

LOUSADA CHARCOS: UMA REDE MUNICIPAL PARA A BIODIVERSIDADE AQUÁTICA

ANDRÉ P. COUTO^{1*}, DANIELA BARBOSA¹, ARMANDO ALVES²,
MILENE MATOS¹, MANUEL NUNES¹

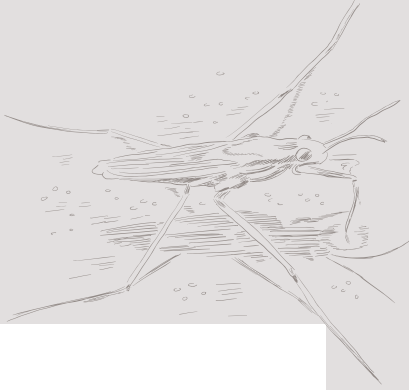
*apcouthio@gmail.com

¹ Setor de Conservação da Natureza e Educação Ambiental, Departamento de Ambiente, Município de Lousada, Lousada, Portugal

² Departamento de Biologia & CESAM, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

RESUMO

O projeto Lousada Charcos tem como objetivo a definição de uma rede de habitats aquáticos em prol da conservação da biodiversidade, da gestão dos recursos hídricos e da educação e sensibilização ambiental, no município de Lousada. O projeto alinha-se em três eixos de atuação: i) mapeamento e caracterização de meios aquáticos; ii) construção e restauro de charcos e outros habitats; iii) educação ambiental e envolvimento da comunidade. Desde 2017 foram já mapeados 518 pontos de água, correspondendo a 69 charcos, 6 lagoas, 92 represas, 217 tanques e 134 minas de água, tendo também sido identificadas, em cada local amostrado, as áreas



importantes para a biodiversidade e as principais ameaças para o meio aquático. Adicionalmente, foram construídos 15 novos charcos, com o envolvimento de mais de 350 voluntários oriundos de escolas e outras instituições do município. O papel deste projeto na caracterização e conservação dos valores naturais de Lousada tem sido essencial para a estratégia ambiental do município, prevenindo-se a sua continuação em todos os eixos de atuação.

PALAVRAS-CHAVE

habitats aquáticos; conservação; educação ambiental, voluntariado.

ABSTRACT

The Lousada Charcos project has the main goal of establishing an aquatic habitat network for nature conservation, water resources management, and environmental education and awareness, within the municipality of Lousada. The project is based on three main axes: i) mapping and characterization of aquatic environments; ii) construction and restoration of ponds and other habitats; iii) environmental education and community involvement. Since 2017, 518 habitats have already been mapped, including 69 ponds, 6 large

ponds, 92 small dams, 217 water tanks and 134 water mines, which led to the identification of important areas for biodiversity along with several threats to the aquatic environment. Additionally, 15 new ponds have been built, with the participation of more than 350 volunteers from schools and other institutions within the municipality. The role of this project in the characterization and conservation of Lousada's natural values has been critical for the success of the municipal agenda for the environment, and we predict the continuation of all of its actions.

KEYWORDS

aquatic habitats; conservation; environmental education; volunteering.

1 INTRODUÇÃO

Os meios aquáticos são parte essencial dos ecossistemas e deles depende uma grande parte da biodiversidade que, por sua vez, presta importantes serviços ecológicos. Os meios aquáticos lênticos de pequena dimensão (charcos, represas, tanques tradicionais, entre outros) foram, outrora, um importante recurso para as atividades humanas devido ao aprovisionamento de água para a agricultura e pecuária e também ao controlo biológico sobre as pragas agrícolas, exercido por animais que dependem da água, como os anfíbios e as libélulas (Klepzig *et al.*, 2009; Rubbo *et al.*, 2011). Com a mecanização e intensificação da agricultura, estes serviços foram sendo substituídos por outros métodos, como a rega mecanizada e o uso de pesticidas, mais eficazes a curto prazo, mas frequentemente com consequências ambientais nefastas a longo prazo (Oertli *et al.*, 2005, Céréghino *et al.*, 2008). Este panorama, no qual se insere também a aceleração da expansão urbana e a falta de medidas específicas de gestão destes recursos naturais, veio causar o declínio destes habitats e da fauna e flora que abrigam. Por estas razões, os charcos e outros meios de água doce estão hoje entre os habitats mais ameaçados na Europa (Chapin *et al.*, 2000, EPCN, 2008). Recentemente, a importância destes habitats nas paisagens modernas tem sido alvo de maior estudo, comprovando-se a sua importância no combate às alterações

climáticas. Entre outros benefícios, os charcos e outros meios semelhantes funcionam como reguladores do ciclo hidrológico, contribuindo para a prevenção de variações extremas nos caudais (Marsily, 2003), e são também importantes sumidouros de carbono e reguladores climáticos (Downing *et al.*, 2008). Em suma, estes habitats constituem elementos fundamentais para a qualidade ambiental e paisagística de qualquer região, proporcionando importantes oportunidades ao nível da gestão do território, da educação, do lazer e da valorização económica e social.

Neste contexto, em março de 2017 foi criado o projeto Lousada Charcos, liderado pelo Município de Lousada, com o apoio da Universidade de Aveiro e da Associação Bioliving. A necessidade da criação deste projeto surgiu após a realização dos estudos de fauna vertebrada e flora do concelho, tendo-se verificado durante o decorrer destes trabalhos a elevada biodiversidade endémica e ameaçada presente nos ambientes aquáticos lênticos (Couto *et al.*, 2017), entre a qual se destaca o grupo dos anfíbios. Identificaram-se também vários tipos de ameaça nestes ambientes originados pela atividade humana, com consequências graves para as comunidades aquáticas. Assim, considerou-se pertinente iniciar um processo não só de mapeamento e caracterização destes habitats, mas também de conservação e sensibilização da população local para a importância deste recurso natural.

2 OBJETIVOS DO PROJETO

O projeto Lousada Charcos tem como objetivo principal a definição de uma rede municipal de habitats aquáticos que possa servir de base à conservação da biodiversidade, à gestão dos recursos hídricos e à educação e sensibilização da população para as questões ambientais. Para concretizar esta missão, o projeto assenta nos seguintes eixos de atuação:

- i)** Mapeamento e caracterização de meios aquáticos lênticos no município, nomeadamente charcos, lagoas, represas, tanques e minas de água.
- ii)** Construção e restauro de habitats aquáticos, em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade.
- iii)** Educação e envolvimento ambiental, com a comunidade escolar e o público em geral nas ações de construção e monitorização.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO

O mapeamento dos pontos de água do município foi realizado através de prospeções no terreno e de imagens obtidas por satélite (Figura 1). Após a identificação, cada ponto foi referenciado com coordenadas GPS (WGS84) e caracterizado no terreno, de acordo com os seguintes parâmetros:



FIGURA 1 A: caracterização de um tanque por uma técnica do projeto; B: charco permanente em zona agrícola; C: charco temporário em afloramento rochoso; D: lagoa em área de produção florestal; E: represa em jardim histórico; F: exterior e interior de uma mina de água.

• Tipologia

Charco: massa de água de caráter permanente ou temporário, cuja origem pode ser artificial, mantendo no entanto um aspeto natural ao nível do leito, das margens e da qualidade da água.

Lagoa: características semelhantes a um charco, mas com uma dimensão superior a 500 m² e profundidade superior a 1 m.

Represa: massa de água alimentada por água corrente, que é retida por uma ou mais paredes de solo, pedra ou betão. Apresenta leito e pelo menos uma das margens com declive e aspeto natural.

Tanque: reservatório de água artificial, em que todas as margens são verticais e construídas em pedra ou betão, materiais que frequentemente também revestem o leito. O espelho de água pode estar ao nível do solo ou elevado. Esta tipologia abrange também os “lagos” artificiais com repuxos, nos parques de lazer, e fontes de pedra.

Mina: nascentes de água com o formato de galerias subterrâneas normalmente escavadas por mão humana. Geralmente apresentam pequenas zonas de retenção de água no seu interior e frequentemente servem para abastecer represas e tanques.

• **Profundidade máxima (m)**, em categorias: 1) > 0,25; 2) 0,25-0,5; 3) 0,5-1; 4) 1-2; 5) < 2;

• **Área superficial (m²)**, em categorias: 1) >10; 2) 10-100; 3) 100-500; 4) 500-1000; 5) <1000

• **Hidroperíodo**, em categorias: 1) temporário; 2) permanente; 3) indeterminado.

• **Flora e fauna**, listagem das espécies de plantas e animais observadas no local.

• **Habitats terrestres** existentes num raio de 50 m. Foram considerados os seguintes usos do solo: 1) floresta nativa; 2) monocultura florestal (eucaliptal); 3) floresta invasora (acacial); 4) matos; 5) prados; 6) solo nu; 7) campo agrícola e 8) zona urbana.

• **Potenciais ameaças**, identificando possíveis origens de impactos na qualidade do meio aquático, como fontes de poluição ou de perturbação física.

• **Acessibilidade**, descrevendo as condições de acesso a cada local.

• **Propriedade**, assinalando local de domínio público, privado ou desconhecido.

• **Interesse prioritário**, avaliando o valor para a conservação da natureza, tendo como base a biodiversidade observada e as características do local e do meio envolvente.

Esta caracterização permitiu identificar locais de interesse do ponto de vista da biodiversidade, quer para conservação, recuperação e mitigação de ameaças, quer para a realização de estudos futuros. Adicionalmente, a informação obtida é relevante para a gestão dos recursos hídricos a nível municipal, em questões como a captação de água e o combate aos incêndios.

3.2 CONSTRUÇÃO DE NOVOS CHARCOS

A construção de charcos é realizada em locais onde seja identificada a necessidade da existência de pontos de água para o suporte da biodiversidade. Um exemplo destes locais é a Mata de Vilar, a maior mancha de floresta nativa contínua (14 ha) no município. A construção destes habitats é também realizada em espaços privilegiados para a educação ambiental, como escolas e áreas públicas de lazer (Figura 2).

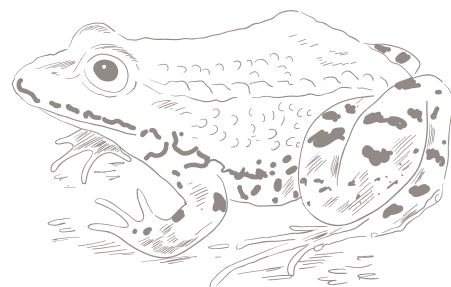
Na seleção do local são tidos em conta fatores como a existência de depressões naturais, tipo de solo, zonas de escorrência, exposição solar e ambiente envolvente. Dependendo das condições do terreno e da dimensão da intervenção, a escavação inicial é realizada com ferramentas manuais ou com recurso a maquinaria. As etapas posteriores de definição do perfil do charco, colocação da camada impermeável – quando necessária em locais onde não haja acumulação natural de água – e naturalização e criação de microhabitats são maioritariamente manuais. Para impermeabilização artificial do charco é utilizada lona (PVC 500 µm), revestida em ambas as faces por manta geotêxtil (ex: 3 mm) para proteção adicional. Estes materiais são posteriormente cobertos por uma camada de solo (cerca de 5 cm) e pedras de dimensão variável.



FIGURA 2 A: escavação da cova inicial com máquina; B: definição do perfil do charco com ferramentas manuais; C: revestimento do leito e criação de microhabitats; D: charco dois meses após a implementação, em processo de naturalização.



(...) os charcos e outros meios de água doce estão hoje entre os habitats mais ameaçados na Europa (...)



3.3 EDUCAÇÃO E ENVOLVIMENTO AMBIENTAL

A construção de novos charcos é feita com a participação da população local, com especial enfoque na comunidade escolar. O processo de planeamento e construção é conduzido pelos técnicos do projeto, que têm também o papel de formadores dos participantes, transmitindo conhecimentos sobre as diferentes etapas da atividade. As ações são precedidas de breves sessões teóricas para apresentação do projeto, que focam a importância ecológica dos charcos, a sua biodiversidade e as técnicas de construção e monitorização do habitat aquático (Figura 3). No final, os participantes são desafiados a “adotar” o charco construído e a desenvolver um conjunto de atividades que passam pela observação e monitorização futura, com registo da chegada de novas espécies, e manutenção de um bom estado de conservação.



FIGURA 3 A: sessão teórica sobre a importância dos charcos com alunos do 1.º ciclo. B: alunos e professores do 2.º ciclo durante uma atividade de construção de um charco na escola; C: construção de um abrigo para répteis e anfíbios junto ao charco; D: ação de sensibilização com uma rã-ibérica (*Rana iberica*) durante a construção de um charco com voluntários internacionais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PONTOS DE ÁGUA INVENTARIADOS E SUA DISTRIBUIÇÃO

Desde o início do projeto foram inventariados 518 pontos de água, correspondendo a 69 charcos, 6 lagoas, 92 represas, 217 tanques e 134 minas, distribuídos por todo o concelho (Figura 4). De uma forma geral, a densi-

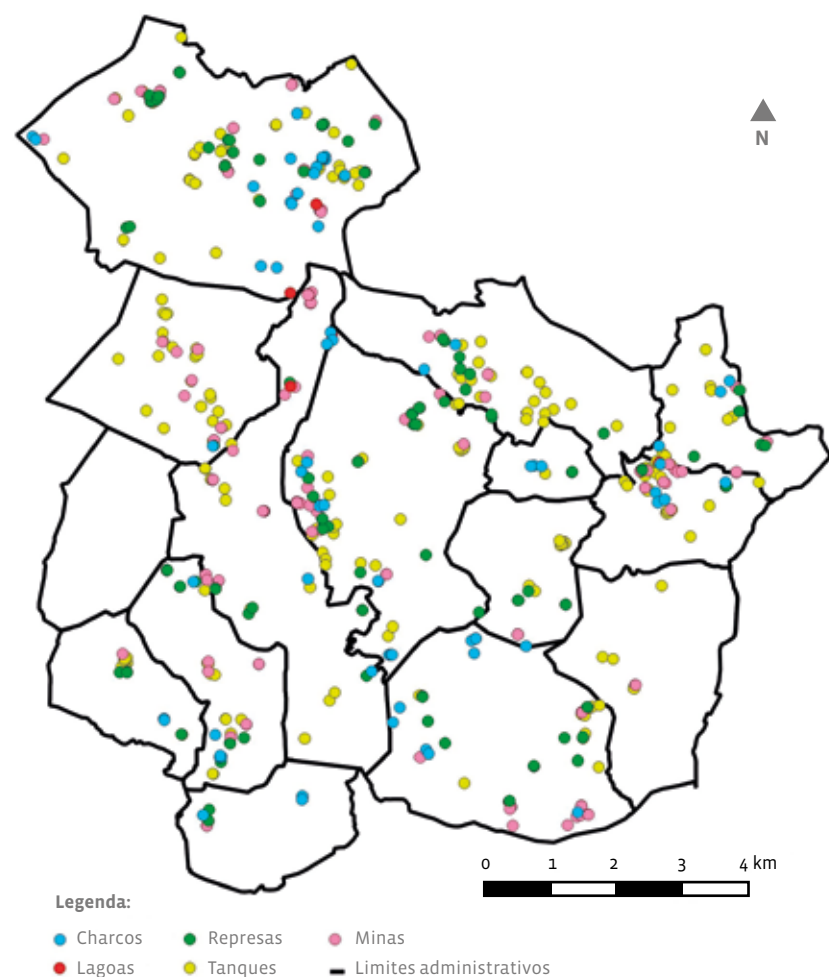


FIGURA 4 Pontos de água inventariados no Município de Lousada, entre 2017 e 2019.

dade de habitats aquáticos lânticos é maior nas zonas de menor altitude, isto é, ao longo dos vales dos rios e ribeiras. Estas áreas coincidem também com as zonas mais povoadas e com maior atividade agrícola, o que se explica pela necessidade ancestral de captar e armazenar a água através de minas, represas e tanques. Por outro lado, as zonas de maior altitude ou de encosta, menos povoadas e exploradas, têm um coberto vegetal composto, sobretudo, por floresta e matos. Nestes locais, os pontos de água com maior expressão são as minas escavadas para alimentar a necessidade de água nas terras baixas, charcos temporários de formação natural, e grandes lagoas escavadas nas áreas de produção florestal como reservatórios de água para combate a incêndios.

4.2 RELEVÂNCIA PARA A CONSERVAÇÃO E ESTUDO DA BIODIVERSIDADE

Considerou-se que 280 dos locais amostrados (54%) apresentam interesse prioritário para o estudo e conservação da biodiversidade, pelo potencial para as comunidades de vertebrados, invertebrados e plantas, assim como pelo meio que os envolve. Este valor foi especialmente evidente nos charcos, sendo considerados prioritários 86% dos locais estudados (Figura 5). A grande maioria dos charcos estudados apresenta um regime hidrológico natural e menor manipulação direta, apesar de estar igualmente sujeita

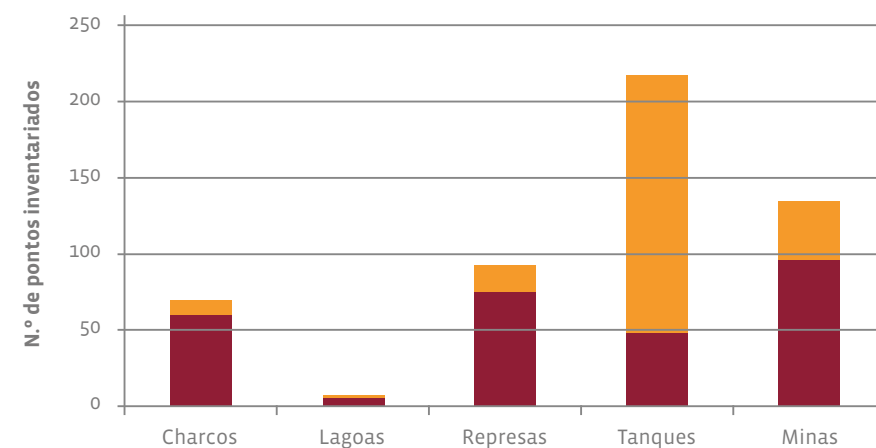


FIGURA 5 Número de pontos de água, por tipologia, inventariados no município de Lousada, entre 2017 e 2019. Pontos com interesse prioritário para biodiversidade a vermelho e pontos com interesse reduzido a amarelo.

a vários tipos de pressão antropogénica. Por estas razões, os charcos têm capacidade para albergar uma parte significativa da biodiversidade aquática da região, sendo relevante o seu estudo e monitorização, assim como a execução de medidas de conservação. Este padrão é também observado nas lagoas, apesar do número bastante inferior e distribuição restrita, sobretudo na zona norte do concelho. No entanto, foram também identificados vários locais que, apesar da maior intervenção humana, apresentam elevado interesse ecológico. Esta é a situação de várias represas que, apesar da sua origem não natural, apresentam características típicas dos charcos e, por estarem associadas a linhas de água, albergam espécies típicas de ambientes lóticos, como a rã-ibérica (*Rana iberica*). As minas de água são outro exemplo de conciliação entre a atividade humana e a preservação da natureza, pois no seu formato tradicional servem de refúgio a espécies ameaçadas, como a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) ou o morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*).

Por outro lado, vários dos locais amostrados (46%) foram considerados pouco interessantes do ponto de vista da biodiversidade. A maioria dos pontos assim classificados correspondem a tanques, cuja função nem sempre é conciliável com a existência de elevada diversidade de animais ou plantas. Neste grupo incluem-se tanques domésticos, fontes ou bebedouros, e lagos ornamentais de betão, sujeitos a limpeza regular. Para além da sua funcionalidade, existem outras características que tornam estes ambientes pouco atrativos, nomeadamente em termos de acessibilidade por parte dos animais selvagens. Muitos dos tanques descritos apresentam paredes verticais altas e terreno circundante pavimentado com asfalto ou calçada, resultando em barreiras físicas para os organismos. Adicionalmente, 5% dos pontos amostrados correspondem a habitats degradados nos quais se incluem, por exemplo, tanques e represas que perderam a capacidade de reter água devido ao colapso das paredes, ou minas secas e aterradas.



As minas de água são outro exemplo de conciliação entre a atividade humana e a preservação da natureza, pois no seu formato tradicional servem de refúgio a espécies ameaçadas, como a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) ou o morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*).”

4.3 AMEAÇAS AOS HABITATS AQUÁTICOS

Durante o processo de caracterização no terreno, foram identificados diversos fatores de ameaça aos habitats estudados. Em Lousada, a poluição aquática ocorre sob várias formas, estando particularmente ligada à atividade agrícola. Vários charcos e represas adjacentes a campos agrícolas sofrem com a acumulação de matéria orgânica e *input* de nutrientes provenientes da fertilização dos terrenos, após arrastamento provocado maioritariamente pelas chuvas primaveris. O mesmo processo de lixiviação ocorre com os pesticidas aplicados, especialmente na produção de milho e em vinhas. A acumulação destes compostos na água provoca a morte dos seres mais sensíveis e favorece a propagação dos microrganismos mais resistentes (DeNoyelles *et al.*, 1982), causando desequilíbrios no ecossistema, o que poderá mesmo representar um risco de saúde pública para a população que usufrui destas águas (Pimentel & Hart, 2001). A poluição química é também provocada pela lavagem da roupa nos tanques domésticos e públicos e, uma vez que estes estão frequentemente associados a ribeiras e outros tanques ou represas, os detergentes usados acabam por contaminar uma área mais extensa (Figura 6). A acumulação de resíduos, sobretudo plásticos, é também prevalente nos pontos de água próximos de estradas.

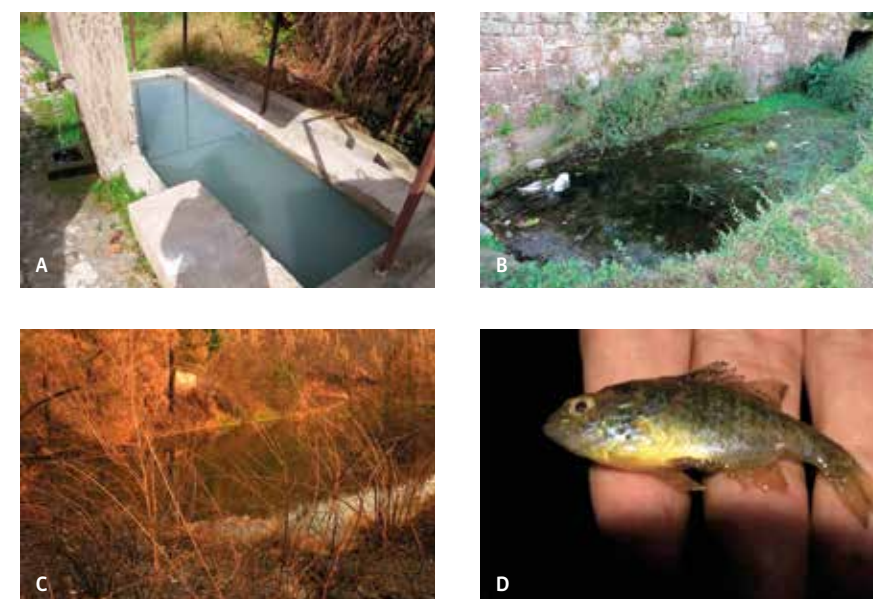


FIGURA 6 A: tanque utilizado para lavar a roupa, com escorrência para represa e linha de água; B: lixo doméstico acumulado em represa; C: margens e lagoa afetadas por um incêndio de grandes dimensões; D: perca-sol (*Lepomis gibbosus*), uma espécie invasora introduzida em algumas lagoas de Lousada.



Vários charcos e represas adjacentes a campos agrícolas sofrem com a acumulação de matéria orgânica e *input* de nutrientes provenientes da fertilização dos terrenos, após arrastamento provocado maioritariamente pelas chuvas primaveris.”

Alguns dos charcos temporários presentes são também impactados pelo pisoteio provocado por máquinas agrícolas e por veículos todo-o-terreno que destroem o leito e a vegetação natural e que também causam a mortalidade de plantas e animais aquáticos. Em charcos permanentes e represas, este tipo de impacto é frequentemente causado pela remoção excessiva da vegetação aquática e marginal, o que altera os ciclos naturais do ambiente aquático e elimina os locais de alimentação e refúgio para a fauna. Devido à paisagem em que se inserem, os habitats aquáticos das zonas mais altas do concelho estão particularmente vulneráveis aos efeitos dos incêndios, principalmente a destruição da vegetação envolvente e a acumulação de cinzas na água.

Durante o trabalho de campo observou-se ainda, em propriedades privadas, uma tendência recente para o emparedamento das entradas das minas de água, sendo a captação de água feita através de tubagens subterrâneas. Este tipo de intervenção, caso se torne mais frequente, poderá prejudicar gravemente as espécies ameaçadas que habitam as minas, bloqueando-lhes o acesso aos seus refúgios. A progressiva artificialização dos pontos de água pode ocorrer também sob outras formas, como a transformação de represas em tanques.

Finalmente, existe o perigo de colonização por espécies invasoras com efeitos graves nas populações de espécies nativas, através da predação ou competição pelos mesmos recursos (Cruz *et al.*, 2006). Os pontos de água permanentes e de maiores dimensões estão especialmente vulneráveis à introdução de peixes exóticos, por razões ornamentais ou para pesca recreativa, apesar dos impactos na biodiversidade e na qualidade da água (Smith *et al.*, 1999). Algumas das espécies mais frequentemente introduzidas são o pimpão (*Carrassius auratus*), a carpa (*Cyprinus carpio*) e a perca-sol (*Lepomis gibbosus*). No rio Sousa está presente o lagostim-vermelho-da-Louisiana (*Procambarus clarkii*), tendo sido observado também em pontos de água até 1 km de distância deste rio, o que demonstra que mesmo sem ajuda humana, facilmente poderá colonizar habitats aquáticos lênticos pelos seus próprios meios.

5 MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO

5.1 MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS

Devido ao grande número de habitats aquáticos e diversidade das suas tipologias, funções e localizações, a prevenção de impactos antropogénicos é uma tarefa complexa. Muitos dos locais estudados localizam-se em zonas com intensa exploração agrícola ou têm margens limítrofes a estradas, pelo que será impossível eliminar totalmente a perturbação sobre estes ambientes. No entanto, vários dos problemas ambientais identificados, como a deposição de lixo e a introdução de espécies invasoras, poderão ser evitados através da educação e sensibilização da população, e da consequente adoção de boas práticas. Este é um dos focos do projeto, cujas ações realizadas serão descritas posteriormente.

Do ponto de vista do planeamento territorial, e uma vez que todos os pontos de água estudados estão georreferenciados na base de dados do projeto, será possível saber da existência de habitats aquáticos sensíveis em terrenos sujeitos a intervenções do âmbito público ou privado, permitindo a preservação ou a minimização dos impactos sobre estes ambientes. No caso dos habitats bem preservados, tem sido feito um esforço de proteção quando se encontram em espaços públicos, e sensibilização dos proprietários, quando se encontram em terrenos privados. Estes esforços de sensibilização já evitaram, por exemplo, o aterro do único charco onde se registou a presença do cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*) em Lousada.



Devido ao grande número de habitats aquáticos e diversidade das suas tipologias, funções e localizações, a prevenção de impactos antropogénicos nos charcos é uma tarefa complexa.”

5.2 CONSTRUÇÃO DE NOVOS CHARCOS

Através do estudo da distribuição e biodiversidade dos pontos de água do concelho foi possível identificar locais adequados para a construção de novos habitats aquáticos (Figura 7). Até ao momento foram construídos 15 novos charcos, com o envolvimento de mais de 350 participantes que, no total, despenderam cerca de 2600 horas de trabalho voluntário. Os charcos foram construídos principalmente em locais com elevado valor para a conservação da natureza e educação ambiental geridos pelo município, como a Mata de Vilar e o futuro Centro de Interpretação do Rio Mezio. Foram também construídos charcos de pequena dimensão em escolas que, para além de fomentarem a biodiversidade, servem também de laboratório vivo para o estudo da natureza. A maioria dos participantes na construção dos charcos foram alunos, professores, funcionários e pais de escolas locais, desde o ensino básico ao ensino secundário e profissional. As ações contaram também com o apoio e participação de ONGs locais e de participantes em dois campos de trabalho voluntário, oriundos de diversos países.



FIGURA 7 Alguns dos charcos construídos. A: charco do Centro de Interpretação do Rio Mezio; B: charco da EB2/3 de Lousada; C e D: charcos na Mata de Vilar.

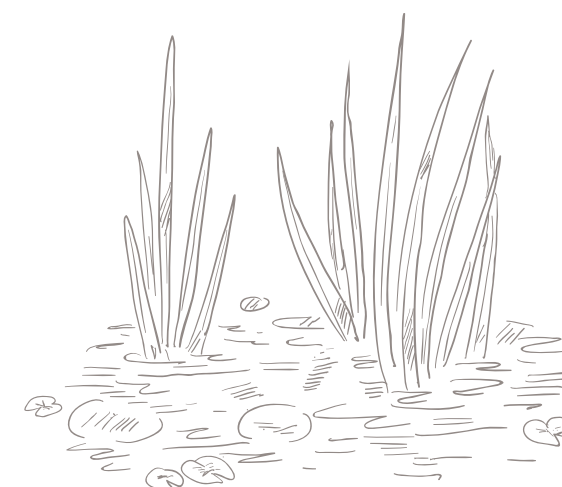
5.3 SENSIBILIZAÇÃO E ENVOLVIMENTO AMBIENTAL

As atividades de construção dos charcos são acompanhadas de sessões teóricas sobre a ecologia e a importância dos meios aquáticos, sendo muitos dos conhecimentos transmitidos e reforçados durante o processo de construção. Os participantes são convidados a “apadrinhar” o charco que construíram e observar o seu desenvolvimento ao longo do tempo, registando as principais mudanças e a colonização por novas espécies de animais e plantas. É dado especial relevo às ameaças ambientais que afetam os habitats aquáticos e a formas de evitar a poluição e a propagação de espécies invasoras.

Este projeto tem sido amplamente divulgado nos meios de comunicação presentes no município, desde redes sociais a canais televisivos regionais. O trabalho desenvolvido foi também apresentado em vários eventos nacionais e internacionais, como o VII Congresso da Rede Europeia para a Conservação dos Charcos, que decorreu em 2017, em Faro. Estas sessões de divulgação permitem trocar experiências com outros projetos de conservação e também fomentar a preservação dos meios aquáticos noutras regiões.



As atividades de construção dos charcos são acompanhadas de sessões teóricas sobre a ecologia e a importância dos meios aquáticos, sendo muitos dos conhecimentos transmitidos e reforçados durante o processo de construção.”



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E AÇÕES FUTURAS

Com mais de dois anos de existência, o projeto Lousada Charcos gerou bons resultados em termos qualitativos e quantitativos, possíveis devido ao considerável investimento de meios e recursos por parte do Município de Lousada. Estes resultados indicam também que o trabalho realizado em todas as vertentes do projeto deve ser continuado e expandido. O mapa de pontos de água obtido através do levantamento feito até ao momento sugere a necessidade de reforçar as amostragens em algumas áreas periféricas do concelho, como as freguesias de Figueiras e Covas ou Caíde de Rei, onde existe ainda relativamente pouca informação recolhida. Prevê-se também a continuação da criação de charcos em locais adequados e, sobretudo, o restauro de habitats aquáticos degradados ou impactados de algum modo.

Assim, prevê-se a continuação do projeto em todas as suas vertentes, com a expansão constante do inventário municipal de pontos de água e das intervenções no terreno. Pretende-se um envolvimento cada vez mais próximo com várias entidades relevantes no município, como juntas de freguesia, escolas, coletividades, e proprietários locais. Considera-se necessária uma maior abertura à participação do público geral, estando previstas atividades abertas e *workshops* de construção e ecologia de charcos, que capacitem a comunidade a criar e manter estes habitats em bom estado.



Pretende-se um envolvimento cada vez mais próximo com várias entidades relevantes no município, como juntas de freguesia, escolas, coletividades, e proprietários locais.”



Agradecimentos

Agradece-se ao Município de Lousada o apoio financeiro e logístico. As ações no terreno contaram com a assistência técnica de Rafael Marques, João Gonçalo Soutinho, Pedro Sá, Diego Alves, Luís Cunha, Ernesto Gonçalves, Hélder Leal e outros. Agradecemos a todas as entidades e voluntários que se envolveram neste projeto despendendo o seu esforço e tempo em prol da causa ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Céréghino R *et al.* (2008). The Ecology of European ponds: defining the characteristics of a neglected freshwater habitat. *Hydrobiologia*, 597, 1-6.
- Chapin FS III *et al.* (2000). Consequences of changing biodiversity. *Nature*, 405, 234-242.
- Couto A *et al.* (2017). Diversidade da Fauna de Vertebrados do Município de Lousada. *Lucanus – Revista de Ambiente e Sociedade*, 1, 56-77.
- Cruz MJ, Rebelo R & Crespo EG (2006). Effects of an introduced crayfish, *Procambarus clarkii*, on the distribution of South-western Iberian amphibians in their breeding habitats. *Ecography*, 29, 329-338.
- DeNoyelles F, Kettle WD & Sinn DE (1982). The responses of plankton communities in experimental ponds to atrazine, the most heavily used pesticide in the United States. *Ecology*, 63, 1285-1293.
- Downing JA *et al.* (2008). Sediment carbon burial in agriculturally eutrophic impoundments over the last century. *Global Biogeochemical Cycles*, 22.
- EPCN (2008). The Pond Manifesto. European Pond Conservation Network. Disponível em <https://freshwaterhabitats.org.uk/wp-content/uploads/2016/06/EPCN-MANIFESTO.pdf>. Acesso a 30 de abril de 2019.
- Klepzig KD *et al.* (2009). Symbioses: a key driver of insect physiological processes, ecological interactions, evolutionary diversification, and impacts on humans. *Environmental Entomology*, 38, 67-77.
- Marsily G (2003). Importance of the maintenance of temporary ponds in arid climates for the recharge of groundwater. *Comptes Rendus Geosciences*, 335, 933-934.
- Oertli B *et al.* (2005). Conservation and monitoring of pond biodiversity. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15, 535-540.
- Pimentel D & Hart K (2001). Pesticide use: ethical, environmental, and public health implications. Em: *New Dimensions in Bioethics* (Galston AW & Shurr EG, eds), Springer, pp. 79-108.
- Rubbo MJ & Kiesecker JM (2005). Amphibian breeding distribution in an urbanised landscape. *Conservation Biology*, 19, 504-511.
- Smith GR *et al.* (1999). The effects of fish on assemblages of amphibians in ponds: a field experiment. *Freshwater Biology*, 41, 829-837.