

A UTILIZAÇÃO DO “RIVER HABITAT SURVEY” NA GESTÃO AMBIENTAL DE ECOSSISTEMAS FLUVIAIS. POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES.

Daniel OLIVEIRA¹; Alexandre FERNANDES²; Joana RAPAZOTE²; Luís TEIXEIRA²; Rui BRIOSO²; Cláudia VALENTE²; Fernanda TEIXEIRA²; Maria MEDEIROS² e Rui CORTES³

¹ Eng.º Florestal, Investigador Assistente, Centro de Estudos em Gestão de Ecossistemas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5000-911 Vila Real, Portugal danielq@utad.pt

² Finalistas da Licenciatura em Eng.ª Ambiental e dos Recursos Naturais, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

³ Professor Catedrático, Departamento Florestal, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Dpto. Florestal 5000-911 Vila Real, Portugal, rcortes@utad.pt

RESUMO: É notoriamente difícil analisar o grau de perturbação antropogénica de sistemas fluviais devido à complexidade que lhes é inerente. Todavia, muitas das prioridades da gestão ambiental exigem formas de amostragem que permitam a caracterização dos locais de amostragem e a monitorização das diferenças encontradas, especialmente quando o objectivo é requalificação de cursos de água. Se adicionarmos a isto a crescente necessidade de estabelecer critérios eficazes de avaliação ambiental em ecossistemas fluviais de acordo com as especificações da Directiva-Quadro da Água, é patente a importância de encontrar métodos eficazes de avaliação do meio físico. O “River Habitat Survey” (RHS), desenvolvido pela *Environmental Agency* (Reino Unido), oferece um método semi-objectivo para avaliação da qualidade dos habitats fluviais. Contudo, esta metodologia foi desenvolvida e testada em cenários diferentes daqueles que normalmente caracterizam os ecossistemas fluviais portugueses. Neste contexto, o RHS foi aplicado em dois segmentos fluviais, do Norte de Portugal (o rio Corgo em Vila Real e rio Tâmega em Chaves), sujeitos a pressões antropogénicas distintas. A aplicação do RHS teve em conta a necessidade de caracterizar as áreas de intervenção do ponto de vista ambiental com o intuito de aquilatar o impacte das perturbações exercidas ao longo dos troços em estudo, de modo a introduzir medidas correctoras tendentes a requalificar habitats degradados e a incrementar a biodiversidade local. O estudo revelou que o RHS é uma metodologia viável com inúmeras potencialidades ao nível da caracterização e avaliação ambiental dos ecossistemas fluviais, tendo, no entanto, apresentado algumas limitações dado ser afectado pela variabilidade natural dos ecossistemas estudados.

Palavras-chave: galerias ribeirinhas, avaliação ecológica, River Habitat Survey, habitats fluviais, Directiva-Quadro da Água.

1. INTRODUÇÃO

Grande parte das abordagens ecológicas que visam o desenvolvimento sustentado são promulgadas com base numa atitude intelectual pró-activa. A Directiva-Quadro da Água (DQA) (EUROPEAN COMMISSION, 2000) é o exemplo mais recente de um compromisso pró-activo concertado que inclui o conceito de “não deterioração” na qualidade ecológica, e cujo objectivo central reside em gerar planos para a gradual melhoria da qualidade de todas as águas superficiais até se atingir o “Bom” estado ecológico. Todavia, a gestão dos aspectos ambientais relacionados com as águas superficiais, de forma a se atingir a sustentabilidade e a “boa qualidade ecológica”, concebem ao modelo conceptual da DQA uma visão holística que obrigatoriamente conjuga, ao nível do ecossistema, as três componentes principais da gestão ambiental: qualidade, quantidade e estrutura física.

Contudo, muitas das prioridades da gestão ambiental exigem formas de amostragem que permitam a caracterização dos locais de amostragem e a monitorização das diferenças encontradas, especialmente quando o objectivo é a requalificação de cursos de água. Assim, a crescente necessidade de estabelecer critérios eficazes de avaliação ambiental em ecossistemas fluviais torna patente a importância de encontrar métodos válidos de avaliação do meio físico, já que, neste contexto, a DQA assume como factores que induzem pressão sobre os sistemas hídricos a artificialização física das bacia hidrográficas e a alteração dos processos naturais como a geomorfologia, a hidrodinâmica, os ciclos hidrogeocímicos e as biocenoses.

A relação entre a ecologia e a estrutura dos habitats ribeirinhos foi desenvolvida até hoje com base numa aproximação distinta das utilizadas para a qualidade e quantidade da água dos ecossistemas fluviais. Inicialmente, o trabalho desenvolvido neste âmbito era baseado em necessidades operacionais pontuais que permitiam o aconselhamento sobre as consequências ecológicas das actividades com implicação na alteração dos canais, particularmente em trabalhos de engenharia de defesa contra cheias e inundações. Desde então, foram desenvolvidos vários métodos para avaliar as componentes hidromorfológica, biológica e de condição do habitat, assim como a integridade ecológica e o estado ambiental das linhas de água (RESH e McELRAVY, 1993; GHETTI e RAVERA, 1994; KARR, 1996, 1999; MEYER, 1997; WRIGHT *et al.*, 1998; RAVEN *et al.*, 1998a, 1998b; TURAK *et al.*, 1999 e BOULTON, 1999).

Porém, alguns dos métodos existentes para determinar a qualidade dos sistemas fluviais são baseados em parâmetros que exigem um certo conhecimento científico, materiais e tempo para o seu cálculo, tornando difícil a avaliação rápida por um técnico (VERDONSHOOT, 2000).

Neste trabalho pretendeu-se testar um índice de qualidade de habitats ribeirinhos de fácil aplicação no campo, pensando na sua utilidade como ferramenta de avaliação do estado de conservação de um curso fluvial a partir da sua hidromorfologia e da estrutura da vegetação ribeirinha e aquática. Neste contexto, o “*River Habitat Survey*” (RHS) oferece um método semi-objectivo para avaliação da qualidade dos habitats fluviais. Contudo, esta metodologia foi desenvolvida e testada em cenários diferentes daqueles que normalmente caracterizam os ecossistemas fluviais portugueses. O RHS foi aplicado em dois segmentos fluviais, do Norte de Portugal (no rio Corgo em Vila Real e no rio Tâmega em Chaves), sujeitos a pressões antropogénicas distintas. A aplicação do RHS teve em conta a necessidade de caracterizar as áreas de intervenção do ponto de vista ambiental com o intuito de aquilatar o impacte das perturbações exercidas ao longo dos troços em estudo, de modo a introduzir medidas correctoras tendentes a requalificar habitats degradados e a incrementar a biodiversidade local. Como sucede com todos os índices de qualidade, pretende-se comparar o estado ecológico actual com o estado de referência onde a biodiversidade e funcionalidade do sistema somente estariam influenciadas pelas perturbações naturais.

O RHS permite avaliar a estrutura física de linhas de água e rios, baseado num troço de amostragem standard de 500 metros (ENVIRONMENT AGENCY, 1997 e RAVEN *et al.*, 1998b) ao longo dos quais são avaliadas as características do canal e da faixa riparia. A técnica não requer especialistas em botânica ou peritos em geomorfologia, mas é essencial o reconhecimento visual de características predefinidas nas fichas de campo. Para tal, o técnico deve ter por base o manual de campo da Environment Agency para ter presentes todos os detalhes metodológicos, os quais são demasiado complexos para apresentar neste trabalho. Para assegurar a consistência e o máximo de objectividade no registo dos dados de campo, todos os técnicos devem ser acreditados pela agência após a respectiva formação.

Actualmente, as principais utilizações práticas do RHS enquadram-se no âmbito dos planos de gestão de bacias hidrográficas (RAVEN *et al.*, 2000), na caracterização ecológica de projectos de requalificação (KEMP e HARPER, 1997) e no impacte ambiental de obras fluviais. O sistema fornece um método standard para inferir sobre a totalidade das características físicas e da qualidade do habitat dos rios complementando os métodos usados para avaliar a qualidade da água. Através da avaliação das características do habitat para especificar os tipos de gestão dos canais fluviais, o RHS pode ser usado para ajudar a quantificar os impactos adversos e positivos das alterações físicas dos canais dos rios. Isto pode ser usado em conjugação com um leque bastante variado de informação para promover boa gestão dos canais e para ajudar a planear e a monitorizar a reabilitação dos habitats ribeirinhos.

2. ÁREA DE ESTUDO

O índice foi aplicado em 16 estações de amostragem situadas na bacia hidrográfica do rio Douro (Figura 1), 7 dos quais no rio Tâmega na região da Veiga de Chaves e 9 no rio Corgo no segmento urbano da cidade de Vila Real. A distribuição das estações para os dois segmentos de rio estudados pode observar-se na Figura 2.

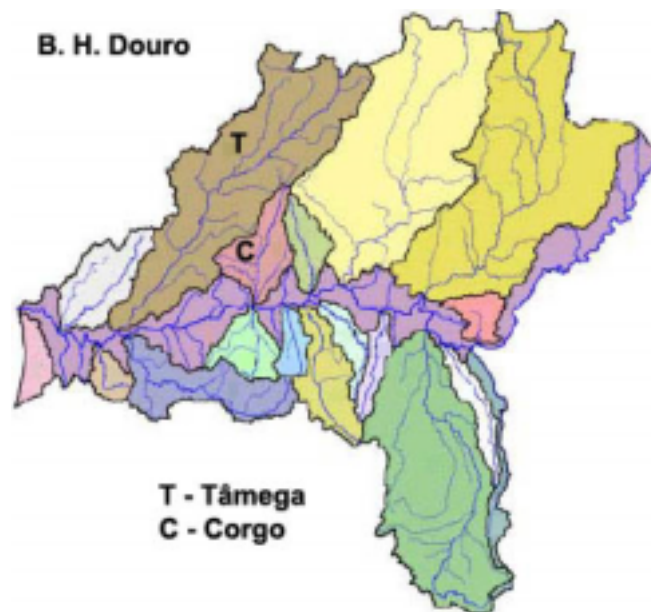


Figura 1 Localização das sub-bacias hidrográficas dos rios Tâmega e Corgo na bacia hidrográfica do rio Douro.

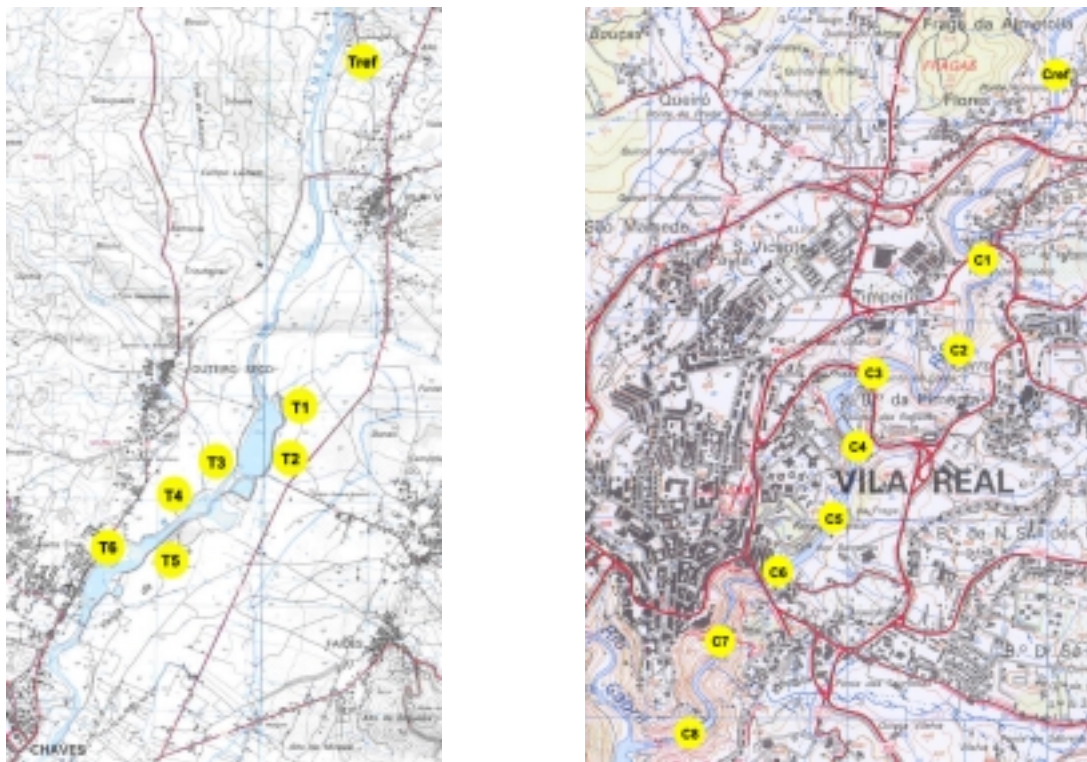


Figura 2 Localização geográfica dos troços de amostragem para aplicação do RHS nos segmentos dos rios Tâmega (esquerda) e Corgo (direita).

Em cada um dos rios as estações de amostragem foram distribuídas em contínuo com exceção das estações de referência situadas a montante onde as pressões antropogénicas se faziam sentir em menor grau pelo que constituem um bom teste à sensibilidade do índice, pois reduz a variabilidade devida a diferentes tipos de sistemas fluviais centrando-se apenas na aferição da qualidade e degradação dos habitats de cada rio.

2.1. Rio Tâmega

Desde sempre as populações ribeirinhas têm utilizado as areias e cascalheiras depositadas regularmente nos leitos dos cursos de água para a sua actividade de construção. A extracção de inertes é aliás benéfica desde que equilibrada com os caudais sólidos dos cursos de água e até indispensável quando resulta de operações de desassoreamento ou de abertura controlada de canais de navegação.

Nos últimos anos, todavia, a crescente procura de inertes para a construção e a facilidade e custo de transporte levou à utilização de poderosos meios mecânicos de extracção e dando a esta actividade uma dimensão considerável e elevada rentabilidade económica.

Passou-se assim para uma situação em que a procura de inertes e a capacidade instalada de extracção em determinadas zonas do país ultrapassou em muito os caudais sólidos transportados pelos cursos de água o que exige uma regulação eficaz da actividade, quer no aspecto normativo, quer na fiscalização.

Por não ter sido controlada a extracção de inertes na zona em estudo (Veiga de Chaves), assiste-se a graves prejuízos ambientais resultantes das alterações físicas e composição dos leitos e da intensidade das correntes, bem como da erosão das margens, com consequências especialmente gravosas em regime de cheias. Estes fenómenos estão, inclusive, na origem da formação das lagoas. A Figura 3 apresenta o cronograma das várias etapas desde o início ao término da exploração de inertes.

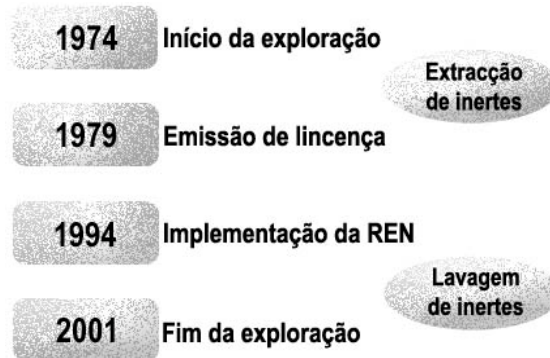


Figura 3 Cronograma das várias etapas da exploração de inertes na Veiga de Chaves.

Através da observação do ortofotomapa (Figura 4) é possível ter uma noção do alargamento a que o rio Tâmega foi sujeito (*a* e *b*), quando comparado com as margens iniciais (tracejado amarelo). O ponto *l* actualmente no meio do canal é uma pequena ilha no centro da qual ficou até hoje um poste de electricidade (património da EDP). Os pontos *e*, *f* e *g* são agora lagoas resultantes da extracção de inertes em terrenos comprados ou alugados para o efeito.



Figura 4 Ortofotomapa da zona mais degradada do segmento do rio Tâmega (Lagoas de Chaves).



Figura 5 Vistas parciais dos troços T2 (*a e b*), T3 (*c*) e T4 (*d*).

2.2. Rio Corgo

O segmento em estudo insere-se na bacia hidrográfica do rio Corgo, entre a ponte da Timpeira e a mini-hídrica de Terragido, num percurso ribeirinho de cerca de 4000 metros inserido na cidade de Vila Real. Ao longo deste percurso o rio Corgo recebe três afluentes principais, a ribeira de Codessais e a ribeira de Tourinhas na margem esquerda e o rio Cabril na margem direita. Os vales dos rios Corgo e Cabril englobam uma vasta área com grande importância natural e paisagística que deve ser integrada no contexto urbano da cidade. O potencial ecológico e paisagístico desses vales e encostas tem sido ferido pela construção desregrada de edifícios de fraca qualidade arquitectónica e pior inserção topográfica.

De uma forma geral, tem-se assim uma área de intervenção morfologicamente complexa, inserida num contexto urbano heterogéneo e bastante desqualificado em algumas frentes particulares, onde interessa recuperar o principal elemento condutor - o Rio Corgo, para que funcione como catalizador da requalificação ambiental e urbana.

Ao longo de troço é possível observar movimentações de terra marginais ao rio e uma reduzida conectividade entre a vegetação ribeirinha e o bosque adjacente. O corte da vegetação ribeirinha e a consequente degradação das margens do rio são também frequentes (Figura 6 *a e b*), agravadas pela presença de estruturas para protecção dos terrenos agrícolas marginais e infra-estruturas e equipamentos urbanos (Figura 6 *c e d*).



Figura 6 Aspecto das principais causas de degradação do segmento do rio Corgo analisado.

3. METODOLOGIA

3.1. Amostragem

Para a aplicação do RHS optou-se por fazer uma caracterização contínua e minuciosa de todo o segmento dos rios Tâmega e Corgo.

As amostragens realizaram-se sobre troços de 500 metros de comprimento. Ao longo de cada troço foram analisados todos os parâmetros em 10 transeptos distanciados 50 metros entre si (Figura 7) e registados nas fichas de campo.



Figura 7 Representação esquemática dos troços de 500 metros para aplicação do RHS.

Durante a observação de campo, cada local é caracterizado através de mais de 200 entradas de dados que, no conjunto, constroem um quadro compreensivo da diversidade e carácter do habitat (ENVIRONMENT AGENCY, 1997). A recolha de dados é feita segundo uma distribuição espacial específica e incide sobre o tipo e estrutura da vegetação, atributos geomorfológicos e tipo de escoamento, repartidos pelo canal, taludes e topo dos taludes (Figura 8).

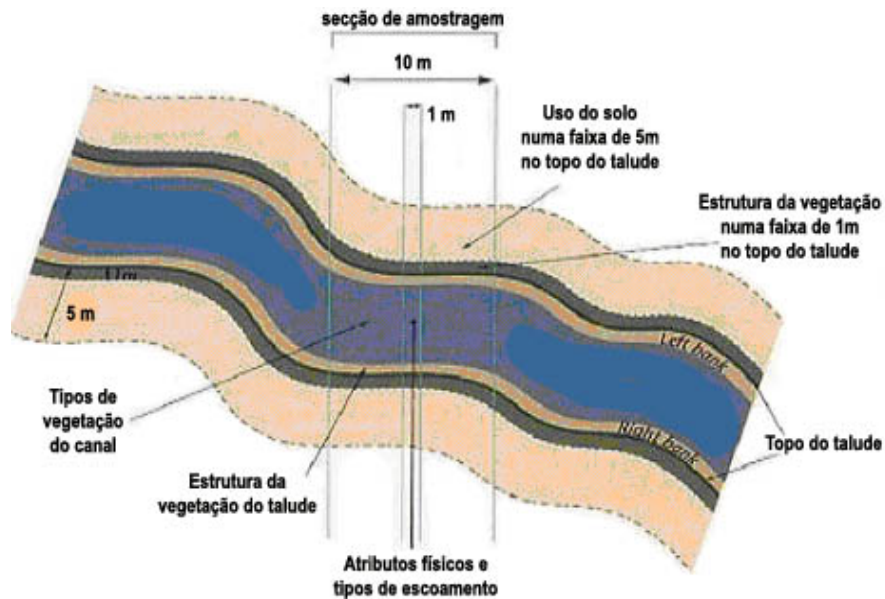


Figura 8 Representação esquemática da distribuição espacial para recolha de dados em cada secção de amostragem do RHS (adaptado de ENVIRONMENT AGENCY, 1997).

Os dados são posteriormente inseridos no software do RHS permitindo o cálculo de diferentes índices congregados no HQA (*Habitat Quality Assessment*) e no HMS (*Habitat Modification Score*).

3.2. O sistema RHS

O RHS é um sistema que permite avaliar as características e a qualidade dos rios com base na sua estrutura física. É formado por 4 componentes distintas: *i*) um método standard para a amostragem de campo; *ii*) uma base de dados informatizada para inserir os registos de campo de cada estação de amostragem e compará-los com outras estações; *iii*) um método para avaliar a qualidade dos habitats fluviais, e *iv*) um método para avaliar o grau de artificialidade do canal.

Durante a amostragem de campo são registadas as características do canal e do corredor ribeirinho adjacente, avaliadas ao longo de um troço de 500 metros, num inventário de 4 páginas de características físicas. Como complemento são ainda determinados parâmetros cartográficos como a altitude, o declive, a geologia, a distância à nascente, entre outros.

A análise da base de dados gerada pelo RHS permite estimar a qualidade do habitat fluvial, a partir de 4 premissas: *i*) a avaliação é determinada ao nível da estação de amostragem; *ii*) a qualidade é baseada na presença de características do canal e do corredor ribeirinho que reconhecidamente apresentem valor para a vida selvagem; *iii*) os dois factores principais que determinam a qualidade do habitat são a diversidade e a "naturalidade" da estrutura física; e *iv*) o sistema é calibrado a partir de estações de amostragem, de qualidade tão boa quanto possível, amostradas especificamente com este propósito (*benchmark sites*) (LOGAM, 2000). Assim é assumido que "em geral o habitat e a diversidade biológica, em ecossistemas fluviais, estão fortemente relacionados" (RAVEN *et al.*, 1998c), e as características "conhecidas" com valor para a vida selvagem são fundamentadas por avaliação pericial.

As características físicas do canal não modificado serão principalmente determinadas por forças de erosão/transporte e pela erodibilidade (ou resistência à erosão) do leito e do material da margem (NEWSON *in* RAVEN *et al.*, 1998c). Juntas, estas duas características determinam a forma do canal, a frequência e ocorrência espacial de locais de erosão e deposição. A frequência de "riffles", "pools", acumulações de areia e margens erodidas são de extraordinária importância na determinação do tipo, distribuição e abundância de comunidades biológicas aquáticas.

Características avaliadas pelo método RHS:

- Forma predominante do vale;
- Número de rápidos, fundões e locais de assoreamento;
- Características físicas das margens;
- Características físicas do canal;
- Uso do solo nas margens;
- Estrutura da vegetação;
- Tipos de vegetação existentes no canal e características da extensão arbórea;
- Conformação física das margens;
- Extensão das características do canal;
- Dimensões do canal;
- Características artificiais;
- Evidências de intervenção recente;
- Características de especial interesse;
- Obstrução do canal;
- Presença de espécies invasoras;
- Características gerais (impactes significativos; gestão do solo; animais; outras observações significativas).

Do RHS derivam dois índices. O primeiro é o "*Habitat Quality Assessment*" (HQA), que é uma medida da diversidade e da aptidão dos habitats fluviais para comportar organismos biológicos. É determinado pela presença e extensão das características do habitat das espécies autóctones de reconhecido interesse. As características de especial interesse, como espelhos de água, ou acumulação de ramos no leito, por exemplo, contribuem com pontos adicionais para a pontuação final obtida. As comparações entre diferentes HQA's devem apenas ocorrer para rios de carácter semelhante, ou para troços de um mesmo rio. Este índice é normalmente expresso em valor absoluto o qual aumenta com o incremento da qualidade do habitat.

O segundo índice diz respeito ao "*Habitat Modification Score*" (HMS) e permite medir a extensão com que as características naturais da secção de amostragem se encontram antropicamente modificadas. A pontuação HMS é independente do tipo de rio, podendo, por isso, ser utilizada para descrever modificações artificiais ao longo da margem. Contudo, factores biológicos, assim como a presença de espécies alóctonas não são incluídas no sistema de classificação. Os valores de HMS aumentam com o incremento do grau de modificação e um valor de zero indica que não existem modificações antropogénicas significativas.

No Quadro 1, abaixo indicado, encontram-se representadas as categorias que descrevem o estado físico do canal nos locais do RHS.

Quadro 1 Categorias descritivas do estado físico do canal através do HMS.

<i>Classes HMS</i>	<i>Intervalos HMS</i>	<i>Categoria descritiva do canal</i>
Classe 1	0 0 – 2	Sem alteração (Pristino) Semi-natural *
Classe 2	3 – 8	Predominantemente não modificado
Classe 3	9 – 20	Obviamente modificado
Classe 4	21 – 44	Significativamente modificado
Classe 5	≥ 45	Severamente modificado

* a categoria semi-natural inclui canais prístinos.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

Para o segmento do rio Tâmega, os valores de HOA parciais (Figura 9) variam significativamente entre os 7 troços analisados, contribuindo com pesos bastante díspares para o HOA total. No geral, os HQAs parciais revelam valores mais baixos para o troço T5 com excepção do tipo de corrente, uso do solo e deposições de areia, enquanto que para os restantes troços a estrutura da vegetação ribeirinha e a existência de vegetação arbórea são os parâmetros mais pontuados.

O HOA relativo às características das margens apresenta um padrão espacial contínuo em que o valor do índice aumenta à medida que nos afastamos da cidade de Chaves (últimos troços) e nos aproximamos do troço de referência.

T2 é, como seria de esperar, o troço que apresenta o tipo de corrente menos pontuado devido ao alargamento da secção do canal o que promove uma redução significativa da velocidade.

O substrato do canal e as características das margens surgem com um padrão bastante irregular ao longo do segmento, traduzindo, neste caso, uma caracterização mais localizada. Nenhum dos troços analisados apresentou características especiais (*e.g.* quedas de água, barragens naturais e meandros do canal).

Quando analisados os HQAs totais (Figura 10), é possível observar que o troço Tref tem o valor mais elevado, só ultrapassado pelo troço 4, devido ao HOA parcial uso do solo que neste caso é superior ao troço de referência.

Todavia, e contra todas as expectativas o troço T2, que corresponde à zona em que o canal do rio Tâmega sofreu o maior alargamento, apenas é pontuado com o terceiro HOA total mais baixo, isto com uma qualidade do habitat melhor que dos Troços T1 e T6 e de igual valor ao troço T5. Este aspecto é ainda corroborado pela análise das classes HMS (Figura 11) que, à excepção do troço T6 que se insere na classe 3, todos os outros são categorizados na classe 1.

Os valores de HMS dão-nos indicação do grau de modificação ocorrido na área de estudo. Uma vez aferidas as classes HMS, é possível concluir que o local que apresenta maior grau de modificação é o troço T6, mais próximo da cidade de Chaves. O valor de HMS registado neste troço prende-se com o facto da margem esquerda se encontrar terraplanada. Os restantes troços são classificados como canais semi-naturais (classe 1).

Através desta análise de resultados pode-se depreender que o troço T6 exige uma intervenção imediata, visto ser o que, globalmente se apresentam com pior estado ecológico (HOA mais baixo e HMS mais alto). Em termos de medidas a aplicar sugere-se o incremento da qualidade e quantidade do bosque ribeirinho, promovendo a melhoria da estrutura e da conectividade, facto que irá contribuir para

a melhoria da qualidade do canal. Todavia, o sistema RHS não se mostrou sensível ao tipo de degradação existente no troço T2. De facto, o alargamento do canal como resultado da extracção de inertes, acompanhado pela instabilidade evidente dos taludes e a acumulação de escombros de construção, parece ter um peso menor do que o reperfilamento da margem.

Relativamente aos troços T5, T3 e T1, apesar de serem requeridas medidas de requalificação no âmbito da estabilização das margens, utilizando técnicas de bioengenharia, estas não se revelam tão urgentes.

Especificamente para o troço 4 aconselha-se uma acção a nível da manutenção da qualidade geral apresentada por este troço podendo mesmo servir de troço padrão para as medidas de requalificação a desenvolver nos outros troços.

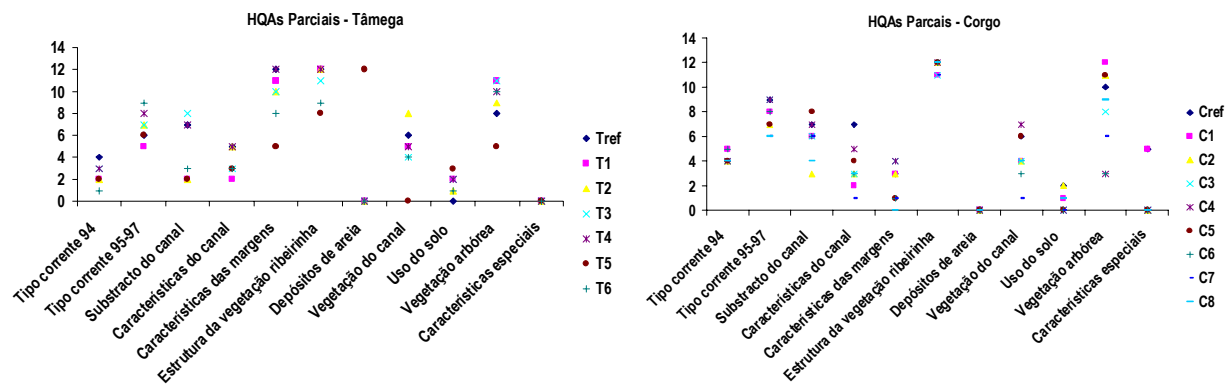


Figura 9 HQAs parciais para os segmentos analisados no rio Tâmega e Corgo.

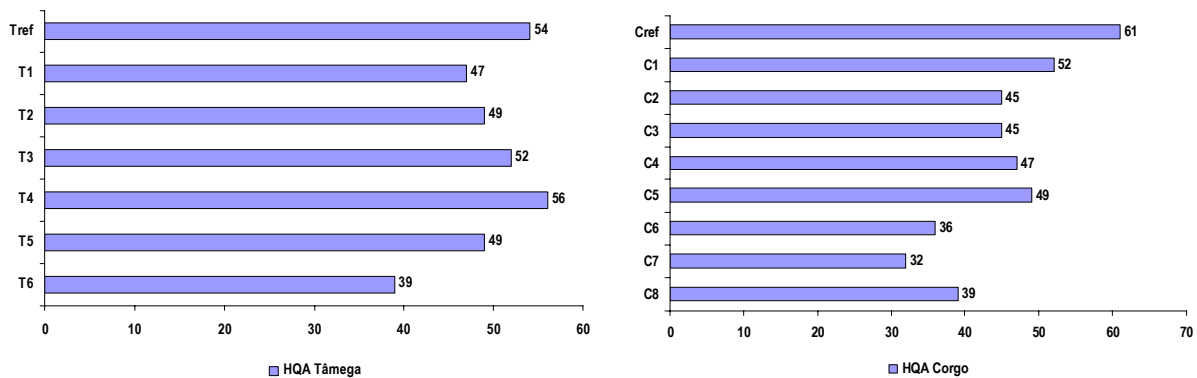


Figura 10 HQAs totais para os segmentos analisados no rio Tâmega e Corgo.

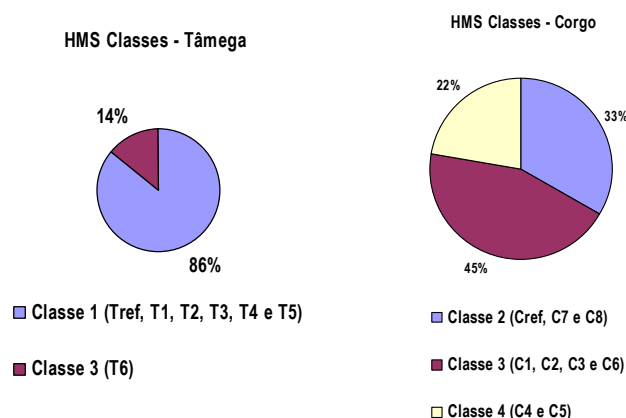


Figura 11 Frequência dos troços de amostragem nas classes HMS para os segmentos analisados no rio Tâmega e Corgo.

Relativamente ao segmento urbano do rio Corgo, os resultados obtidos com o sistema RHS, expressos nos valores dos índices HQA e HMS (Figuras 9, 10 e 11), demonstram que, a uma escala global, o rio apresenta um padrão de degradação dos habitats fluviais que aumenta de montante para jusante, reflectindo a acumulação da pressão antropogénica exercida sobre o canal fluvial e o ecossistema contíguo. Todavia, esse padrão apresenta algumas inflexões quando analisado com mais pormenor.

De facto, a descontinuidade longitudinal do rio resultante do efeito dos açudes, o emparedamento de grandes extensões de margem, o corte da vegetação ribeirinha e a implementação de infra-estruturas e equipamentos urbanos junto ao rio são as principais causas da degradação dos habitats fluviais até ao troço C5. Esta ideia é ainda consolidada pelos valores de HMS que aumentam gradualmente atingindo o máximo nos troços C4 e C5, constituindo os habitats fluviais mais modificados de todo o segmento.

A partir do Parque Florestal (troço C5), os valores de HQA voltam a diminuir até ao fim do segmento. Porém esta diminuição está associada sobretudo às escarpas do Corgo (troços C6 e C7) cujas condições naturais, muito próprias, condicionam sobretudo a instalação de uma cortina ripária contínua, larga e bem estruturada. Aliás, esta limitação natural está bem expressa nos valores de HMS que a partir do troço C5 diminuem acentuadamente, indicando uma redução da modificação antrópica a que os habitats fluviais estão sujeitos.

Em suma, é possível verificar que, mesmo num cenário de forte pressão antrópica, o RHS permite definir com bastante rigor os troços que devem ser requalificados, hierarquizando em função da degradação os aspectos que devem ser prioritariamente intervencionados.

5. DISCUSSÃO

Tendo por base dois segmentos fluviais sujeitos a pressões distintas: a) extracção de inertes e agricultura no rio Tâmega e b) urbanismo desregrado associado ao constrangimento do espaço fluvial no rio Corgo, foi possível estabelecer uma série de potencialidades na utilização do sistema RHS. Desde logo, a minúcia com que permite perceber de que forma as várias componentes hidrogeomorfológicas se conjugam para o estabelecimento da qualidade dos habitats fluviais, sem que isso se reflecta numa recolha de dados muito demorada ou difícil.

Assim, o RHS fornece informação base sobre a situação actual dos habitats fluviais possibilitando a formulação de diagnósticos ambientais bastante detalhados. Identifica ao mesmo tempo as áreas e os factores que contribuem para determinado grau de qualidade do habitat, e as áreas sujeitas a modificação do seu estado natural como consequência de pressões também elas caracterizadas. Possibilita a avaliação da "naturalidade" dos processos geomorfológicos, especialmente no que diz respeito à origem e dinâmica dos processos de erosão e sedimentação fluvial.

Este conjunto de potencialidades interligadas entre si, fazem do sistema RHS uma ferramenta bastante eficaz na identificação de áreas apropriadas para a requalificação ambiental de ecossistemas fluviais.

Todavia, o sistema foi estruturado e desenvolvido para a realidade do Reino Unido e, por conseguinte, encontra-se moldado em função das características fluviais, ocupação e uso do solo aí existentes. Por outro lado, o RHS engloba um conjunto de termos técnicos que nem sempre possuem correspondência directa em português, dificultando o processo de identificação de características e a recolha de dados de campo.

Sobretudo no caso dos rios do Norte de Portugal, a torrencialidade e sazonalidade hidráulica limita ao Verão, o período óptimo para a recolha de dados de campo, quer para a avaliação do substrato do leito quer para avaliar correctamente os tipos de vegetação do canal e a estrutura da vegetação marginal.

Ao nível da vegetação, o sistema não se mostra suficientemente sensível à presença das espécies exóticas infestantes. Assim, factores como a estrutura da vegetação acabam por interferir com a avaliação da "naturalidade" do ecossistema já que algumas espécies podem cobrir grandes superfícies como sucede com a *Acacia dealbata* invasora exótica muito agressiva.

Ao nível da exequibilidade, todo o processo de amostragem se torna difícil para rios com o canal muito largo e profundo impedindo a visibilidade da margem oposta e das características do leito.

Da análise deste trabalho ressalta ainda a necessidade de salvaguardar situações naturais como as escarpas do Corgo, que se podem confundir com habitats de má qualidade, ou cenários de perturbação e modificação severa dos habitats, como sucede com o alargamento do canal no troço T2 do rio Tâmega, e que não são devidamente avaliados pelo RHS.

Torna-se assim necessário adaptar o RHS de modo a permitir uma maior sensibilidade às alterações antropogénicas, além de calibrar os índices que deles emanam de modo a avaliar correctamente os diversos estádios de degradação ambiental. Por exemplo, BUFFAGNI e KEMP (2004) propõem uma alteração no processo de caracterização de modo a abarcar a parte terminal de cursos de água com intensas variações hidrológicas. Apesar de tudo esta técnica apresenta uma notável flexibilidade, tendo sido utilizada desde os cursos de água torrenciais e levadas da Madeira (HUGHES, 2003) aos Himalaias (MANEL, *et al.*, 1999). No entanto, para uma adaptação correcta a diferentes áreas geográficas é essencial cruzar a informação física proveniente desse índice com avaliação biológica. Só assim é também possível validar em termos ecológicos e quantitativos os resultados dos HQAs e HMSs obtidos para cada estação de amostragem. BUCKTON e ORMEROD (1997) foram os primeiros autores a relacionarem a componente faunística com o RHS, neste caso, associando-o à distribuição de 5 espécies de aves. Por outro lado, uma aplicação extensiva deste índice permite prever a distribuição de espécies alvo a partir das variáveis de habitat (RAVEN *et al.*, 1998).

A aplicação para todo o território nacional do RHS, no âmbito da implementação da Directiva Quadro, permitirá ultrapassar o carácter local com que este modelo tem sido aplicado entre nós, possibilitando, ainda, obter uma ideia do estado de degradação física dos corredores fluviais, além de permitir posteriormente ligar a componente biológica à alteração dos habitats fluviais. Para isso, é

necessário ter o conhecimento das suas limitações ou virtualidades, aspecto que este trabalho procurou atingir em duas situações distintas, nas quais os factores humanos conduziram a alterações mais ou menos profundas das faixas ribeirinhas.

BIBLIOGRAFIA

- BOULTON AJ. - *An overview of river health assessment: philosophies, practice, problems and prognosis*. Freshwater Biology 41, 1999, pp. 469–479.
- BUCKTON, S.T. e ORMEROD, S.J. - *Use of a New standardized Habitat Survey for Assessing the Habitat Preferences and Distribution of Upland River Birds*. Bird Study, 44, 1997, pp. 327-337.
- BUFFAGNI, A. e KEMP, J.L. - *Looking Behind the Shores of the United Kingdom: Addenda for the Application of River Habitat Survey in South European Rivers*, 2004. (in press).
- ENVIRONMENT AGENCY - *River Habitat Survey. 1997 field survey guidance manual. Incorporating SERCON*. Unpublished Environment Agency Manual. 1997.
- EUROPEAN COMMISSION – *Directive of the European Parliament and of the Council 2000/60/EC establishing a framework for community action in the field of water policy*. European commission PE-CONS 3639/1/00 REV 1, Luxemborg. 2000.
- GHETTI PF, RAVERA O. - *European perspective on biological monitoring*. In Biological Monitoring of Aquatic Systems, Loeb SLS (ed.). Lewis Publishers: London; 1994, pp. 31–46.
- HUGHES, S. - *A Study of Freshwater Macroinvertebrate Fauna of Madeira and their Application in a Regional Ecological Assessment System*. Ph. D. thesis. Kings college, Londres, 2003.
- KARR JR. - *Ecological integrity and ecological health are not the same*. In Engineering Within Ecological Constraints, Schulze PC (ed.). National Academy Press: Washington, D.C.; 1996, pp. 97–109.
- KARR JR. - *Defining and measuring river health*. Freshwater Biology 4, 1999, pp. 221–234.
- KEMP, J.L. e HARPER, D.M. – *River Deben alleviation of low flows scheme: Proposals for channel habitat physical rehabilitation in association with flow augmentation*. Environment Agency. 1997.
- LOGAM, P. – *Ecological quality assessment of rivers and integrated catchment management in England and Wales*. J. Limnol., 60 (Supp.1), 2001, pp. 25-32.
- MANEL, S., DIAS, S., BUCKTON, S. e ORMEROD, S. - *Alternative Methods for Predicting Species Distribution: An Illustration with Hymalian River Birds*. Journal of Applied Ecology, 36, 1999, pp. 734-747.
- MEYER JL. - *Stream health: incorporating the human dimension to advance stream ecology*. Journal of the North American Benthological Society 16, 1997, pp. 439–447.

- RAVEN PJ, BOON PJ, DAWSON FH, FERGUSON AJD. - *Towards an integrated approach to classifying and evaluating rivers in the UK*. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 8, 1998a, pp. 383–393.
- RAVEN PJ, HOLMES NTH, DAWSON FH, EVERARD M. - *Quality assessment using River Habitat Survey data*. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 8, 1998b, pp. 477–499.
- RAVEN, P.J., HOLMES, N.T.H., DAWSON, F.H., FOX, P.J.A., EVERARD, M., FOZZARD, I.R. and ROUEN, K.J. - *River Habitat Quality – the physical character of rivers and streams in the UK and Isle of Man*. River Habitat Survey Report Number 2, Bristol: Environment Agency, Stirling: Scottish Environment Protection Agency. Belfast: Environment and Heritage Service, 1998c, 84pp.
- RAVEN, P.J., HOLMES, N.T.H., NAURA, M. and DAWSON, F.H. – *Using river habitat survey for environmental assessment and catchment planning in the UK*. Hydrobiologia, 422, 2000, pp. 359-367.
- RESH VH, McELRAVY EP. - *Contemporary quantitative approaches to biomonitoring using benthic macroinvertebrates*. In Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates, Rosenberg DM, Resh VH (eds). Chapman and Hall: New York London, 1993, pp. 159–194.
- TURAK E, FLACK LK, NORRIS RH, SIMPSON J, WADDELL N. - *Assessment of river condition at a large spatial scale using predictive models*. Freshwater Biology 41, 1999, pp. 283–298.
- VERDONSCHOT, P.F.M. – *International ecological assessment methods as a basis for sustainable catchment management*. Hydrobiology. 422/423, 2000, pp. 389-412.
- WRIGHT JF, FURSE MT, MOSS D. - *River classification using invertebrates: RIVPACS applications*. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 8, 1998, pp. 617–631.