



Estudo de Zoneamento para o Paul de Tornada: Uso do Solo e Proteção de Biodiversidade

Ana Rita Ramos | N°50682 | Mestrado Ecologia e Gestão Ambiental
Ciências e Sistemas de Informação Geográfica | Janeiro 2018

Índice

1.Introdução	3
1.1.Descrição da área de estudo	4
1.2.Metodologia	5
1.3.Aquisição de dados e respetivas fontes	6
1.4.Organização e tratamento de dados	6
1.5.Elaboração do modelo cartográfico	7
1.5.1Criação de layers referentes aos condicionantes e riqueza ecológica.....	7
1.5.2.Reclassificação.....	8
1.6.Definição de critérios de uso de solo e proteção da biodiversidade	8
1.6.1.Classificação de condicionantes	8
1.6.2.Classificação de riqueza ecológica.....	10
2.Reclassificação de dados	11
2.1.Execução do modelo linear para condicionantes.....	11
2.2.Execução do modelo linear para riqueza ecológica	13
2.3.Execução do modelo linear final	14
3. Discussão e resultados.....	16
4.Conclusões.....	18
4.1. Proposta de zoneamento para a área em estudo	18
5.Bibliografia.....	20
6.Sitiografia.....	20

Índice de Tabelas

Tabela 1 -Dados e respetivas fontes.....	6
Tabela 2 – Classificação Condicionantes.....	9
Tabela 3 – Classificação Riqueza Ecológica.....	11
Tabela 4 -Reclassificação Condicionantes.....	12
Tabela 5 -Reclassificação Riqueza Ecológica.....	13
Tabela 6 - Classificação final para todas as variáveis em estudo.....	15

Índice de figuras

Figura 1- Localização do paul de Tornada.....	4
Figura 2- Reserva Natural Local do Paul de Tornada-RNLP.....	5
Figura 3- Primeiro passo para criação do modelo cartográfico.....	7
Figura 4- Segundo passo para criação do modelo cartográfico.....	8
Figura 5 - Condicionantes considerados no paul de Tornada.....	9
Figura 6 - Riqueza ecológica considerada no paul de Tornada.....	10
Figura 7- Mapa da afetação dos condicionantes no equilíbrio do ecossistema, originado a partir do modelo linear	12
Figura 8- Mapa da afetação da Riqueza Ecológica consoante a área que se encontra do ecossistema, originado a partir do modelo linear.....	14
Figura 9 - Mapa da afetação dos condicionantes e da Riqueza Ecológica consoante a área que se encontra do ecossistema, originado a partir do modelo linear.....	16
Figura 10- Distribuição dos condicionantes e da Riqueza Ecológica consoante a área que se encontra do ecossistema.....	17
Figura 11- Mapa de proposta para novo zoneamento para o Paul de Tornada	18

1. Introdução

As Zonas Húmidas são áreas de importância crucial em termos de Conservação da Natureza, assumindo uma importância internacional para várias espécies. Estas zonas correspondem a áreas imprescindíveis para se manter o equilíbrio ecológico e para assegurar a manutenção da biodiversidade em geral. Além disso, este tipo de áreas tem um papel fundamental na regulação hídrica e climática, no controlo de poluição e também contra a erosão nos leitos dos cursos de água. As várias ameaças que tem reduzido o número e a qualidade destas áreas, como é o caso da poluição, drenagens, eutrofização, e a existência de alterações climáticas, provocadas pela atividade do Homem, é atualmente comprovado como um fator de peso, verificando-se o efeito negativo bastante acentuado sobre o equilíbrio natural das mesmas. Tais alterações têm sido consideradas como principal ameaça direta da biodiversidade. Assim, existe uma enorme importância em preservar estes ecossistemas, uma vez que, pelas suas características naturais, são possuidores de uma enorme biodiversidade, abrigando e alimentando um enorme conjunto de espécies, em particular durante a época de reprodução, sendo fundamentais para a sua conservação.

Conciliar a conservação da natureza com o uso do solo, é hoje um grande desafio para as entidades responsáveis. A agricultura não ecológica, a caça e o uso recreativo, geralmente podem causar efeitos nefastos para o equilíbrio do ecossistema, tendo a redução direta das populações de espécies, levando à degradação e fragmentação do habitat.

Como tal, torna-se necessário valorizar o uso do solo para o seu meio ambiente, económico e importância social, associando a uma legislação e planos de gestão adequados, promovendo o desenvolvimento sustentável e a conservação da biodiversidade. Esses planos devem satisfazer e considerar os múltiplos usos da terra com objetivos diferentes, oferecendo uma proteção dos ecossistemas. Definir um esquema de zoneamento torna-se um processo relevante na gestão de uma área protegida, no que respeita ao equilíbrio entre conservação da natureza e usufruto do solo pela comunidade local, de acordo com múltiplos objetivos.

O Paul de Tornada foi classificado como Reserva Natural, passando a ser designada de Reserva Natural Local do Paul de Tornada (RNL-PT) e integrando assim a Rede Nacional de Áreas Protegidas (Diário da República, 2.ª série — N.º 126 — 2 de Julho de 2009). Constitui como objetivos específicos a classificação da Reserva Natural em 2009, nomeadamente, a conservação da natureza e a valorização do património natural da Reserva Natural como impulsionador do desenvolvimento sustentável; a promoção de atividades de educação ambiental, onde resulta de uma relação mais harmoniosa entre o homem e o ambiente; e a promoção do recreio ao ar livre em equilíbrio com os valores naturais salvaguardados.

Este trabalho aplica-se na avaliação do uso do solo e biodiversidade existente, para apoiar uma gestão ambientalmente sustentável do paul de Tornada e da zona envolvente ao mesmo. Propõem-se a divisão em três níveis de proteção, desde a conservação rigorosa da natureza até a promoção do turismo e atividades de educação ambiental e à promoção da investigação científica. Para a realização deste trabalho foi elaborada uma análise para diferentes objetivos para o uso do solo agregada em unidades terrestres diferentes, tendo em consideração, simultaneamente, a adequação de uma classificação para todos os níveis de proteção consoante a biodiversidade existente. Através deste estudo, pretende-se elaborar uma proposta de zoneamento para o paul de Tornada, constituída também, por uma nova zona, nomeadamente, uma área de transição que permita “amortecer” os impactes nefastos para este ecossistema, causados pela atividade humana. Pretende-se ainda, uma melhor compreensão da importância dos diversos locais deste ecossistema, assim como da área que envolve o paul, para o seu equilíbrio natural e proteção do mesmo.

1.1. Descrição da área de estudo

O Paul de Tornada localiza-se na região oeste do nosso país, próximo da cidade de Caldas da Rainha. A Reserva Natural Local do Paul de Tornada, administrativamente, pertence à NUT I (Portugal Continental), NUT II (Região Centro) e NUT III (Oeste). Faz parte do distrito de Leiria, concelho das Caldas da Rainha e íntegra a freguesia da Tornada (figura 1).



Figura 1- Localização do Paul de Tornada

Constitui uma zona húmida, com cerca de 53 hectares, protegida pela convenção de Ramsar, e considerada Reserva Natural, passando a ser designada de Reserva Natural Local do Paul de Tornada (RNL-PT) e integrando assim a Rede Nacional de Áreas Protegidas (Diário da República, 2.^a série — N.º 126 — 2 de Julho de 2009). A localização da RNL-PT encontra-se ilustrada na Figura 2.

É um espaço palustre composto por uma área central permanentemente alagada (com aproximadamente 25 hectares), anteriormente utilizada para a cultura de arroz, é dividida pela Vala do Meio e limitada por duas valas de drenagem (Vala do Guarda Mato e Vala da Palhagueira). A área circundante compõe uma extensão inundável, embora neste caso, os referidos episódios apenas ocorrem no período mais chuvoso.

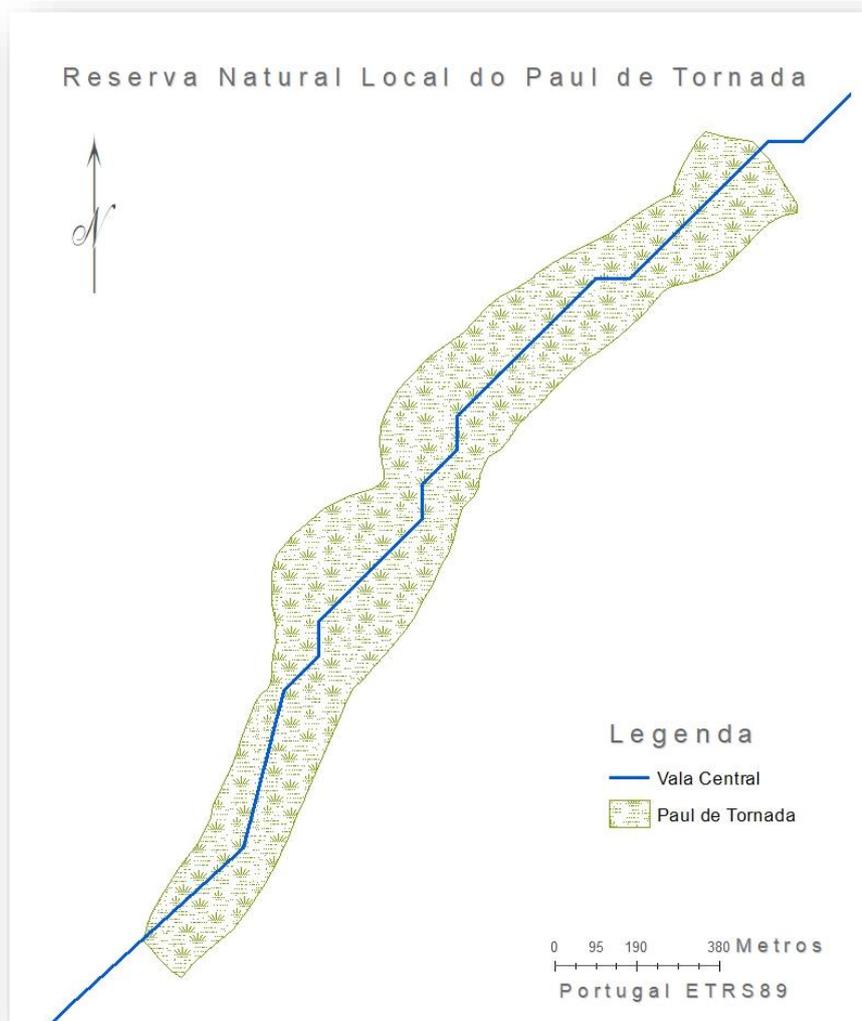


Figura 2- Reserva Natural Local do Paul de Tornada - RNLPT

1.2. Metodologia

Para a elaboração deste trabalho, foi utilizado a seguinte metodologia:

- ☉ Aquisição de dados nas respectivas fontes de informação;
- ☉ Pré-análise da informação recolhida;
- ☉ Identificação e delimitação espacialmente das diversas variáveis em estudo;
- ☉ Elaboração do modelo cartográfico;
- ☉ Definição de critérios do uso do solo e de biodiversidade;
- ☉ Organização e tratamento dos dados de acordo com os critérios definidos;
- ☉ Classificação das variáveis em estudo;
- ☉ Reclassificação dos dados de acordo com as classes de proteção atribuídas a cada variável;
- ☉ Análise dos resultados obtidos e definição de 3 zonas com diferentes estatutos de proteção;
- ☉ Discussão dos resultados;
- ☉ Análise do mapa e proposta de um novo zoneamento;
- ☉ Conclusões

1.3. Aquisição de dados e respetivas fontes

Os dados utilizados na elaboração do presente trabalho foram adquiridos nas seguintes fontes, apresentados na seguinte tabela:

Dados	Fonte
<i>Shapefile zona de caça associativa</i>	Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF)
<i>Shapefile da Reserva Natural Local do Paul de Tornada</i>	Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF)
CAOP continente: Carta Administrativa Oficial de Portugal Continental - 2012	dgTERRITÓRIO - www.dgterritorio.pt
Rios de Portugal - AtAgua_Agsup_rios_MET80_PC	Sniamb- sniamb.apambiente.pt

Tabela 1– Dados e respectivas fontes.

1.4. Organização e tratamento dos dados

a) Todas as layers foram trabalhadas em formato *raster* e os dados utilizados foram convertidos para o Sistema Cartográfico de Referência Nacional TM06-PT/ETRS89.

b) A partir da layer *AtAgua_Agsup_rios_MET80_PC* obteve-se a informação necessária para obter apenas o vala central (utilizou-se a operação *select by attributes*). Para se obter uma única layer com os dados das layers *Vala_Central_Jusante* e *Vala_Central_Nascente*, utilizou-se a ferramenta *merge*, que resultou na layer ***ValaCentral***.

c) Para a localização do paul de Tornada no mapa de Portugal, foi elaborado um Layout, utilizando o CAOP Continente- limites administrativos de Portugal *Continental*- e a ferramenta *dissolve* para se obter a layer ***Leiria***. Foi utilizado uma nova *data frame* denominada de ***Leiria***, onde se encontra situada o paul de Tornada e a vala central. De seguida, utilizou-se a operação *select by attributes* selecionou-se as freguesias de União das freguesias de Tornada e Salir do Porto, e através da *data export > selected features* foi criada a layer ***Uniao_Tornada_SalirPorto***.

d) Foi elaborada uma zona de transição imediatamente a seguir aos limites da RNLPT (layer *RNLPT*). A partir da layer *zona_de_caça_associativa* foi realizada a operação *buffer* para as distâncias 250metros. Obteve-se a layer ***zona_tampão_250m***. Esta área foi delimitada e adaptada ao estudo, tendo em consideração a distancias referidas ao Regulamento da Lei de Bases Gerais de Caça, Decreto-lei nº 202/04, de 18 de Agosto, na redação do Decreto-Lei nº 2/2011, de 6 de Janeiro, isto porque uma vez que um dos principais condicionantes apontados para a afetação do paul de Tornada, será a realização de atividade de caça, imediatamente a seguir aos limites da Reserva. Este instrumento legislativo refere diversas vezes como faixa de proteção para diversas situações, uma área de 250 m, como vêm referido na alínea f) do artigo 4.º - Preservação da fauna e das espécies cinegéticas - proibição caçar em terrenos que durante as inundações fiquem completamente cercados de água e numa faixa de 250 m; na alínea b) do Artigo 53.º - áreas de proteção os locais povoados numa faixa de protecção de 250 m; no ponto 1 do artigo 56.º - Terrenos de caça condicionada: proibição de caçar sem autorização em zonas edificadas numa faixa de 250 m.

e) Uma vez que se pretende apenas a zona de caça associativa referente ao distrito de União das freguesias de Tornada e Salir do Porto, foi feito um *Intersect* com as layers *zona_de_caça_associativa* e *Uniao_Tornada_SalirPorto*, dando origem a layer ***Caça_União_Tornada_SalirPorto***.

f) A partir da layer criada anteriormente, foi utilizado a layer *zona_tampão_250m* para se realizar um clip, que deu origem apenas à área de caça associativa dentro desta mesma zona (layer *Zona_caça*).

g) Para a construção do condicionante *Poluição de água*, foi criada uma nova *shapfile* do tipo *polygon*. Foram desenhados três polígonos em consideração à layer *ValaCentral*, um polígono considerando uma área central do rio (que coincide com a área permanentemente alagada) e dois polígonos considerando as pontas do rio (que se encontram dentro da reserva natural). Resultou a layer *PoluiçãoÁgua*.

h) Para a elaboração das layers *Agricultura* e *Criação_Gado*, que correspondem respectivamente, aos condicionantes de produção de agricultura e criação de gado nas margens da reserva natural, foi necessário inserir um mapa do tipo *Imagery*, utilizando a ferramenta *Add Basemap*. Com a máxima precisão, delimitou-se dois novos polígonos para a layer *Agricultura*, e um novo polígono para a layer *Criação_Gado*. Ambas as *shapfiles* do tipo *polygon*.

i) Para a criação das layers *Zona_ninhos_aves_1* e a *Zona_ninhos_aves_2*, utilizou-se também o mapa do tipo *Imagery*, utilizando a ferramenta *Add Basemap*, e delimitou-se as duas áreas individualmente com a máxima precisão, reconhecendo os locais onde os mesmos se encontram no paul e nas suas margens. São ambas as *shapfiles* do tipo *polygon*.

j) Para a criação das três layers correspondentes às zonas onde se encontram espécies com estatuto de conservação (*EspEstatutoConser_1*; *EspEstatutoConser_2*; *EspEstatutoConser_3*), e para as restantes três layers, que correspondem às zonas onde se encontram espécies autóctones (*Espécies_Autóctones_1*; *Espécies_Autóctones_2*; *Espécies_Autóctones_3*), foram delimitadas individualmente com a máxima precisão (utilizando o mapa do tipo *Imagery*, utilizando a ferramenta *Add Basemap*) reconhecendo os locais e a ocorrência dos mesmos. São todas as *shapfiles* criadas do tipo *polygon*.

1.5. Elaboração do modelo cartográfico

1.5.1 Criação das layers referentes aos Condicionantes e Riqueza Ecológica

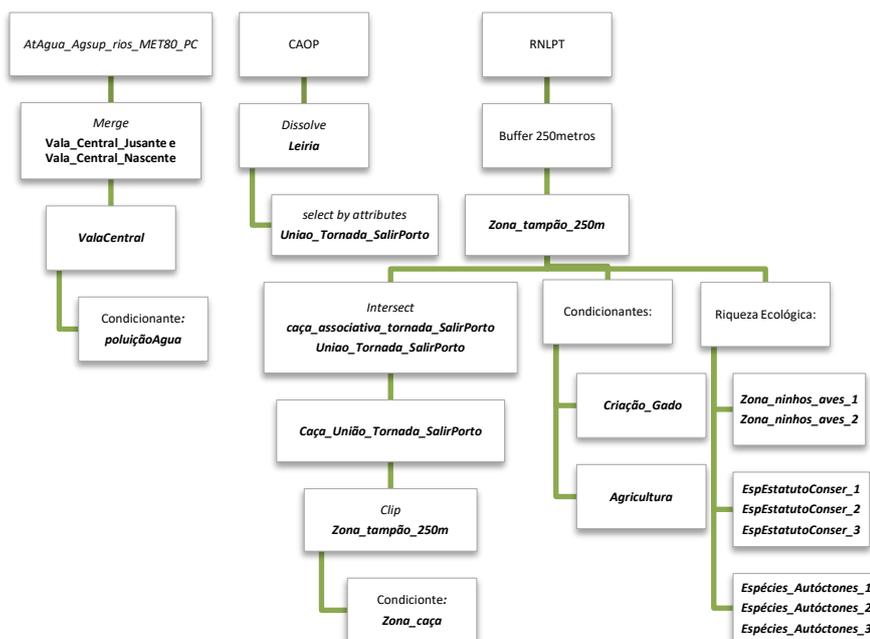


Figura 3-Primeiro passo da criação do modelo cartográfico

1.5.2. Reclassificação

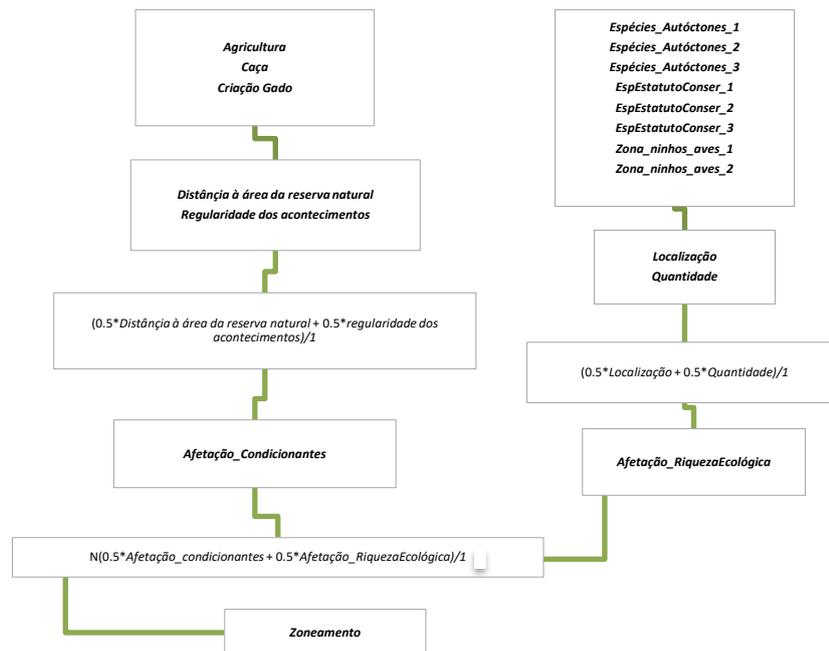


Figura 4- Segundo passo da criação do modelo cartográfico

1.6. Definição de critérios do uso do solo e proteção da biodiversidade

1.6.1. Classificação de Condicionantes

O facto de o paul ser atravessado pelo vala central, que dele advêm em algumas circunstâncias, como poluição causada por descargas de efluentes, que inevitavelmente interferem com o equilíbrio deste ecossistema. A agricultura e a criação de gado nas áreas próximas ao paul podem ser consideradas benéficas para algumas espécies que se encontram neste ecossistema, especialmente para algumas espécies de aves. Contudo, a agricultura que se pratica nos terrenos que envolvem o paul interferem diretamente com o equilíbrio do mesmo.

A possibilidade do uso de fitofarmacêuticos de uma forma deliberada nesses mesmos terrenos agrícolas, podem chegar ao paul através da lixiviação, afetando o habitat natural de diversas espécies, assim como o facto de contaminar toda a cadeia alimentar provocando o efeito tóxico cumulativos nos predadores de topo.

Outro facto, será exposição do paul à descarga de efluentes de origem industrial, transportados igualmente pelo rio. A atividade de caça que se pratica imediatamente aos limites da reserva natural, denuncia uma preocupação elevada à estabilidade ecológica deste ecossistema causada pela mesma.

Foram avaliados os principais condicionantes relevantes à afetação do paul, contudo não se exclui a ideia de existirem outros a serem estudados posteriormente à realização deste trabalho. Os Condicionantes considerados para a elaboração deste trabalho foram nomeadamente, a Caça; a Agricultura; a Criação de Gado; e a Poluição de água.

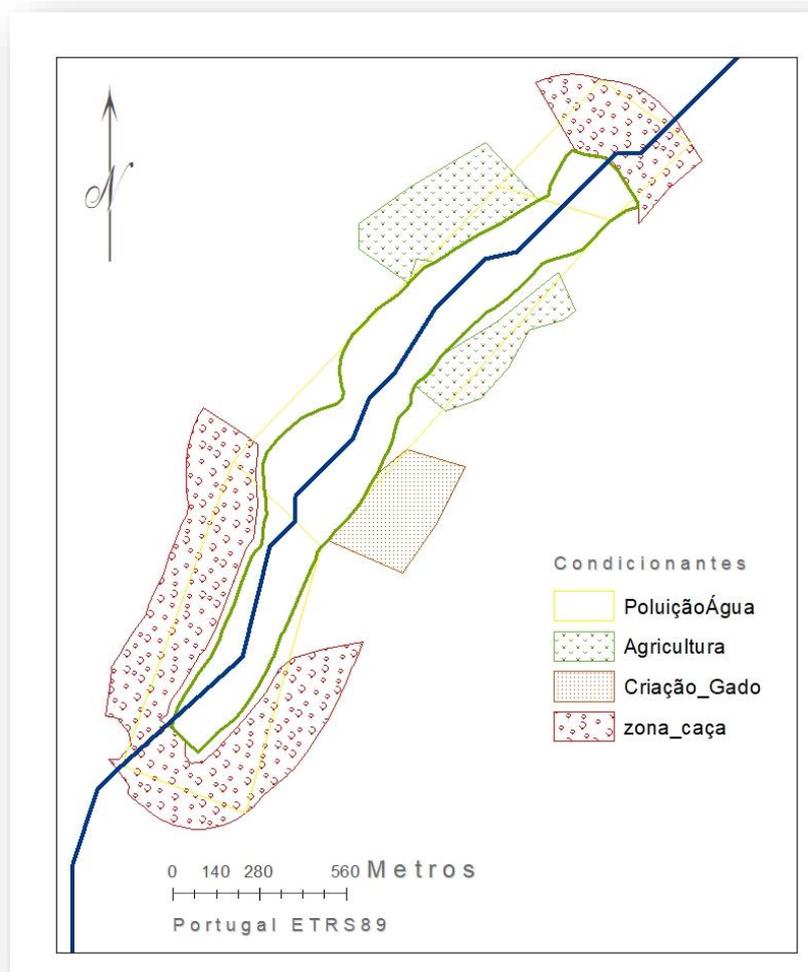


Figura 5- Condicionantes considerados no Paul de Tornada

Para a classificação das diferentes variáveis, consoante a Distância à área da reserva natural e regularidade dos acontecimentos, foi atribuído 3 classes diferentes, cujos coeficientes variam de 1 a 3 (tabela1). Resultaram duas layres, ***Distância à área da reserva natural*** e ***regularidade dos acontecimentos***

Classes	Distância da área à Reserva Natural	Classes	Regularidade do Acontecimento
1	A mais de 200metros	1	Acontecimento raro
2	Entre 100metros a 200metros	2	Acontecimento pouco pontual
3	A menos de 100metros	3	Acontecimento pontual

Tabela2- Classificação de Condicionantes (Caça; Agricultura; Criação de Gado; Poluição de água), consoante a Distância à área da reserva natural e regularidade dos acontecimentos.

1.6.2. Classificação de Riqueza Ecológica

A Riqueza Ecológica avaliada para a elaboração deste trabalho, considera o conhecimento da mesma através da informação contida em diversos estudos e relatórios de classificação de fauna e flora existentes na RNLPT.

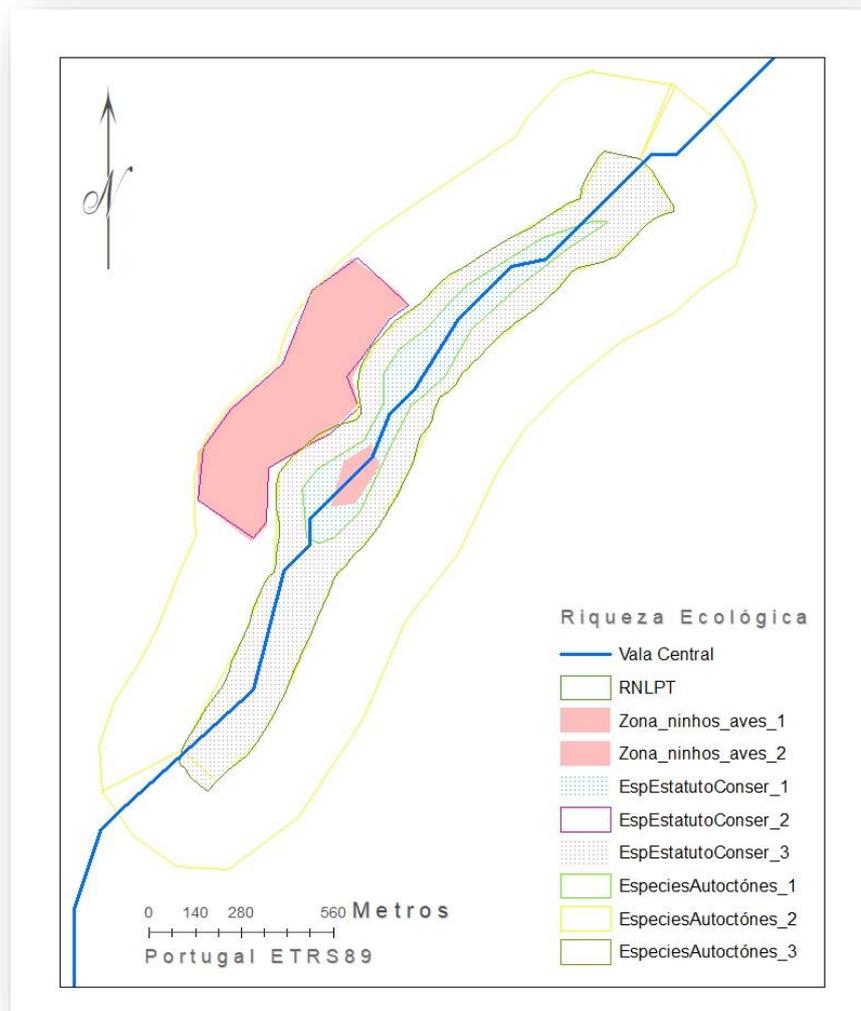


Figura 6- Riqueza Ecológica considerados no Paul de Tornada

O paul reúne um conjunto de características necessárias para que, diversas espécies de aves o procurem para se alimentarem, se abrigarem e para nidificarem. Estes acontecimentos podem acontecer nas diferentes épocas do ano, ou até do próprio dia, mas também em diferentes zonas deste ecossistema. O paul constitui um repositório de vegetação natural, que engloba valores naturais que importa preservar. A vegetação desta zona do paul é dominada por caniço (*Phragmites australis* (Cay.) Trin.), que cobre densamente extensas áreas semi-alagadas.

Nas zonas de água mais profunda existe uma variada vegetação aquática marginada por maciços dispersos de bunho (*Scirpus lacustris* L.), verificando-se ainda a existência de espécies autóctones, como a orquídea *Ophrys apifera*, nos limites da reserva. Trata -se de uma zona húmida de águas

interiores, que, pela sua extensão e localização geográfica, constitui, uma área importante para a conservação de caniçais, sendo certo que é largamente reconhecido quer o interesse ornitológico das zonas húmidas, em geral, e dos caniçais, em particular (foram identificadas 145 espécies de aves que utilizam de forma residente ou sazonal o paul), como a garça-cinzenta (*Ardea cinerea*) e a garça-vermelha (*Ardea purpurea*). Entre a grande diversidade de espécies de anfíbios, répteis e mamíferos, algumas das quais apresentando elevados estatutos de ameaça, é também um local privilegiado pela diversa fauna, como a lontra-europeia (*Lutra lutra*), e por duas espécies de tartarugas de água doce, o cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis* (L.)) e o cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*).

A Riqueza Ecológica considerada para a elaboração deste trabalho foram nomeadamente, os Ninhos de aves existentes; as Espécies com Estatuto de Conservação; as Espécies Autóctones. Para a classificação das diferentes variáveis, localização das variáveis e quantidade das mesmas existentes por área, foi atribuído 3 classes diferentes, cujos coeficientes variam de 1 a 3 (tabela2). Resultaram duas layers, **Localização** e **Quantidade**.

Classes	Localização	Classes	Quantidade
1	Dentro da área protegida	1	Existência de pelo menos uma variável de Riqueza Ecológica
2	Limites da área protegida	2	Existência de duas variáveis de Riqueza Ecológica
3	Limites da área protegida e a menos de 100 metros de pelo menos um condicionante	3	Existência de três ou mais variáveis de Riqueza Ecológica

Tabela3- Classificação de Riqueza Ecológica (Ninhos de aves existentes; Espécies com Estatuto de Conservação; Espécies Autóctones), consoante localização das variáveis e quantidade das mesmas existentes por área.

2. Reclassificação de dados

2.1. Execução do modelo linear para Condicionantes

Foi inicialmente reclassificado as diferentes variáveis, consoante a distância à área da reserva natural e regularidade dos acontecimentos. Foi atribuído 50% de peso a cada variável. A partir das layers **Distância à área da reserva natural** e **regularidade dos acontecimentos** e do peso atribuído a cada uma delas, executou-se o seguinte modelo linear no *raster calculator*:

$$0.5 * \text{Distância à área da reserva natural} + 0.5 * \text{regularidade dos acontecimentos} / 1$$

Esta variável corresponde à afetação que o conjunto das várias variáveis anteriores consideradas, podem ter efeito sobre o equilíbrio do ecossistema (podendo atuar entre duas ou mais variáveis em conjunto).

Classes	Distância da área à Reserva Natural	Classes	Regularidade do Acontecimento	Classes	Afetação
1	A mais de 200metros	1	Acontecimento raro	1	Pouco Preocupante
2	Entre 100metros a 200metros	2	Acontecimento pouco pontual	2	Preocupante
3	A menos de 100metros	3	Acontecimento pontual	3	Muito Preocupante
50%	Peso atribuído	50%	Peso atribuído	50%	Peso final atribuído

Tabela 4- Reclassificação dos condicionantes.

Resultou da reclassificação a layer *Afetação_Condicionantes*, com a seguinte classificação: 1- Pouco preocupante; 2- Preocupante; 3- Muito preocupante (tabela3). Obteve-se o seguinte mapa:

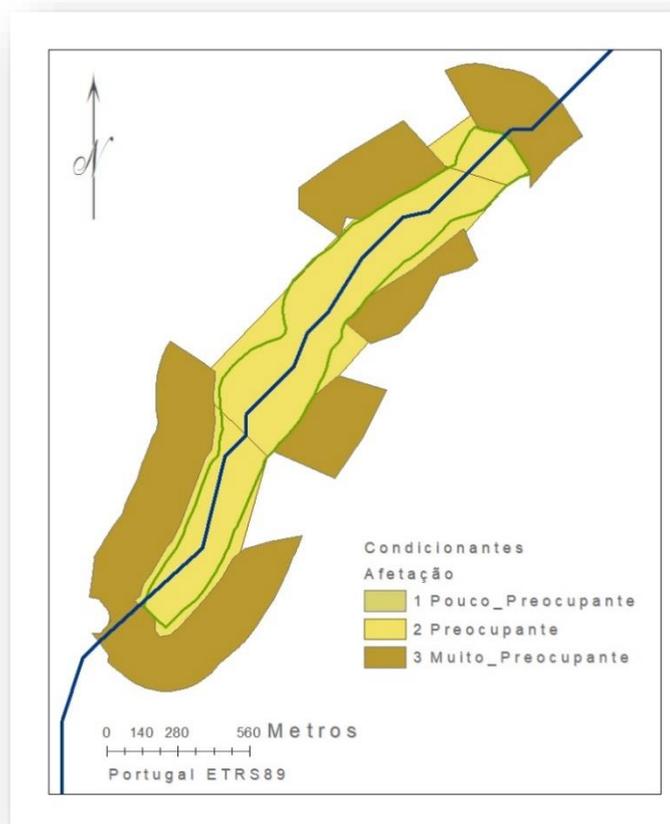


Figura 7- Mapa da afetação dos condicionantes no equilíbrio do ecossistema, originado a partir do modelo linear

2.2. Execução do modelo linear para Riqueza Ecológica

Assim como elaborado individualmente para os condicionantes, foi reclassificado as diferentes variáveis, consoante a distância à área da reserva natural e regularidade dos acontecimentos. Assim, considera-se a afetação da Riqueza Ecológica existente consoante a área que se encontra do ecossistema e se existe a presença de um ou mais condicionantes.

$$(0.5*Localização + 0.5*Quantidade)/1$$

Foi atribuído 50% de peso a cada variável. A partir das layers *Localização* e *Quantidade* e do peso atribuído a cada uma delas, executou-se o seguinte modelo linear no *raster calculator*:

Classes	Localização	Classes	Quantidade	Classes	Afetação
1	Dentro da área protegida	1	Existência de pelo menos uma variável de Riqueza Ecológica	1	Pouco Preocupante
2	Dentro da área protegida	2	Existência de duas variáveis de Riqueza Ecológica	2	Preocupante
3	Fora da área protegida	3	Existência de três ou mais variáveis de Riqueza Ecológica	3	Muito Preocupante
50%	Peso Final	50%	Peso final	50%	Peso final atribuído

Tabela 5- Reclassificação de Riqueza Ecológica.

Corresponde à afetação de um conjunto de variáveis anteriores consideradas, podendo ter efeito sobre o equilíbrio do ecossistema (em duas ou mais variáveis em conjunto). Resultou da reclassificação a layer *Afetação_RiquezaEcológica* com a seguinte classificação: 1- Pouco preocupante; 2- Preocupante; 3- Muito preocupante (tabela5). Obteve-se o seguinte mapa:

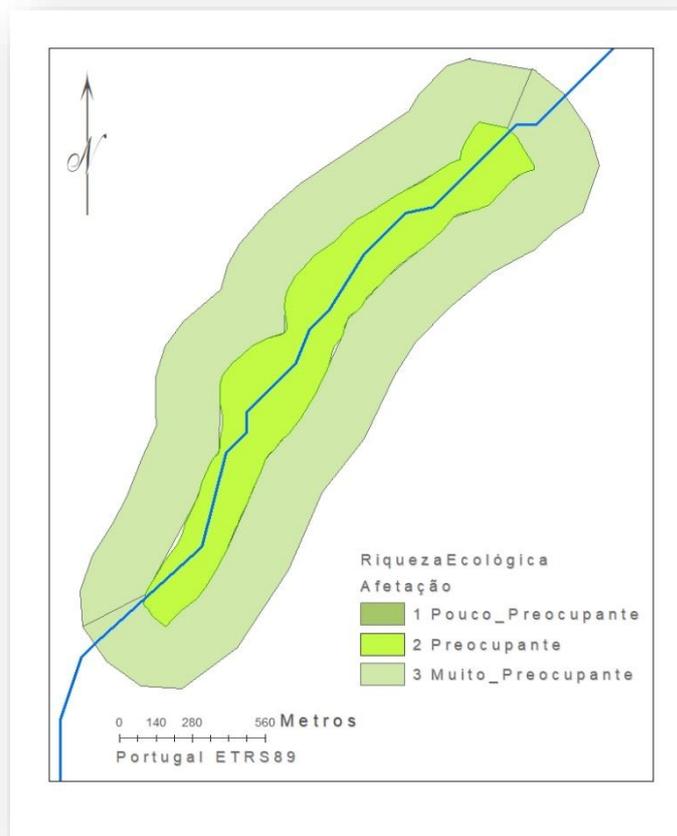


Figura 8- Mapa da afetação da Riqueza Ecológica consoante a área que se encontra do ecossistema, originado a partir do modelo linear

2.3.. Execução do modelo linear final

Para finalização do modelo linear para todas as variáveis em estudo, foi reclassificado as layers *Afetação_Condicionantes* e *Afetação_RiquezaEcológica*, de forma que foi necessário juntar as duas layers, através da ferramenta *Merge*, dando origem à layer *Classe_proteção*. Considerou-se a afetação dos condicionantes no equilíbrio do ecossistema como Pouco preocupante, Preocupante e Muito preocupante (atribuído 50% de peso), e a afetação da Riqueza Ecológica, consoante a área onde se encontra no ecossistema e se existe a presença de um ou mais condicionantes, igualmente como Pouco preocupante, Preocupante e Muito preocupante (atribuído 50% de peso). Por fim procedeu-se à reclassificação da layer *Classe_proteção*, executou-se o seguinte modelo linear no *raster calculator*:

$$(0.5 * \textit{Afetação_condicionantes} + 0.5 * \textit{Afetação_RiquezaEcológica}) / 1$$

Resultou da reclassificação, a seguinte classificação para cada variável em estudo:

Variável em estudo	Escala	Classe de Proteção
<i>Zona_ninhos_aves_1</i>	1	Proteção pouco preocupante
<i>Zona_ninhos_aves_2</i>	3	Proteção muito preocupante
<i>EspEstatutoConser_1</i>	1	Proteção pouco preocupante
<i>EspEstatutoConser_2</i>	3	Proteção muito preocupante
<i>EspEstatutoConser_3</i>	2	Proteção preocupante
<i>Espécies_Autóctones_1</i>	1	Proteção pouco preocupante
<i>Espécies_Autóctones_2</i>	2	Proteção preocupante
<i>Espécies_Autóctones_3</i>	3	Proteção muito preocupante
<i>PoluiçãoÁgua_1</i>	1	Proteção pouco preocupante
<i>PoluiçãoÁgua_2</i>	2	Proteção preocupante
<i>PoluiçãoÁgua_3</i>	2	Proteção preocupante
<i>Agricultura_1</i>	3	Proteção muito preocupante
<i>Agricultura_2</i>	3	Proteção muito preocupante
<i>Criação_Gado</i>	3	Proteção muito preocupante
<i>Zona_caça</i>	3	Proteção muito preocupante

Tabela 6- Classificação final para todas as variáveis em estudo.

A partir da classificação apresentada anteriormente, procedeu-se resultou um mapa com a área em estudo, que abrange o paul de Tornada e a área envolvente à área total da Reserva Natural, onde podemos verificar as diferentes variáveis, com classificações de proteção diferentes para cada zona associada.

Obteve-se o seguinte mapa com a reclassificação anterior:

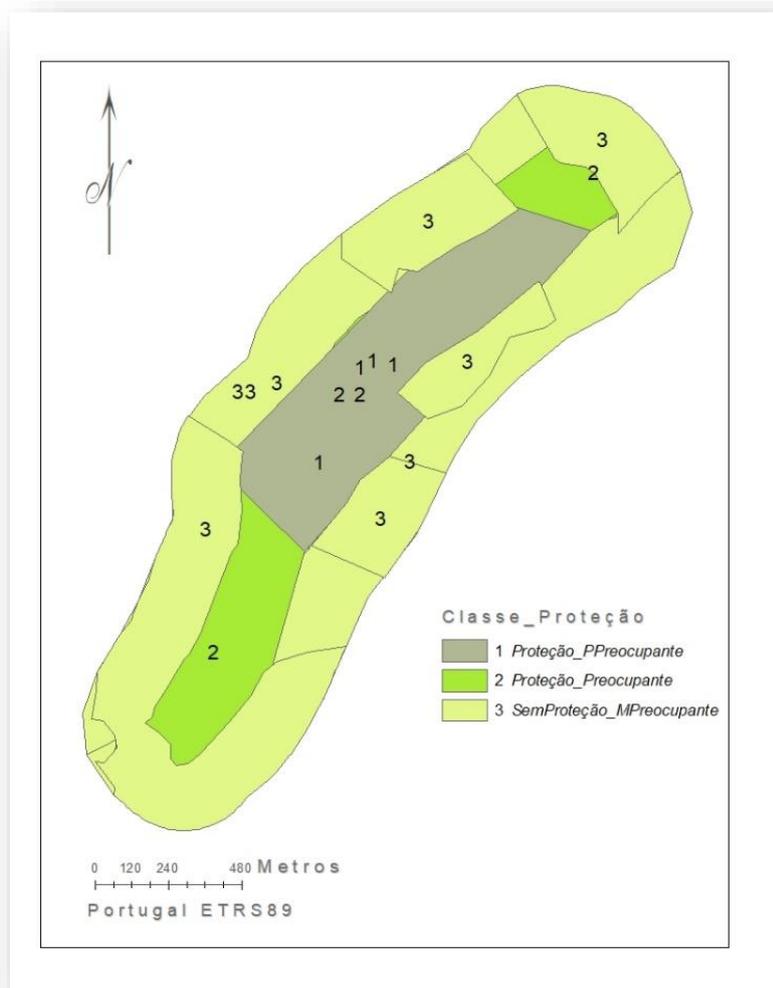


Figura 9- Mapa da afetação dos condicionantes e da Riqueza Ecológica consoante a área que se encontra do ecossistema, originado a partir do modelo linear

A partir do mapa obtido anteriormente, procedeu-se à elaboração de uma proposta para um zoneamento da área em estudo, que abrange o paul de Tornada e a área envolvente à área total da Reserva Natural.

3. Discussão de resultados

Tal como previsto a zona de limite da reserva natural apresenta uma vulnerabilidade acrescida, estando esta sem qualquer proteção associada. As variáveis dos condicionantes estudadas, encontram-se maioritariamente nesta zona, tendo uma afetação direta, quer na área protegida quer nos limites da mesma.

Por outro lado, a distribuição das espécies nos diferentes locais da área estudada, quer com estatuto de conservação, apresenta uma maior preocupação quando tendo em conta a existência de condicionantes.

Importa mostrar o mapa que demonstra a distribuição dos Condicionantes e da Riqueza Ecológica , e a forma como se sobreõem dentro da área:

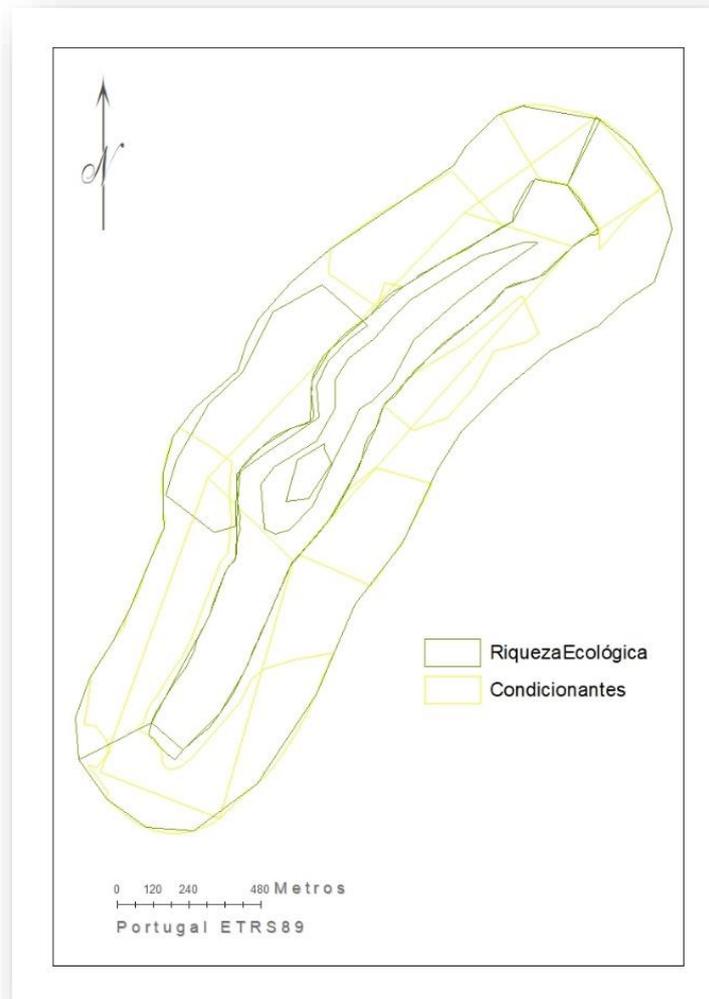


Figura 10- Distribuição dos condicionantes e da Riqueza Ecológica consoante a área que se encontra do ecossistema.

A proposta para Zona de Proteção Total pertence a uma área permanentemente inundada. Esta área corresponde a espaços onde os valores naturais assumem um caráter de excecionalidade do ponto de vista da conservação da natureza e que se caracterizam pela elevada sensibilidade ambiental. Assim, pela sua riqueza ecológica e sensibilidade elevada, considera-se o “coração” da Reserva. Este é um local privilegiado pela diversa fauna, possibilitando as características essenciais, por exemplo, para diversas aves, algumas delas migradoras e com estatuto de conservação, encontram neste local o habitat perfeito para construir os seus ninhos, se abrigarem e alimentarem.

A Zona de Proteção Parcial Envolve a área de proteção total com a existência de vegetação arbustiva natural, galerias ripícolas configurando assim uma paisagem natural e humanizada de elevado valor estético e ambiental, apresenta uma sensibilidade ecológica elevada ou moderada. Assume no seu conjunto valores excecionais, que engloba um conjunto de diversos habitats naturais.

Obteve-se o seguinte mapa de zoneamento:

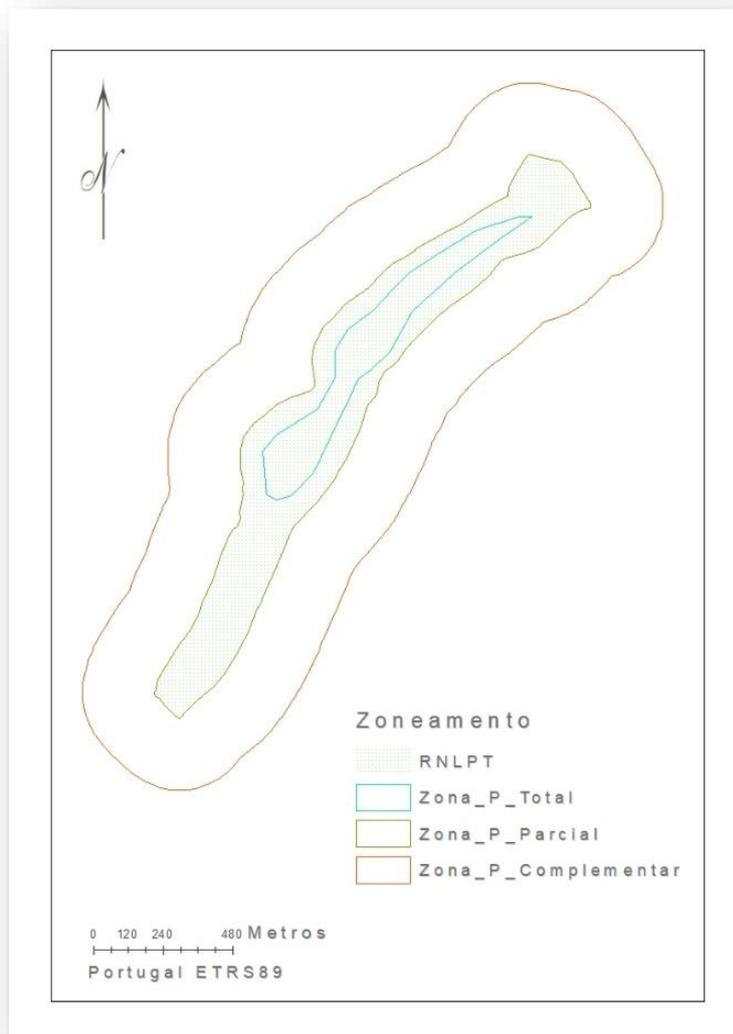


Figura 11- Mapa de proposta para novo zoneamento para o Paul de Tornada

A Zona de Proteção Complementar constitui como uma “barreira protetora” com um elevado conjunto de elementos naturais e paisagísticos relevantes, funcionando como sebes de compartimentação e delimitação das diversas parcelas agrícolas e zona de caça associativa. Torna-se assim um espaço que requer atenção na sua manutenção e valorização dos valores naturais e paisagísticos, a fim de ser possível a regulamentação dos níveis hídricos nas áreas de proteção total e manutenção dos valores de biodiversidade que lhe estão associados, compatibilizando com as atividades agrícolas nas zonas limítrofes. Este zonamento amortece os impactos que possam ser causados pela atividade humana, quer pela prática agrícola e uso do solo para fins urbanos, quer pelo ruído causado pela movimentação.

4. Conclusões

A gestão e proteção desta zona húmida, será o ponto de partida para a conservação destas espécies de aves, assim como da biodiversidade em geral, considerando que, estas são (...) áreas de importância comunitária para a conservação de determinados habitats e espécies, as atividades humanas deverão ser compatíveis com a preservação destes valores, visando uma gestão sustentável do ponto de vista ecológico, económico e social (...) (ICNF, 2018).

Importa referir que estes ecossistemas não funcionem como “ilhas isoladas”, e por isso mesmo, torna-se importante salientar, que diferentes espécies que habitam no paul não reconhecem o local exato dos seus limites, sendo pois importante, alargar a área protegida e manter a população sensibilizada para a existência de características naturais importantes a preservar.

4.1. Proposta de zoneamento para a área em estudo

O zoneamento proposto possibilitará uma melhor gestão da uma área protegida e de toda a zona envolvente à mesma, obrigando a avaliação do uso do solo de acordo com múltiplos objetivos, e permitindo apoiar uma gestão ambientalmente sustentável do paul de Tornada. Propõem-se a divisão da área em estudo, em três níveis de proteção, desde a conservação rigorosa da natureza até a promoção do turismo e atividades de educação ambiental e à promoção da investigação científica.

Na Zona de Proteção Total proposta, pretende-se que se destine essencialmente a salvaguardar zonas de elevada tranquilidade para as atividades de repouso, alimentação e nidificação da fauna existente, e a garantir a manutenção dos processos naturais em estado de perturbação mínima. O seu acesso deverá ser interdito a qualquer tipo de atividade humana, com exceção aos serviços da reserva com fins de conservação/manutenção ou/e para estudos científicos, onde será aplicada uma conservação rigorosa da natureza. Apesar desta zona possa estar interdita a qualquer atividade humana, continua a manter o contacto com o exterior através da passagem do vala central, tornando-se relevante o acompanhamento adequado para a proteção desta zona húmida no que se refere aos recursos hídricos. Considera-se ainda de elevada importância o conhecimento científico, do ponto de vista de uma escala temporal alargada. Assim, a contribuição de estudos científicos de diferentes temáticas, torna-se uma ferramenta essencial na compreensão do ecossistema, quer na sua dinâmica natural, quer na sua forma de reagir às diversas pressões que o afetam.

A Zona de Proteção Parcial corresponde a espaços que contêm valores naturais e paisagísticos que, do ponto de vista da conservação da natureza. A gestão das margens e do leito do rio, tornam-se essenciais para a proteção, habitat e alimentação de diversas espécies de fauna. A vegetação existente nesta zona contempla o rio com sombra e assim diminui a evaporação de água no Verão (protegendo o ecossistema de alturas de secas mais extremas), filtrando e limpando a água. Propõem-se que se possa vir a melhorar esta zona de proteção, com a reflorestação de árvores autóctones e vegetação ripícola, particularmente em áreas que se encontrem mais desprotegidas e com menos arvoredo (nomeadamente na zona norte do paul). As atividades decorridas na Zona de Proteção Parcial são por norma, compatíveis com a tranquilidade e sensibilidade do local, sendo que a visita decorre em grupos até 25 pessoas (máximo de carga suportado por este ecossistema). Porém importa referir, que em época de nidificação, considerando os meses entre Março e Agosto, estas atividades deverão ser especialmente tomadas em consideração, pela afetação que possam ter nas espécies em questão.

A Zona de Proteção Complementar corresponde a espaços que estabelecem o enquadramento, transição ou amortecimento de impactes relativamente a áreas de proteção total ou de proteção parcial, assim, as atividades humanas deverão ser compatíveis com a sua preservação, focando-se numa gestão sustentável do ponto de vista ecológico, económico e social. Os programas de sensibilização e educação ambiental nas escolas locais têm tido um papel fundamental na proteção e reconhecimento deste ecossistema. Contudo, encontra-se a necessidade de se desenvolver um programa de sensibilização, quer na população residente e quer na população que desenvolve as suas atividades nos

terrenos mais próximos do paul. Torna-se ainda urgente a implementação de medidas racionais de gestão para práticas agrícolas sensíveis do ponto de vista ambiental, assim como o encorajamento a uma melhor gestão hídrica, que favoreçam ambas as partes. A resolução das descargas de efluentes das valas que afetam diretamente o paul, será também uma mais-valia para a proteção deste ecossistema e das espécies presentes, assim como para a saúde pública. Para amortecer a prática de caça junto deste ecossistema, salienta-se a importância de se criar de um santuário de caça nesta zona de proteção. Esta zona deverá ser sinalizada posteriormente, com sinais e tabuletas informativas, colocados no máximo de 100 em 100 m, de forma a que, de cada um deles, se aviste o imediato e o anterior.

Salvaguardado pelo seu estatuto de proteção, a Reserva Natural Local do Paul de Tornada têm como objetivo a preservação da fauna e flora, assim como a manutenção e recuperação de habitats naturais, com a biodiversidade que lhes está associada, e também das diversas espécies migratórias, funcionando como local de repouso e alimentação. Após a elaboração deste trabalho, conclui-se a extrema importância de assegurar a gestão eficaz e ordenada do território de toda a área delimitada em zoneamentos diferentes e promover algumas práticas específicas, tais como a agricultura, de uma forma ambientalmente sustentável, assegurando a proteção da biodiversidade. Assim, foi diagnosticado a necessidade de possibilitar a área em estudo a integrar na Rede Natura 2000; (...) por uma articulação da política de conservação da natureza com as restantes políticas setoriais, nomeadamente, agrossilvopastoril, turística ou de obras públicas, por forma a encontrar os mecanismos para que os espaços incluídos na Rede Natura 2000 sejam espaços vividos e geridos de uma forma sustentável (...) (ICNF, 2018).

5. Bibliografia

Davide Geneletti et al, 2007. Protected area zoning for conservation and use: A combination of spatial multicriteria and multiobjective evaluation

Aviso n.º 11723/2009 do Diário da República, 2.ª série — N.º 126 — 2 de Julho de 2009

Lei de Bases Gerais de Caça, Decreto-lei nº 202/04, de 18 de Agosto, na redação do Decreto-Lei nº 2/2011, de 6 de Janeiro

Relatório de monitorização de ninhos do Paul de Tornada 2016, Rita Ramos (documento não publicado)

Relatório de monitorização de ninhos do Paul de Tornada 2017, Rita Ramos (documento não publicado)

Imagem de capa cedida pelo CEEPT- Centro Ecológico e Educativo do Paul de Tornada

6. Sitiografia

Sniamb, disponível em: <https://sniamb.apambiente.pt/>

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, disponível em: www.icnf.pt

Centro Ecológico Educativo do Paul de Tornada Professor João Evangelista, disponível em: <http://www.ccept.pt>

Associação de Defesa do Paul de Tornada, disponível em: www.associacao-pato.org

DgTERRITÓRIO, disponível em: www.dgterritorio.pt