utilizadas para apoiar o processo de decisão de selecção de áreas para a conservação.

A utilização de métodos heurísticos aplicados na selecção de áreas para conservação, recorre a vários algoritmos de optimização, que permitem identificar combinações de áreas capazes de representar determinadas espécies, de acordo com objectivos e critérios especificados (Csuti *et al.*, 1997). Os métodos heurísticos podem ser associados diferentes algoritmos de optimização dos quais, os mais utilizados em planeamento da conservação consistem no *Greedy Algorithm* e o *Simulated Annealing* (McDonnell, 2000).

Neste trabalho de investigação, recorreu-se ao programa SITES (*An Analytical Toolbox for Designing Ecoregional Conservation Portfolios*) para a selecção de áreas com base nos valores de *wilderness*. O programa SITES tendo sido desenvolvido com o objectivo primordial de seleccionar áreas segundo a representatividade de espécies, a sua utilização visando a selecção de áreas sobre o gradiente de *wilderness*, implicou a realização de adaptações relacionadas com a própria estrutura deste programa.

Assim, com o propósito de otimizar a aplicação do programa SITES na selecção de áreas para a conservação da vida selvagem com base no potencial de *wilderness*, estudaram-se os resultados obtidos com os dois algoritmos de optimização (*Greedy*

*Algorithm* e o *Simulated Annealing*) aplicados a diferentes cenários de simulação, associados a vários objectivos e critérios (Figura 6).

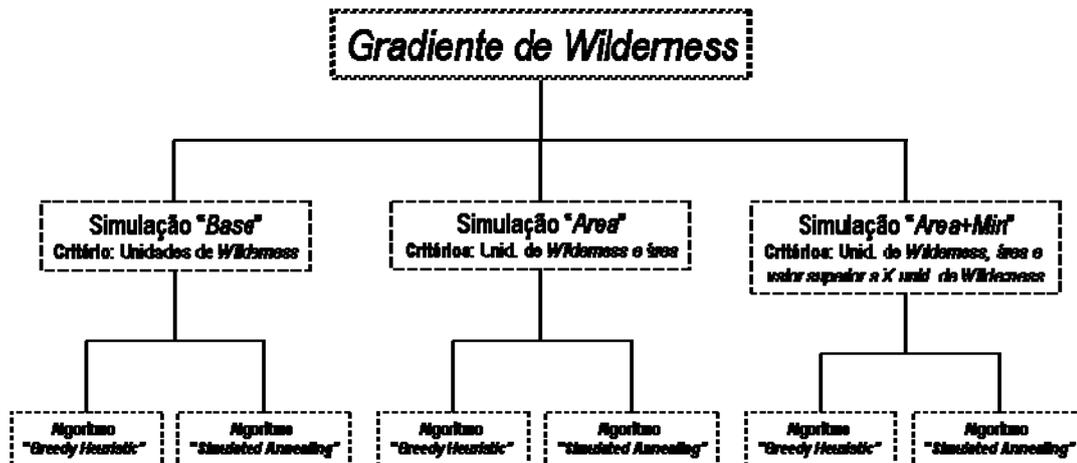


Figura 6 - Principais critérios que definem os cenários de simulação.

A avaliação dos resultados permitiu constatar que a simulação "Area+Min", que tem como critério preferencial o tamanho das áreas e, simultaneamente, restringe a selecção apenas às áreas com elevados valores de *wilderness*, surge como sendo a opção mais indicada para a identificação de um sistema de áreas, com base no potencial de *wilderness*. Por outro lado, a análise comparativa dos resultados obtidos com os algoritmos *Greedy heuristic* e *Simulated annealing*, aplicados ao gradiente de *wilderness*, indica claramente que o algoritmo *Greedy heuristic* demonstrou ser o mais adequado, produzindo sempre os melhores resultados comparativamente ao algoritmo *Simulated annealing*.

Assim, ao sistema de áreas obtido com base no gradiente de *wilderness*, de acordo com os critérios e os objectivos preestabelecidos, foi aplicado a classificação proposta por Van Wieren (1991)<sup>1</sup>, gerando novos subsistemas divididos consoante as dimensões das suas áreas (Figura 7).

<sup>1</sup> Classificação proposta por Van Wieren (1991), desenvolvida tendo em vista a conservação de grandes mamíferos em ecossistemas da Península Ibérica, propõe a classificação das áreas em três tipos de reservas, consoante o seu tamanho, divididas do seguinte modo:

1. **Ecossistema Natural** (*Natural ecosystem*); Reserva com uma área superior a 100.000 hectares, em que a interferência humana é mínima.
2. **Reserva Natural Média** (*Medium to large-sized semi-natural nature reserve*); Reserva com uma área entre 10.000 e 100.000 hectares, em que é necessário haver alguma gestão humana para garantir a manutenção das espécies a proteger.
3. **Reserva Natural Pequena** (*Small to medium-sized semi-natural nature reserves*); Reserva com uma área inferior a 10.000 hectares. Necessita de uma gestão activa para garantir a persistência das espécies a proteger.

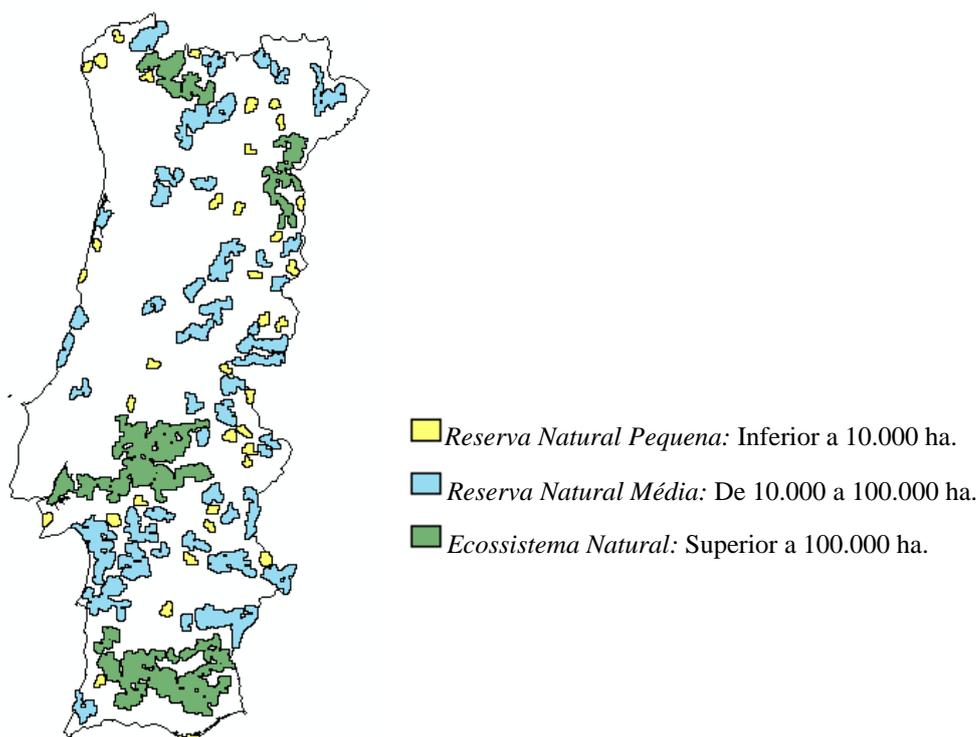


Figura 7 - Classificação do sistema de áreas resultante com base no seu tamanho.

As áreas classificadas como *Ecosystema Natural*, resultantes de todo o processo metodológico desenvolvido neste trabalho, consideram-se que estão em conformidade com os critérios que definem as áreas de *wilderness*, no sentido de representarem grandes áreas onde as perturbações ambientais são mínimas, características adequadas para a persistência das espécies existentes, com um mínimo de intervenção humana. Assim, para a delimitação da nossa proposta de "*Áreas para a conservação da vida selvagem (ACVS)*" adoptamos as áreas contínuas com tamanho superior a 100.000 hectares, classificadas por Van Wieren (1991) como *Ecosystema Natural*.

### **Proposta de ACVS**

Deste modo, a proposta de "*Áreas de para a conservação da vida selvagem (ACVS)*" é constituída por quatro grandes áreas distribuídas de Norte a Sul do Continente. Esta proposta abrange desde as regiões montanhosas do Norte até às planícies Alentejanas; inclui diferentes tipos de ecossistemas e insere uma grande diversidade de *biótopos*, o que contribui para garantir a protecção de uma maior biodiversidade de espécies selvagens (Figura 8). É importante salientar, a grande influência da localização da rede viária na delimitação das ACVS.

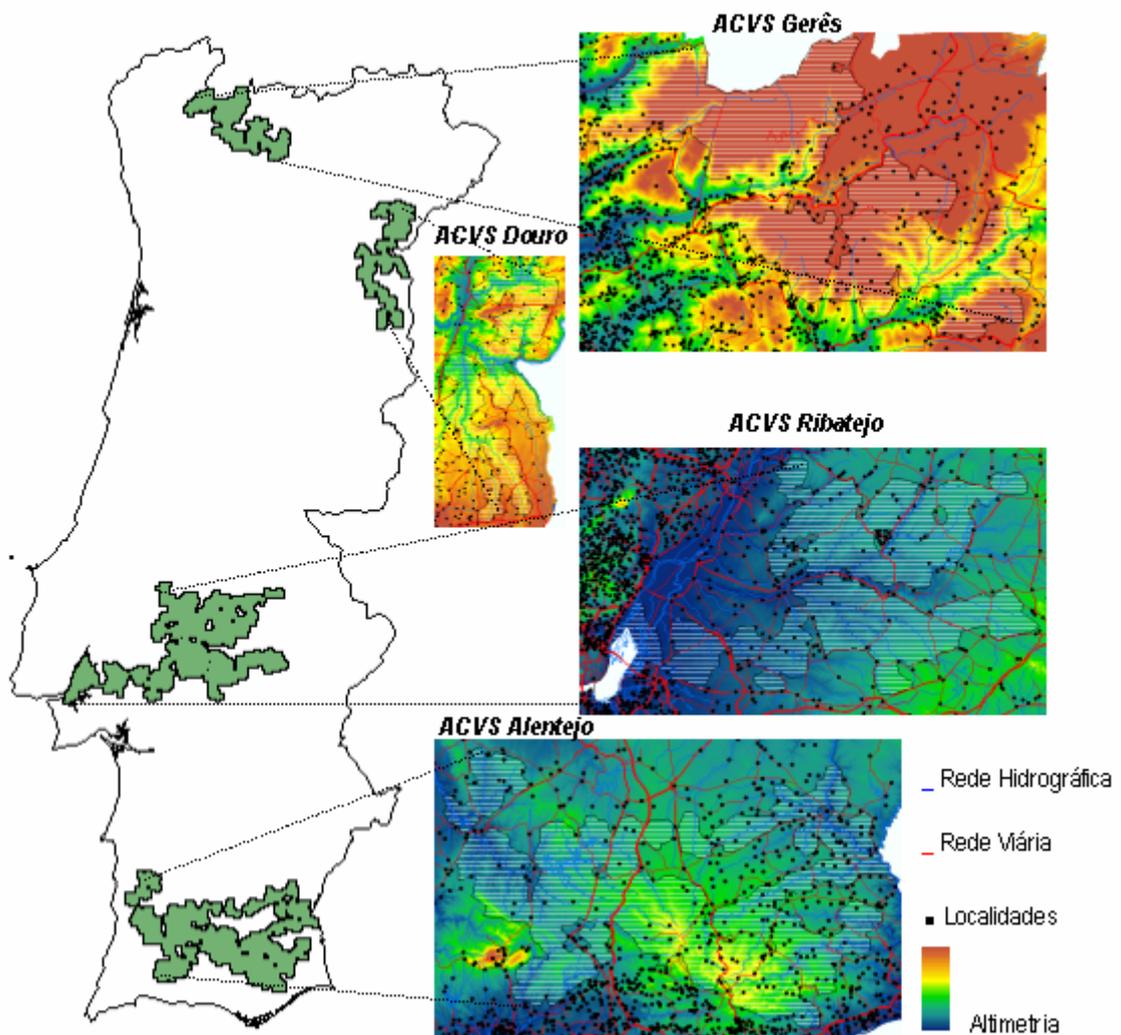


Figura 8 - Proposta de áreas para a conservação da vida selvagem para Portugal Continental (ACVS).

- **ACVS do Gerês** abrange alguns Concelhos do Distrito de Vila Real, de Braga e Viana do Castelo, sendo limitada a Norte pela fronteira com Espanha. O seu território engloba a Serra Amarela, localizada entre o Rio Lima e o Rio Homem, segue o percurso pelas regiões montanhosas, incluindo a Serra do Gerês, atravessa o Rio Cávado para Sul, junto à Barragem da Caniçada, continua pelas terras altas abrangendo a Serra da Cabreira, atravessa o Rio Tâmega para terminar na zona Norte da Serra do Alvão junto à IC5. A **ACVS do Gerês** é constituída maioritariamente por ecossistemas típicos das regiões montanhosas do Norte do País, ocupada principalmente com vegetação arbustiva natural e pela classe de ocupação denominada como "improdutivos", constituída essencialmente por solos

com pouca ou nenhuma cobertura vegetal, ou mesmo, pela exposição directa da rocha nua (Quadro 1).

- *ACVS do Douro* composta por território pertencente a dois Distritos; a Norte do Rio Douro pelo Distrito de Bragança, a Sul pelo Distrito da Guarda. A sua forma desenvolve-se ao longo do percurso de vários afluentes do Rio Douro, nomeadamente: o Rio Sabor, a Ribeira de Mós, o Rio Seco, o Rio Águeda e o Rio Côa, terminando com a localização da A25. A *ACVS do Douro* é constituída principalmente por ecossistemas associados às zonas ribeirinhas.
- *ACVS do Ribatejo* localizada no enclave formado pelos Distritos de Santarém, Setúbal, Évora e Portalegre, é constituída maioritariamente por sistemas agro-florestais (65%), associados a Montados de Sobro e de Azinho, embora este último com menor representatividade, em segundo lugar, surge o Pinheiro Bravo com uma ocupação cerca de 12% da paisagem (Quadro 1). De salientar, a elevada representatividade do sistema hidrográfico, somando uma ocupação de cerca de 10% do território, este facto está relacionado com a inclusão de grande parte do estuário do Tejo nesta *ACVS*.
- *ACVS do Baixo Alentejo* estabelece a união entre o Sul do Baixo Alentejo e o Norte do Algarve, engloba a Serra do Caldeirão e parte da zona Norte da Serra de Monchique; abrange também as principais linhas de água desta região. Constituída principalmente por matos naturais e pelas culturas anuais com associação aos sistemas agro-florestais de Montados de Sobro e de Azinho (Quadro 1). Faz a ligação entre ecossistemas distintos, garantindo a conservação de uma grande diversidade de espécies existentes nessa vasta região do País.

O Quadro 1 apresenta os valores das percentagens das classes de ocupação solo para cada *ACVS* e para o território continental de Portugal.

*Quadro 1 - Percentagens das Classes de Ocupação do Solo.*

	<i>Gerês</i>	<i>Douro</i>	<i>Ribatejo</i>	<i>Alentejo</i>	<i>Continente</i>
<i>Classes de ocupação</i>	%	%	%	%	%
Pomar	0.01	3.54	0.30	2.77	2.26
Sobreiro	0.12	2.52	<b>33.65</b>	18.12	7.33

	<i>Gerês</i>	<i>Douro</i>	<i>Ribatejo</i>	<i>Alentejo</i>	<i>Continente</i>
<i>Classes de ocupação</i>	%	%	%	%	%
Culturas Anuais	9.24	12.42	16.99	17.38	<b>29.62</b>
Arbustivas	0.00	0.00	0.00	1.16	0.22
Eucalipto	0.44	0.40	5.72	5.11	6.31
Folhosas	3.50	0.85	0.58	0.69	1.57
Prados	0.37	0.00	0.22	0.00	0.07
Rede Hidrográfica	1.13	0.86	6.36	1.84	1.45
Matos	<b>38.57</b>	<b>51.98</b>	2.32	<b>38.68</b>	<b>15.49</b>
Pedreira/Lixeira	0.00	0.01	0.00	0.01	0.09
Pinheiro Manso	0.00	0.01	2.41	2.77	0.84
Castanheiro Manso	0.14	0.13	0.00	0.00	0.32
Olival	0.02	10.26	1.80	0.23	4.83
Pinheiro Bravo	15.05	7.02	12.46	0.49	14.69
Carvalho	6.12	3.73	0.06	0.84	1.83
Resinosas	4.54	0.35	0.18	0.03	0.50
Infra-estruturas	0.02	0.01	0.06	0.02	0.42
Castanheiro Bravo	0.43	0.03	0.00	0.00	0.12
Espaço Urbano	0.21	0.13	0.04	0.10	2.23
Vinha	0.00	2.69	0.13	0.01	2.32
Azinheira	0.00	0.90	<b>14.47</b>	9.31	5.61
Verdes Artificiais	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
Zonas Húmidas	0.00	0.00	1.88	0.01	0.34
Praia/Improdutivos	20.08	2.17	0.37	0.42	1.50

*Fonte: COS 1990 (após simplificação da nomenclatura original)*

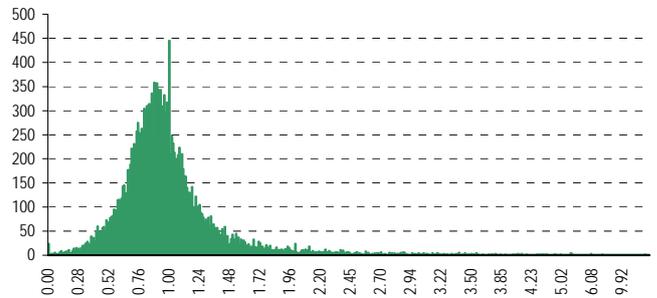
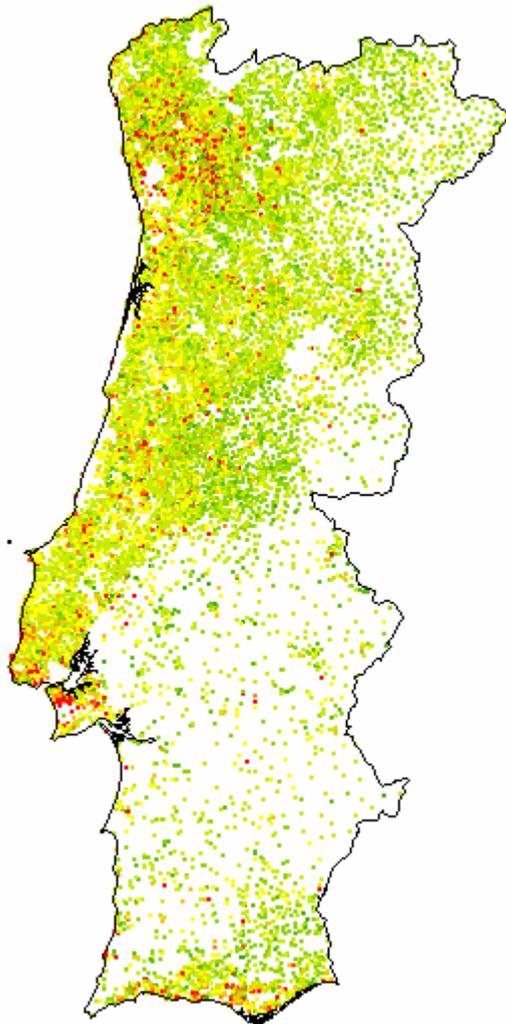
Com o propósito de obter tendências evolutivas na aptidão para a conservação das ACVS, áreas identificadas com base no gradiente de *wilderness*, estudou-se a dinâmica temporal da presença humana no território do Continente entre dois cenários temporais: 2001 e 1991.

### **Dinâmica temporal da presença humana**

A presença humana constitui um importante factor de ameaça para a existência e persistência da maioria das espécies selvagens. Estas perturbações derivam, directa ou indirectamente, das actividades humanas, com consequências negativas a vários níveis: ao nível do *habitat*, através da sua destruição, degradação ou fragmentação, e ao nível das espécies, pela sua captura ou pela introdução de espécies exóticas.

O estudo da dinâmica temporal da presença humana é um aspecto de grande relevância no contexto da identificação de tendências das áreas para a conservação da vida

selvagem. Assim, foi realizado um estudo da dinâmica espacial da população residente, com base na evolução do número de indivíduos residentes de cada Lugar, contabilizados em dois espaços temporais diferentes: os Censos de 1991 e de 2001.



b) Histograma com o n.º de Lugares para cada valor da Taxa.

A informação geográfica sobre a distribuição da população residente, desagregada ao nível do Lugar, no território de Portugal Continental, foi obtida pela integração da base de dados do INE gerada pelos Censos de 1991 e de 2001, e da base de dados com a Toponímia georreferenciada, do IGP.

#### Taxa (1991-2001)

- 0.00 - 0.25
- 0.26 - 0.50
- 0.51 - 0.75
- 0.76 - 1.00
- 1.01 - 1.25
- 1.26 - 1.50
- 1.51 - 1.75
- 1.76 - 2.00
- > 2.00

a) Taxa da variação da população residente por Lugar entre 1991 e 2001.

Figura 9 - Variação da população residente por Lugar entre 1991 e 2001.

Constatou-se que a distribuição geográfica dos valores da Taxa, que traduz a variação do número de residentes entre os Censos de 1991 e 2001 (Figura 9 a)), regista um claro predomínio na densidade de Lugares associados a uma diminuição das suas populações residentes. Esta predominância de valores de Taxa inferiores à unidade, é confirmada pelo respectivo histograma (Figura 9 b)). De realçar que, apesar da variação da População Residente Total do Continente ter aumentado em 5.3% entre 1991 e 2001, a maioria dos Lugares registaram uma diminuição da sua população residente (62%).

Este comportamento demográfico traduz um nítido agravamento das assimetrias nas densidades populacionais em todo o território Continental, em que a população mais dispersa apresenta uma clara tendência para se aglomerar nos centros urbanos, confirmando a propensão para o despovoamento dos espaços rurais e para uma concentração populacional nas áreas urbanas. Os aumentos populacionais verificaram-se com especial relevância no litoral Algarvio e nas áreas Metropolitanas de Lisboa e do Porto.

Encarando o factor *Presença Humana* como uma das principais ameaças à vida selvagem, tornou-se primordial o estudo da variação da densidade humana no interior das áreas propostas para a conservação da vida selvagem (Quadro 2).

*Quadro 2 - Variação da população residente nos Lugares das ACVS (1991-2001).*

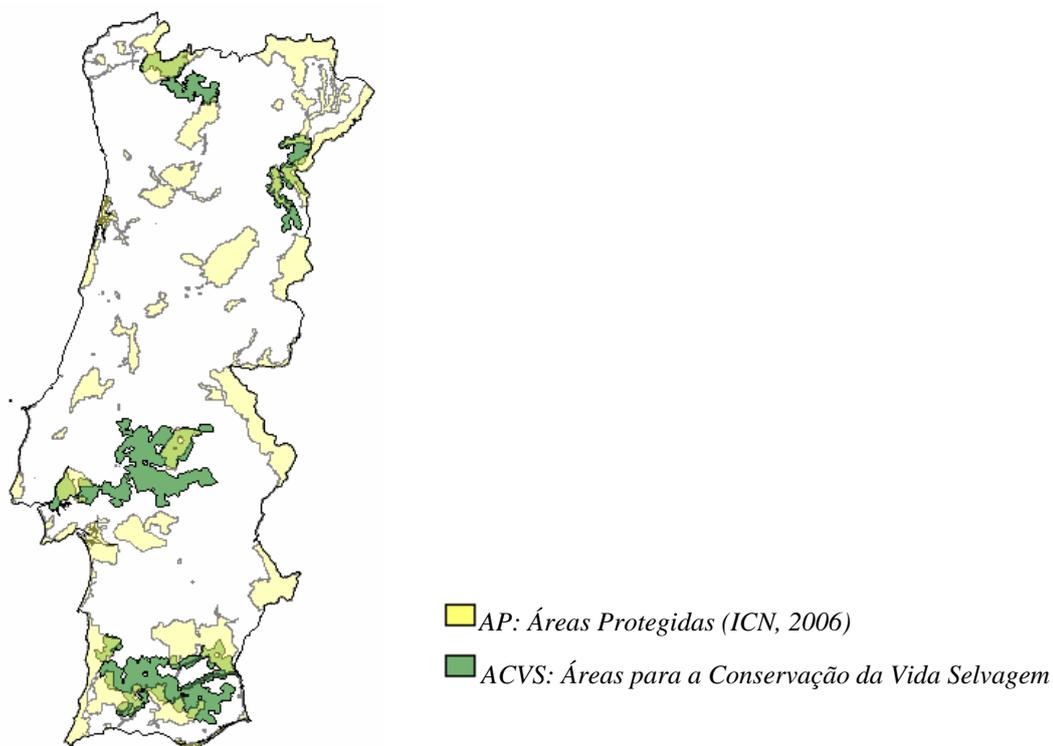
ACVS	População Residente (2001)		Variação da população total (1991-2001)	
	N. ° Ind.	(Ind/Ha)	N. ° Ind.	%
<i>Gerês</i>	4046	0.040	-421	-10
<i>Douro</i>	1235	0.012	-922	-75
<i>Ribatejo</i>	1903	0.006	-243	-13
<i>Alentejo</i>	4258	0.013	-517	-12

O Quadro 2 apresenta a densidade humana, em 2001 e a variação no número de indivíduos residentes em cada ACVS, entre 1991 e 2001. De um modo geral, a densidade da população residente apresenta valores muito reduzidos, variando desde uma média de um residente por 25 hectares, para a ACVS do *Gerês*, até uma distribuição de um residente por 167 hectares, no caso da ACVS do *Ribatejo*.

É notório que, durante este período, apesar do aumento em 5.3% da população residente do Continente, registou-se uma clara diminuição na população residente em todas as áreas propostas para a conservação da vida selvagem, valores que variam entre os 10% na ACVS do *Gerês*, chegando a atingir os 75% para a ACVS do *Douro*. Num futuro próximo, e caso se mantenham estas tendências, com a diminuição da população residente, prevê-se uma clara melhoria das aptidões para a conservação e manutenção da vida selvagem das ACVS.

### **Comparação das ACVS com as APs**

Com o objectivo em identificar lacunas na protecção de áreas com elevada potencialidade para a existência e persistência da vida selvagem, realizou-se um estudo comparativo entre a proposta de áreas para a conservação da vida selvagem (ACVS), derivada da aplicação de metodologia desenvolvida neste trabalho de investigação, e a localização do actual sistema de áreas protegidas (AP).



*Figura 9 - Proposta de ACVS e as áreas protegidas (AP).*

Após a sobreposição geográfica entre o sistema de áreas protegidas (AP) e o território proposto para a constituição das ACVS, constatou-se que apenas 33% da proposta de ACVS estão actualmente debaixo de medidas de protecção, pelo facto de coincidirem com a localização das APs; os restantes 67%, embora identificados com elevado potencial para a conservação da vida selvagem, encontram-se legalmente desprotegidos.

Com o objectivo de analisar a existência de padrões de comportamento distintos na dinâmica populacional nas ACVS, nas APs e no restante território do Continente,

aprofundou-se o estudo da variação temporal da presença humana a estas áreas (Quadro 3).

*Quadro 3 - Variação da população residente por Lugar: ACVS, AP e restante território do Continente.*

	<i>População Residente</i>			<i>Variação da população total</i>	
	<i>(2001)</i>			<i>(1991-2001)</i>	
	<i>N. ° Ind.</i>	<i>%</i>	<i>(Ind./Ha)</i>	<i>N. ° Ind.</i>	<i>%</i>
<i>ACVS</i>	11442	0.15	0.013	-2103	-18
<i>Áreas Protegidas</i>	363014	5	0.190	-15839	-4
<i>Fora ACVS e AP</i>	7274744	95	1.145	+329974	+5

Os resultados apresentados no Quadro 3 sugerem as seguintes ilações:

- *Proposta de ACVS*; ocupa cerca de 10% do território, inclui somente 1% do total das Localidades e engloba apenas 0.15% da população residente no Continente. Apresenta uma densidade populacional média de 0,013 indivíduos por hectare, ou seja, de apenas um residente por cada 77 hectares de território. Convém salientar, que, entre os Censos de 1991 e de 2001, se registou uma clara diminuição da população residente nestas áreas, com um valor percentual igual a 18%.
- *Sistema de Áreas protegidas (APs)*; ocupa cerca de 20% do território do Continente, inclui 9% das Localidades, que englobam cerca de 5% da população residente do Continente. Este sistema apresenta uma densidade populacional média quinze vezes superior à registada nas ACVS, perto de um residente por cada 5 hectares. Entre os Censos de 1991 e de 2001, registou uma ligeira diminuição no seu número de residentes (4%).
- *Território do Continente fora das ACVS e das APs*; inclui 90% das Localidades, que englobam cerca de 95% do total dos residentes do Continente. Esta parte do território do Continente apresenta uma densidade populacional média superior a um residente por hectare, o que significa um valor cerca de noventa vezes superior ao verificado dentro das ACVS, e seis vezes superior ao registado dentro das APs. Contrariamente ao comportamento demográfico registado nas ACVS e nas APs, houve um aumento em cerca de 5% na população residente, durante a década de 1991 a 2001.

Estes resultados indicam um claro despovoamento coincidente com as *ACVS*, que contrasta com o elevado valor da densidade populacional obtido para o território localizado simultaneamente fora das *ACVS* e das *AP*, o qual representa um valor de densidade populacional cerca de cem vezes superior.

Este estudo vem confirmar que as áreas propostas como *ACVS*, coincidem com as áreas sujeitas às menores pressões derivadas da presença humana. Deste modo, reforçam-se os resultados gerados pelo sistema pericial desenvolvido para a cartografia de um gradiente de *wilderness*, e a utilização do algoritmo de optimização na selecção de polígonos com o objectivo em delimitar áreas propícias para a conservação da vida selvagem com base no gradiente de *wilderness*.

## **DISCUSSÃO**

A investigação desenvolvida centrou-se no propósito de representação espacial de uma avaliação de perturbações ambientais, directas ou indirectas, provenientes das actividades humanas. A abordagem metodológica desenvolvida enquadrou-se numa estratégia de conservação orientada para a definição espacial de grandes áreas, afastadas de actividades humanas, onde as ameaças à vida selvagem possam ser consideradas mínimas e passíveis de gestão por processos naturais.

Esta abordagem desenvolvida não exclui naturalmente que, em paisagens muito humanizadas, associadas a uma elevada fragmentação dos *habitats*, em que, áreas com elevados valores naturais, isoladas e sem conectividade, seja necessária uma gestão *activa* do território para uma protecção efectiva dos *habitats* e das respectivas espécies.

Assim, considera-se que para uma eficaz conservação da biodiversidade e da vida selvagem, no espaço e no tempo, o ideal será complementar estas duas diferentes estratégias de conservação. Uma protecção mais activa com base em critérios de distribuição de espécies ameaçadas, e uma outra, vocacionada para a protecção de grandes áreas, onde a influência proveniente das actividades humanas é mínima e em

que a intervenção do homem seja praticamente inexistente, deixando que os processos naturais decorram livremente, à imagem do conceito de "wilderness".

O resultados do estudo da dinâmica temporal da presença humana indicam um agravamento das assimetrias entre o interior e o litoral, e uma clara tendência da população mais dispersa em se aglomerar nos centros urbanos, confirmando o despovoamento dos espaços rurais.

Este abandono rural permite o surgimento de uma nova oportunidade no planeamento da conservação, baseada na identificação de áreas com potencial para a existência e manutenção da vida selvagem. Neste contexto, o trabalho de investigação desenvolvido pretende apoiar a revalorização desse território, actualmente com baixo valor económico, propondo atribuir-lhe um novo uso, o da conservação da vida selvagem.

## Bibliografia

- Angermeier, P.L. (2000) The natural imperative for biological conservation. *Conservation Biology*, 14, 373-381.
- Bruinderink, G.G., Van Der Sluis, T., Lammertsma, D., Opdam, P. & Pouwels, R. (2003). Designing a coherent ecological network for large mammals in Northwestern Europe. *Conservation Biology*, 17, 549-557.
- Cabeza, M., Araújo, M.B., Wilson, R.J., Thomas, C.D., Cowley, M.J.R. & Moilanen, A. (2004) Combining probabilities of occurrence with spatial reserve design. *Journal of Applied Ecology*, 41, 252-262.
- Cole, D.N. & McCool, S.F. (2000) Wilderness ecosystems, threats, and management. *Proceedings of USDA Forest Service RMRS*, 15:5, 1-2.
- Cole, D.N. (2001) Management dilemmas that will shape wilderness in the 21st century. *Journal of Forestry*, 99, 4-8.
- Csuti, B., Polasky, S., Williams, P.H., Pressey, R.L., Camm, J.D., Kershaw, M., Kiester, A.R., Downs, B., Hamilton, R., Huso, M. & Sahr, K. (1997) A comparison of reserve selection algorithms using data on terrestrial vertebrates in Oregon. *Biological Conservation*, 80, 83-97.
- Davidson, R.J., Gray, P.A., Boyd, S. & Cordiner, G.S. (2000) State-of-the-wilderness reporting in Ontario: models, tools and techniques. *Proceedings of USDA Forest Service RMRS*, 15:2, 111-119.

- Diemer, M., Held, M. & Hofmeister, S. (2003) Urban wilderness in Central Europe. *International Journal of Wilderness*, 9:3, 7-11.
- Fritz, S., Carver, S. & See, L. (2000) New GIS approaches to wild land mapping in Europe. *USDA Forest Service RMRS*, 15:2, 120-127.
- Glover, J.M. (2000) Can we stop trying to control nature? *International Journal of Wilderness*, 6:1, 4-8.
- Higham, J.E.S., Kearsley, G.W. & Kliskey, A.D. (2000) Wilderness perception scaling in New Zealand: Na analysis of wilderness perceptions held by users, nonusers and international visitors. *Proceedings of USDA Forest Service RMRS*, 15:2, 218-222.
- Lobo, J. M. & Martin-Piera, F. (2002) Searching for a predictive model for species richness of Iberian Dung Beetle based on spatial and environmental variables. *Conservation Biology*, 16, 158-173.
- McDonnell, M.D. (2000) Mathematical Methods for the Optimisation of Nature Reserve Design. *Honours Project Report*, Dep. Of Applied Mathematics, University of Adelaide, Australia.
- Menon, S., Pontius, R.G., Rose, J., Khan, M.L. & Bawa, K.S. (2001) Identifying conservation-priority areas in the Tropics a land-use change modeling approach. *Conservation Biology*, 15, 501-512.
- Noss, R.F. (2000) Wilderness biology and conservation: future directions. *USDA Forest Service RMRS*, 15:1, 52-54.
- Possingham, H.P., Ball, I.R. & Andelman, S. (2000) Mathematical methods for identifying representative reserve networks. 291-305 in: *Quantitative methods for conservation biology*. Ferson, S. & Burgman, M. (eds). Springer-Verlag, New York, 291-305.
- Pressey, R.L., Possingham, H.P. & Margules, C.R. (1996) Optimality in reserve selection algorithms: when does it matter and how much? *Biological Conservation*, 76, 259-267.
- Van Wieren, S.E. (1991) The management of populations of large mammals, in Spellerberg, I.F., Goldsmith, F.B. & Morris M.G., (ed.) *The scientific management of temperate communities for conservation*, Blackwell Scientific Publications, Oxford.