

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS COMUNIDADES PISCÍCOLAS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA RIBEIRAS DO OESTE E SUA RELAÇÃO COM OS FACTORES AMBIENTAIS

Autores:

Ricardo Nunes Diogo

*Engº Florestal
Procesl*

António Albuquerque

*Engº Florestal
Departamento de Engenharia Florestal
Instituto Superior de Agronomia*

Drª Maria Teresa Ferreira

*Bióloga
Departamento de Engenharia Florestal
Instituto Superior de Agronomia*

Resumo

Esta comunicação tem por objectivo, por um lado divulgar os resultados da identificação das comunidades piscícolas existentes nos cursos de água designados por Ribeiras do Oeste, tentando simultaneamente comparar os resultados da amostragem realizada com dados anteriores, quando estes existem. Por outro lado, procurou-se identificar as variáveis ambientais que influenciam a distribuição das ditas comunidades.

Durante o verão de 1997 foram capturados, em 29 estações de amostragens, 2383 peixes pertencentes a 13 diferentes espécies. Foi feita uma classificação aglomerativa aos troços amostrados que revelou a existência de quatro grupos distintos (A, B, C, D), permitindo assim identificar as diferentes espécies que lhe estão associadas. Estes grupos foram separados através de uma ordenação directa e associados às variáveis ambientais (por ordem decrescente de correlação com os eixos): largura, pego, substracto (% de erosão), profundidade média, remanso e abrigos lenhosos. Para além destas variáveis também a qualidade da água terá contribuído como elemento estruturante da composição das associações piscícolas.

As associações pertencentes ao grupo A distinguiram-se pela presença permanente das espécies *Rutilus macrolepidotus*, *Anguilla anguilla*. A este grupo pertence o único local onde foram capturados exemplares do género *Lampetra* sp. O grupo B é um grupo de degradação composto por troços que só tinham enguias, *Anguilla anguilla*. O grupo C muito coeso geograficamente, é composto por associações que se caracterizaram pela presença das espécies *Leuciscus pyrenaicus*, *Chondrostoma lusitanicum*, sendo os únicos locais na região ribeiras do Oeste em que estas espécies foram encontradas, e ainda as espécies *Barbo bocagei* e *Cobitis marrocana*. Finalmente o grupo D é essencialmente composto por espécies alienígenas

Palavras Chave: Ribeiras do Oeste , associações de peixes , distribuição espacial , classificação aglomerativa , ordenação directa

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre os hábitos de vida e a ecologia das espécies piscícolas Portuguesas era até à pouco tempo muito limitado. Os primeiros estudos sobre a ictiofauna Portuguesa foram realizados por Steindachner no século passado [Steindachner (1865), (1866)]. Outros trabalhos subsequentes de outros autores [Vieira (1889); Nobre (1931), (1935); Albuquerque (1956); Almaça (1965), (1976), (1978); Collares e Pereira (1979)] focavam essencialmente a taxonomia das várias espécies. Estes estudos pouco contribuíram para o conhecimento da ecologia e da abundância da ictiofauna nos nossos rios, embora forneçam informações pertinentes quanto a distribuição das espécies nos cursos de água de Portugal.

A grande maioria dos sistemas fluviais da Península Ibérica caracterizam-se por um regime hídrico irregular, durante o ciclo anual, típico de regiões áridas e semi áridas, com caudais determinados pelo regime pluviométrico das bacias. Este tipo de regime Mediterrânico é vigente nas Ribeiras do Oeste sendo determinante no povoamento por espécies da família Cyprinidae e algumas outras acompanhantes [Granado-Lorencio (1996)].

A posição geográfica no extremo Sul da Europa, e o seu isolamento pela cadeia montanhosa dos Pirinéus confere à Península Ibérica, ao contrário do resto do Continente Europeu, menor diversidade das suas espécies epicontinentais. Assim, existem na Península Ibérica 61 espécies das quais 44 são nativas e 17 são alienígenas, sendo a família Cyprinidae a mais representativa com 22 espécies [Granado-Lorencio (1996)]. No entanto, esta região, apesar de apresentar uma comunidade dulciaquícola pobre em espécies, tem elevada proporção de endemismos Ibéricos [Elvira (1995)] que actualmente se estimam em 16 [Granado-Lorencio (1996)]. Alguns destes endemismos são exclusivos das regiões Sul e Oeste de Portugal, caso da boga Portuguesa, *Chondrostoma lusitanicum* Collares Pereira, e do ruivaco, *Rutilus macrolepidotus* Collares Pereira [Collares Pereira (1983)].

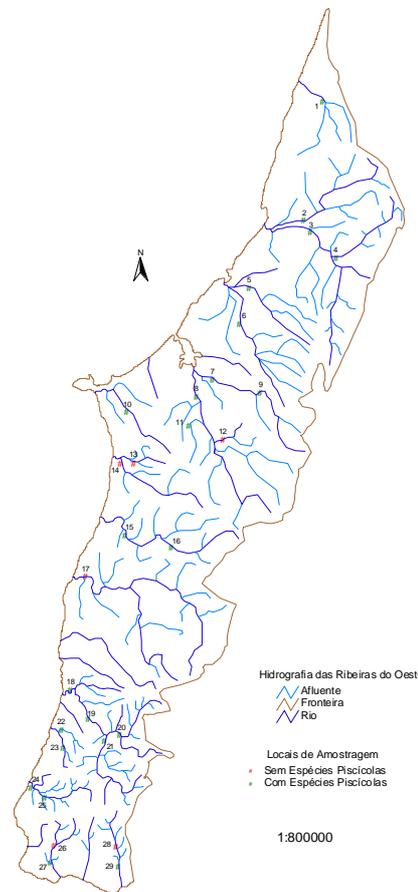
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

O sistema Ribeiras do Oeste é composto por um conjunto de pequenos rios e ribeiras, que desagüam no oceano Atlântico, sendo limitado a Norte pela bacia do rio Liz, a Oeste e a Sul pela bacia hidrográfica do rio Tejo (Figura 1).

A qualidade das águas superficiais nas ribeiras do Oeste é excessivamente poluída, tendo mesmo ocorrido deterioração entre 1986 e 1995 [Diogo (1999)]. A provar este facto está a ocorrência de episódios de mortes de peixes nas ribeiras do Oeste, com diferentes causas [Diogo (1999)].

Paralelamente a amostragem piscícola que serviu de base a este trabalho foi feita uma amostragem das comunidades de macroinvertebrados das ribeiras do Oeste, com o intuito de aplicar o índice de integridade biótica BMWP'. Este índice de qualidade biológica reflecte de uma forma integrada os impactes passados e presentes no local de amostragem. De acordo com a composição das comunidades de macroinvertebrados os troços amostrados nas ribeiras do Oeste foram classificados de um a cinco em águas muito limpas (I), pouco contaminadas (II), contaminadas(III), muito contaminadas (IV) e fortemente contaminadas (V)[Vieira et al. (1998)]

Figura 1 Principais cursos de água e Localização das pontos de amostragem do Sistema Hidrográfico Ribeiras do Oeste



3. MATERIAL, MÉTODOS E TRATAMENTO DE DADOS

3.1. Material e Métodos

A amostragem foi realizada durante o mês de Agosto de 1997, durante o estio, com caudais mínimos e englobou a totalidade das bacias hidrográficas.

Neste período há redução de habitat disponível, garantindo uma maior proximidade dos efectivos populacionais [Rodrigues-Jimenez (1987); Sostoa e Lobón – Cerviá (1989)]. Além disso, as migrações, principalmente as de carácter reprodutivo, tendem a ser mínimas [Doadrio *et al* (1991)]. Garante-se desta forma uma probabilidade superior de se obter uma amostra representativa do panorama piscícola local, uma vez que os baixos caudais permitem melhorar a eficiência de captura através da pesca eléctrica [Copp (1990), (1992)].

Foram seleccionadas 29 estações de amostragem, com comprimentos lóticos a variar entre 30 e 45m, onde foi efectuado um esforço de pesca eléctrica com duração de 15 minutos, abrangendo os habitats existentes, no total de 16 bacias hidrográficas. No final de cada troço foram identificadas as espécies capturadas [Alexandrino e Valente (1990); Collares Pereira (1983)].

Procedeu-se à leitura no local de alguns dos principais parâmetros físico-químicos da água: largura do canal (m), profundidade média do troço (m), % de erosão (% de material do leito do

rio de dimensão superior a 2 mm de diâmetro), velocidade da corrente (m/s), pH, percentagem de saturação de oxigénio, condutividade ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$).

A partir das cartas Corográficas 1:100000 do Instituto Geográfico da Cartografia e Cadastro (IPCC) foram determinadas as variáveis: área de drenagem (Km^2) e número de ordem.

Em cada troço amostrado foram também colhidos os seguintes parâmetros físicos de habitat: remanso (troço lótico, pouco profundo, com declive ligeiro, com regime laminar, turbulência reduzida), rápido (troço lótico, pouco profundo, com declive mais acentuado que o anterior, regime turbulento), pego (troço léntico), fundão (troço lótico, corrente muito reduzida).

As variáveis de físicas amostradas foram: abrigos rochosos (obstáculos rochosos no leito de estio), abrigos lenhosos (obstáculos lenhosos no leito de estio), abrigos macrófitos (macrófitos emergentes presentes no leito de estio). As variáveis locais: uso do solo, grau de intervenção no leito e margens do rio, forma do vale e coberto arbóreo.

3.2 Tratamento de Dados

Foram construídas duas matrizes para análise de cada local da amostragem. Uma biológica, com os valores das capturas e outra, ambiental, contendo as variáveis ambientais medidas.

Para determinar padrões nas associações de peixes, a matriz biológica foi submetida a uma Classificação Aglomerativa. A matriz das capturas, em valores absolutos, foi transformada com dupla raiz quadrada para evitar que a presença das espécies muito abundantes provocasse a distorção dos resultados [Ludwig e Reynolds (1988)]. Foi usado o coeficiente de dissimilaridade BC (Bray Curtis), para formar a matriz de associações entre amostras, por se tratar de um método flexível na realização da Classificação Aglomerativa e ser recomendado para valores absolutos de abundância das espécies [Ludwig e Reynolds (1988); Magnan *et al.* (1994)]. Determinou-se um nível de corte arbitrário, 0.6, de forma a poderem formar-se grupos de características intraespecíficas coesas. Esta análise e o dendrograma resultantes foram feitos com recurso ao programa NTSYSpc 2.0 [Rohlf (1997)].

De seguida, para determinar as relações entre associações de peixes e variáveis ambientais explicatórias, as duas matrizes foram submetidas à Ordenação Directa por análise canónica de correspondências - CCA, utilizando para tal o programa CANOCO for Windows 4.0 [Ter Braak (1986), (1990)]. A CCA é uma ordenação de valores-próprios especificamente desenvolvida para relacionar matrizes de dados ecológicos multivariados, gerando diagramas. Esta técnica relaciona directamente as matrizes dos dados ecológicos, seleccionando as combinações lineares das variáveis ambientais que maximizam a dispersão dos valores de abundância das várias espécies [Ter Braak e Verdonschot (1995)].

4. RESULTADOS

No conjunto dos vinte e três locais foram encontrados 2383 peixes de treze diferentes espécies, pertencentes a cinco famílias distintas. Como se pode ver no quadro 1, das treze espécies encontradas, nove são nativas e quatro alienígenas.

Entre as espécies nativas destaca-se a presença de cinco espécies endémicas. Três da Península Ibérica, sendo elas o barbo do norte, *Barbus bocagei* Steindachner, o escalo, *Leuciscus pyrenaicus* Gunther e a verdemã, *Cobitis maroccana* Pellegrin [Lobon Cerviá e Elvira (1989); Doadrio *et al.* (1991)] todas com estatuto de não ameaçadas (NT), e duas de especial destaque por serem espécies endémicas estritas Portuguesas: a boga Portuguesa, *Chondrostoma lusitanicum* Collares-Pereira e o ruivaco, *Rutilus macrolepidotus* Collares-

Pereira. A primeira com estatuto de Raro (R) e a segunda com o estatuto de conservação de Indeterminado (I) [SNPRCN (1991)].

De referir, a presença abundante da enguia, *Anguilla anguilla* Linnaeus que no livro vermelho apresenta o estatuto de espécie comercialmente ameaçada (CT), e ainda a presença pontual de larvas de lampreia, *Lampetra sp.*, mas com estatuto de conservação, na categoria de espécie Rara (R) ou Vulnerável (V) [SNPRCN (1991)].

Quadro 1 Famílias, espécies, estatuto de conservação e ciclo de vida dos peixes capturadas nas Ribeiras do Oeste Agosto de 1997

Família	Espécie	Nome vulgar	Estatuto	Caracter Ecológico
PETROMYZONTIDAE	<i>Lampetra spp.</i>	Lampreia de rio	R ou V	Migrador/Dulciaquícola
ANGUILLIDAE	<i>Anguilla anguilla</i> Linnaeus	Enguia	CT	Catadroma
CYPRINIDAE	<i>Barbus bocagei</i> Steindachner	Barbo do Norte	NT	Dulciaquícola
	<i>Carasius auratus</i> Linnaeus	Pimpão	*	Dulciaquícola
	<i>Chondrostoma lusitanicum</i> Collares-Pereira	Boga Portuguesa	R Endémica	Dulciaquícola
	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus	Carpa	*	Dulciaquícola
	<i>Leuciscus pyrenaicus</i> Gunther	Escalo do sul	NT	Dulciaquícola
	<i>Rutilus macrolepidotus</i> Collares-Pereira	Ruivaco	I Endémica	Dulciaquícola
COBITIDIDAE	<i>Cobitis marocana</i> Pellegrin	Verdemã	NT Endémica	Dulciaquícola
CENTRARCHIDAE	<i>Microperus salmoides</i> Lacépède	Achigã	*	Dulciaquícola
	<i>Lepomis gibbosus</i> Linnaeus	Perca-sol	*	Dulciaquícola
MUGILIDAE	<i>Lisa ramada</i> Risso	Tainha-fataça	NT	Diádroma
	<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus	Olhalvo	NT	Diádroma

* Alienígena (fonte :SNPRCN,1991)

Em alguns locais amostrados, de maior proximidade à foz, foi também assinalada a presença de espécies pertencentes a família MUGILIDAE, nomeadamente a tainha – fataça, *Lisa ramada* Risso e o olhalvo, *Mugil cephalus* Linnaeus.

Quanto às espécies alienígenas, foram referenciadas os ciprinídeos pimpão, *Carassius auratus* Linnaeus e a carpa comum, *Cyprinus carpio* Linnaeus, e os centrarquídeos achigã, *Microperus salmoides* Lacépède, e perca-sol, *Lepomis gibbosus* Linnaeus.

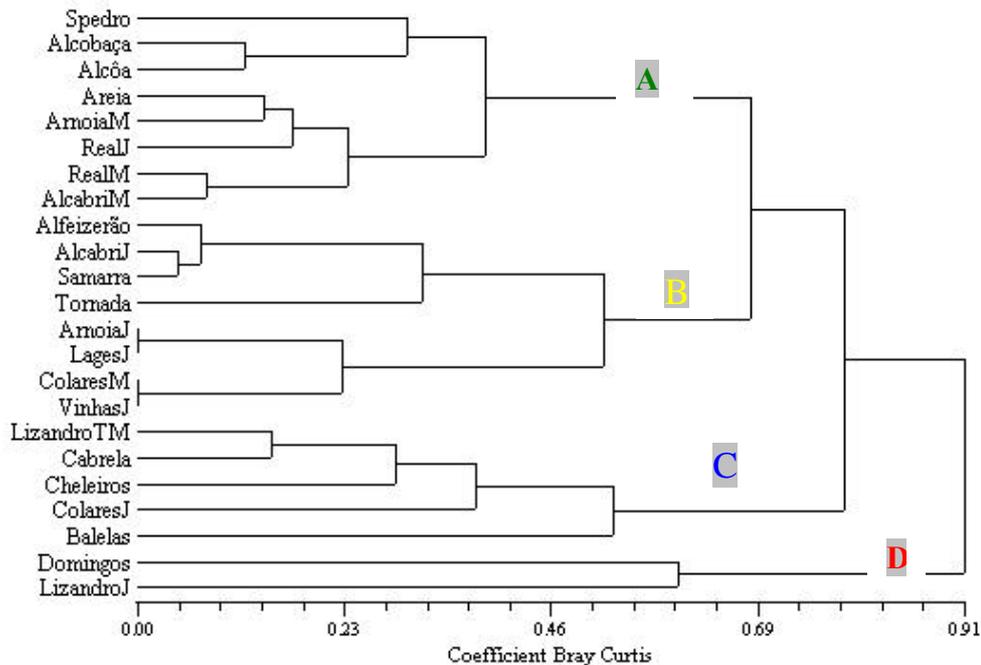
A enguia, *Anguilla anguilla* Linnaeus, foi a espécie mais abundante com vinte e duas ocorrências nos vinte e três locais em que foram capturados peixes, seguiu-se-lhe o ruivaco, *Rutilus macrolepidotus* com oito ocorrências, a verdemã, *Cobitis marocana* com sete. O escalo, *Leuciscus pyrenaicus*, a boga portuguesa, *Chondrostoma lusitanicum* e o pimpão, ocorreram em cinco locais. O Barbo do norte, *Barbus bocagei* teve quatro presenças, enquanto a tainha, *Lisa ramada*, a carpa e a perca-sol, tiveram apenas duas. Observou-se apenas com uma presença, o género *Lampetra sp.*, e as espécies: achigã e olhalvo.

A Classificação Aglomerativa dos vinte e três locais em que foram capturados peixes, revelou a existência de quatro grupos com associações piscícolas de composições distintas, das quais duas têm afiliação geográfica (Figura 2).

O grupo **A** é composto essencialmente pelos locais situados no extremo Norte da área em estudo. Caracterizou-se pela presença das espécies ruivaco, *Rutilus macrolepidotus* e enguia, *Anguilla anguilla*, e pela ausência das espécies escalo *Leuciscus pyrenaicus* e boga portuguesa, *Chondrostoma lusitanicum*. Este grupo ocupa as bacias hidrográficas da ribeira de São Pedro, rio Alcobaça (amostragens nos rios Alcôa, Areia e Alcobaça), rio Real (troço

Montante e Jusante, e rio Arnóia Montante) e ainda a parte montante da bacia do rio Alcabrichel que assim constitui o limite sul de distribuição da espécie ruivaco, *Rutilus macrolepidotus*.

Figura 2 Dendrograma das associações piscícolas resultante da Classificação Aglomerativa dos troços amostrados na região Ribeiras do Oeste



O grupo **B** distribui-se por duas áreas distintas. A primeira localizada no centro litoral Norte, nas bacias da ribeira da Tornada, Alfeizerão e Arnóia (troço jusante). A segunda com uma localização próxima da serra de Sintra, a sul desta nos troços finais das ribeiras Lage e Vinhas, e a Norte da mesma serra nos troços montante nas ribeira da Samarra e de Colares. Corresponde a uma zona cujos leitos dos rios e margens foram sujeitos a forte regularização, apresentando-se com secção transversal trapezoidal rectilínea. Este grupo é um grupo de degradação caracterizado pela presença de enguias, *Anguilla anguilla*.

O grupo **C** muito coeso geograficamente, distribui-se pelas bacias da Samarra (ribeira de Balelas), ribeira de Colares e rio Lisandro (incluindo a ribeira da Cabrela e de Cheleiros). As associações de peixes aí existentes caracterizam-se pela presença das espécies endémicas escalo, *Leuciscus pyrenaicus* e boga portuguesa, *Chondrostoma lusitanicum*. Estes locais foram os únicos em que estas duas espécies foram encontradas na região ribeiras do Oeste. Outra característica das associações é a abundante presença das endémicas Ibéricas barbo do norte, *Barbo bocagei* e verdemã, *Cobitis marrocanica*.

O grupo **D** é constituído por dois locais apenas, um no rio São Domingos e o outro no troço final do rio Lisandro. Em ambos predominam as espécies alienígenas, correspondendo a 100 e a 50% respectivamente. Os dois troços pertencentes a este grupo tinham características lênticas.

A análise canónica de correspondências, CCA foi aplicada aos troços amostrados nas Ribeiras do Oeste. O primeiro e segundo eixos apresentaram valores considerados elevados, respectivamente 0.8 e 0.54 [Ter Braak (1990)]. As correlações entre as espécies e as variáveis ambientais foram elevadas para os 2 primeiros eixos, superiores a 0.86.

As variáveis que apresentaram correlações com um, ou com os dois eixos, superiores a 0.4, em valor absoluto, foram consideradas biologicamente correlacionadas [Rakocinski *et al.* (1996)].

As variáveis ambientais largura média do canal, profundidade média do canal e pego, resultaram ser significativamente correlacionadas com o primeiro eixo, CCA 1. Quanto ao segundo eixo, CCA 2, só a variável percentagem de erosão revelou estar significativamente correlacionada, embora as variáveis número de ordem e velocidade da corrente apresentassem uma correlação importante

As variáveis de habitat, remanso, abrigos lenhosos, e coberto arbóreo apresentaram, correlações negativas com o eixo das abcissas (CCA 1) e com o eixo das ordenadas (CCA 2), tendo, no entanto, valores absolutos equivalentes com os dois eixos da análise. A variável remanso apresentou correlação forte e negativa com o primeiro eixo.

Quadro 1 Correlação de Pearson das variáveis ambientais com os eixos canónicos. (A **negrito** P < 0.05)

Variáveis Ambientais	Correlação com os eixos canónicos	
	Eixo 1	Eixo2
Coberto Arbóreo	-0.27	-0.15
Largura	0.84	0.17
Velocidade	-0.23	-0.28
Profundidade Média	0.51	0.00
Remanso	-0.48	0.22
Pego	0.79	-0.03
Abrigos Lenhoso	-0.36	-0.16
Número de Ordem	-0.20	0.32
% de Erosão	-0.25	-0.65

O gráfico obtido na CCA para os locais de amostragem, confirma a formação dos grupos obtidos após terem sido sujeitos à classificação. Os vectores das variáveis ambientais seleccionadas indicam as direcções e a força das relações existentes entre as variáveis ambientais dentro dos dois eixos da ordenação

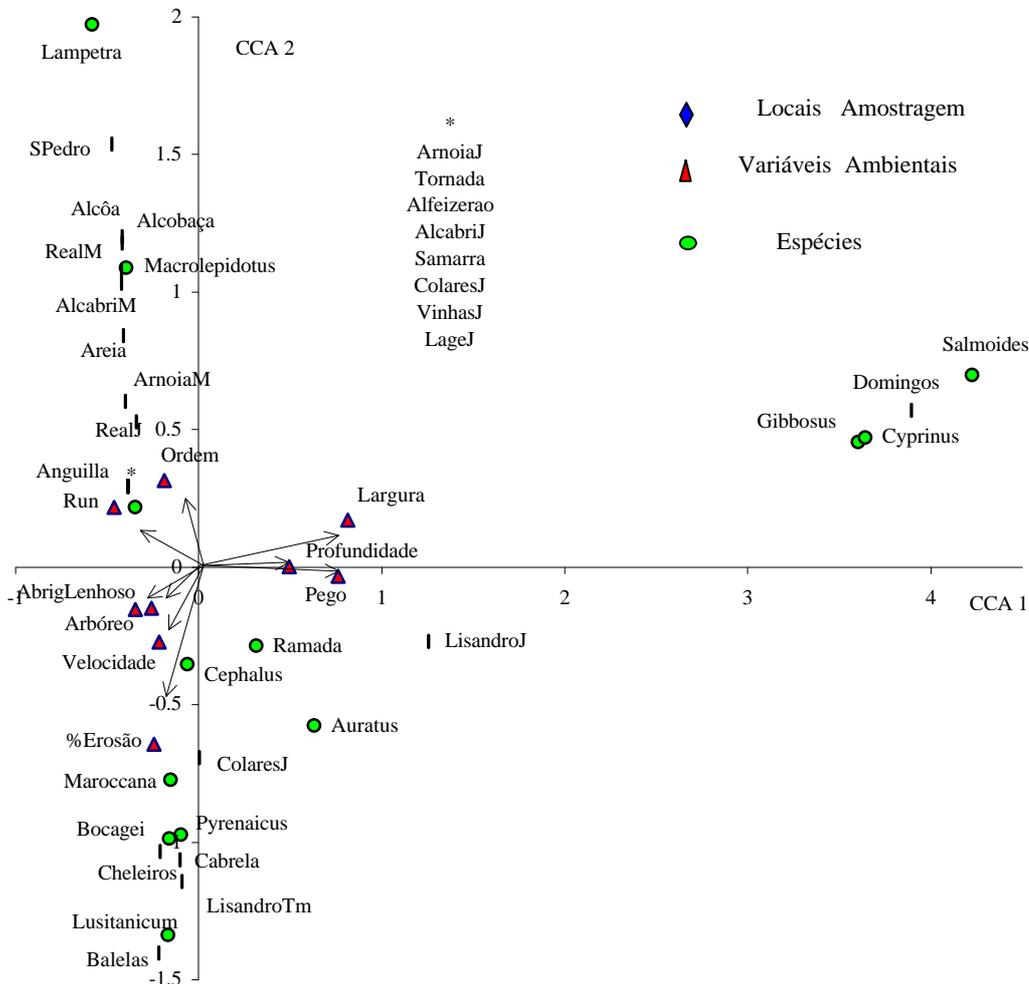
A ordenação efectuada aos troços amostrados das ribeiras do Oeste revelou dois importantes gradientes. O primeiro gradiente ao longo do eixo das abcissas, constitui um gradiente de habitat lótico – lêntico, foi determinado por características físicas dos rios, a saber: largura do canal, profundidade, existência de pegos e velocidade da corrente. Este gradiente separou as espécies alienígenas, carpa, achigã e perca sol das espécies nativas ruivaco, barbo do norte, boga Portuguesa, enguia e escalo (Figura 3). Desta forma isolou o grupo D dos restantes. O segundo gradiente revelado pela ordenação, eixo das ordenadas, teve carácter geográfico e separou os grupos A e C, o primeiro a norte, o segundo a Sul. Este gradiente também foi determinado por algumas variáveis ambientais de habitat nomeadamente o substracto, a velocidade da corrente, a presença de abrigos e o desenvolvimento de mata ripária. Este eixo empurra claramente para o centro do gráfico o grupo B, que é unicamente constituído por enguias, e que representa uma situação de degradação do habitat piscícola existente.

O eixo CCA 1, representa o gradiente crescente das variáveis ambientais: profundidade, largura e pego. Reflecte locais com características lênticas, a que estão associados e bem adaptadas as espécies alienígenas [Godinho e Ferreira (1994)]. Por oposição, determina a ausência de ciprinídeos dos géneros *Rutilus sp.* e da espécie *Chondrostoma lusitanicum* [Godinho *et al.* (1998)].

O eixo CCA 2 assenta na variação geográfica, tendo no entanto uma base de natureza física. A variável percentagem de erosão, associada a substractos de granulometria de maior dimensão,

é o elemento estruturante mais forte e separa claramente o grupo C, com que está positivamente associado, dos grupo A e B. Estes são quase exclusivamente constituídos por substratos finos.

Figura 3 Diagrama da disposição dos valores obtidos pelas variáveis ambientais, espécies e locais de amostragem face aos eixos da ordenação, CCA1 e CCA2



A variável coberto arbóreo parece afastar os grupos entre si. O grupo C apresenta percentagens elevadas desta variável. Em oposição, o grupo B revela percentagens reduzidas. Já os troços do grupo A apresentam valores intermédios nesta característica. A variável remanso está associada ao grupo B, pois representa troços desprovidos de estruturas físicas, seja o substrato grosseiro, troncos, paus, raízes nas margens e pedras que criam diversidade de microhabitat. Esta diversidade existe a norte constituindo o espaço vital ocupado pela espécie ruivaco, pela verdemã e pela *Lampetra sp.*, e a sul, nos troços pertencentes ao grupo C, pelas espécies boga, barbo do norte, escalo e verdemã. A variável número de ordem aparece positivamente associada ao eixo CCA 2.

Da raridade de ocorrência nas amostragens das espécies achigã, carpa, perca – sol, e *Lampetra sp.* resulta na sua colocação no limite do espaço do diagrama [Ter Braak (1988)].

As quatro espécies nativas, que caracterizam o grupo C, estão fortemente associadas às de habitat: velocidade da corrente e principalmente ao substrato grosseiro.

A enguia, tainha e olhalvo encontram-se próximo do centro dos eixos, pois não estão verdadeiramente associadas a qualquer variável ambiental específica, são espécies que pela

sua tolerância suportam condições de considerável degradação da qualidade do habitat disponível. No caso dos mugilídeos há que ter em conta que a proximidade da foz foi determinante na sua captura.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até à data, os estudos dedicados às comunidades piscícolas das Ribeiras do Oeste ou apresentavam limitações geográficas importantes, focando apenas um rio ou mesmo um troço fluvial, ou se restringiam à genética de determinada espécie. Faltavam pois estudos que fornecessem informações relevantes para a descrição global da estrutura das comunidades piscícolas do conjunto hidrográfico das ribeiras do Oeste.

No que se refere às espécies existentes no sistema ribeiras do Oeste, os dados previamente existentes, referiam a existência de *Lampetra fluviatilis*, na ribeira de São Pedro [Nobre (1903), (1931), (1935); Seabra (1911); Helling (1943); Albuquerque (1956)]. O autor Holcik (1984) após revisão bibliográfica sobre a ocorrência da espécie, não confirmou a existência do género em Portugal, uma vez que os espécimens identificados como pertencentes ao género apresentavam algumas dúvidas sobre a sua origem. Posteriormente outros autores, após recepção de informação relativa à taxonomia da espécie, terão identificado a mesma, confirmando assim a sua existência em Portugal, não indicando contudo o local de captura. [Almaça e Collares-Pereira (1988)]. Em 1988, foram capturados e identificados exemplares da espécie na bacia do rio Sorraia [Magalhães (1993)]. Outros autores [Hardisty e Potter (1971)] incluem a costa Portuguesa Atlântica e Mediterrânea na presumível área de distribuição da espécie. No entanto, Holcik excluiu toda a Península Ibérica do seu mapa de distribuição da espécie [Holcik (1984)].

Durante a amostragem de 1997 foram capturados indivíduos no estado de larva, pelo que dada a complexidade da forma como se realiza a identificação do género e em particular da espécie (número de óocitos e análise genética), foi apenas possível confirmar em laboratório, através do número de miómeros no tronco [Hardisty e Potter (1971); Holcik, (1986)] tratar-se do género *Lampetra sp.* Confirma-se assim, a necessidade de se realizar um estudo aprofundado sobre o assunto.

A boga Portuguesa, *Chondrostoma lusitanicum* Collares-Pereira, foi alvo de estudos genéticos para tal. De Abril de 1990 a Novembro de 1991 foram recolhidos entre dezoito e vinte exemplares na ribeira da Samarra [Alves e Coelho (1994)]. Posteriormente, foram novamente capturados, na ribeira da Samarra e na ribeira de Cheleiros, afluente do rio Lisandro, vinte exemplares [Coelho *et al.* (1997)]. Na amostragem de Agosto de 1997, foi detectada a presença da espécie em três locais distintos da bacia do rio Lisandro, a saber: no seu troço médio, na ribeira da Cabrela e na ribeira de Cheleiros onde foi a espécie dominante. No entanto, no troço amostrado próximo da foz a espécie estava ausente. Na bacia da Ribeira da Samarra a boga estava exclusivamente presente na ribeira de Balelas. Mais a Sul, na bacia da ribeira de Colares, a espécie só foi capturada junto à foz.

Quanto ao escaló, *Leuciscus pyrenaicus*, a bibliografia refere a sua existência na ribeira da Samarra em dois locais [Coelho, *et al.* (1995)], que pelo desenho do mapa de localização dos locais de captura, parece estarem localizados, um na ribeira de Balelas e o outro na da Samarra. O estudo refere dominância da boga face ao escaló. No verão de 1997 o escaló não foi detectado em nenhum dos locais. Na Samarra a ausência resultará do estado em pegos de reduzidas dimensões em que se encontrava a ribeira, onde também não foram capturados quaisquer exemplares da boga portuguesa. No entanto dada a proximidade da ribeira de Colares e do rio Lisandro é muito provável que para esta espécie este facto seja uma casualidade da amostragem.

Na bacia hidrográfica do rio Lisandro, o *Leuciscus pyrenaicus* foi a espécie mais abundante no troço médio do rio Lisandro e na ribeira da Cabrela estando abundantemente representado na ribeira de Cheleiros e vestigialmente no troço jusante.

Outro ciprinídeo nativo, o *Rutilus macrolepidotus* Collares-Pereira, foi identificado anteriormente nas bacias dos rios da Areia e Alcôa [Collares-Pereira (1979)]. O autor nesta publicação, refere um exemplar identificado por Steindachner em 1866, em Sintra, presumindo tratar-se da ribeira de Colares. Almaça refere a existência desta espécie para a região litoral Oeste, mas não identifica nenhuma curso de água em especial [Almaça (1965)]. No presente estudo, a espécie foi confirmada nos dois afluentes do rio Alcobaça, sendo dominante no rio Alcôa e ainda no troço do rio Alcobaça. A espécie foi dominante nos troços dos rios Real montante, ribeira de São Pedro, rio Alcabrichel montante, que neste estudo constituiu o limite Sul da sua distribuição. Foi confirmada a sua existência, embora não seja dominante, nos rios Arnóia montante, rio da Areia e rio Real jusante, com um total de oito presenças.

O barbo do norte, *Barbus bocagei* Steindachner, foi capturado quase em exclusivo na bacia do rio Lisandro, em especial no seu troço médio, onde foi a segunda espécie mais frequente. Na ribeira da Cabrela foi a segunda espécie mais abundante, terceira na ribeira de Cheleiros, estando ausente do troço a jusante no rio Lisandro. No rio Alcobaça foi amostrado apenas um exemplar vivo. A jusante vários exemplares foram detectados exemplares mortos. Não existe bibliografia anterior que refira distribuição da espécie na área em estudo.

Igualmente sem qualquer referência bibliográfica anterior, a espécie nativa Verdemã, *Cobitis maroccana* Pellegrin, apresentou uma distribuição dispersa, estando representada em toda a área, embora sempre em números muito reduzidos, facto que poderá estar relacionado com dificuldades na sua captura dado o seu mimetismo com o meio envolvente, associado às suas pequenas dimensões. Exceptuando na ribeira de Cheleiros, nos restantes pontos de amostragem: ribeira da Cabrela, troço médio do rio Lisandro, ribeira de Balelas, jusante da ribeira de Colares, rio Alcobaça e rio Alcôa, o seu número não excedeu um par de exemplares por local.

A enguia, *Anguilla anguilla*, foi a espécie mais abundante e com maior número de ocorrências, vinte e duas, nos vinte e três locais amostrados que apresentaram espécies piscícolas. Esta espécie aparece como indicador de situações de degradação nas ribeiras do Oeste. A sua ausência reflectirá, a inexistência de qualquer espécie de peixe.

Os mugelídeos tainha, *Liza ramada*, e olhalvo, *Mugil cephalus*, apresentam ciclos anfidromos, que se caracterizam por movimentos de relativa importância desde as zonas costeiras até aos troços terminais dos rios mas sem ter um fim reprodutivo [Granado-Lorencio (1996)]. Por esta razão, a sua captura estará dependente da distância à foz da amostragem. Foi possível detectar exemplares da espécie *Liza ramada* nos troços jusante dos rios Lisandro, Real e Colares, mas tal não aconteceu com o troço Arnóia jusante, um troço próximo da Lagoa de Óbidos. O olhalvo, *Mugil cephalus* foi capturado no troço jusante da ribeira de Colares, mas não nos outros troços atrás referidos.

As espécies alienígenas estão presentes quase exclusivamente em dois locais, com destaque para o rio São Domingos, onde se faz sentir o efeito da albufeira. O habitat no local amostrado apresentava características de meio lântico, ausência de corrente, elevada turbidez, margens não estruturadas, sem vegetação e ambiente altamente eutrofizado. Poucas espécies apresentam capacidade para se estabelecer neste tipo de habitat, exceptuando o pimpão, *Carassius auratus*, a carpa, *Cyprinus carpio*, a perca-sol, *Lepomis gibosus* e o achigã, *Micropterus salmoides* [Godinho e Ferreira (1994)]. De realçar que todos estas estavam presentes no rio São Domingos.

O troço rio Lisandro jusante, com características lênticas e eutrofizado, apresentou uma composição piscícola dominada pelas espécies alienígenas, perca-sol, carpa e pimpão. O pimpão é frequente em toda a bacia do rio Lisandro e ainda na bacia da ribeira de Colares.

Da análise da qualidade química e biológica da água (BMWP'), e do uso do solo [Diogo (1999)], distinguem-se quatro zonas de características homogéneas, de norte para sul.

A primeira até à bacia do rio Alcobaça inclusivé, tem qualidade BMWP' intermédia, são águas pouco contaminadas a contaminadas, qualidade química D ou E e uso do solo predominante florestal e agro florestal é onde se encontram as associações piscícolas do grupo A, compostas pela espécies ruivaco, enguias e por vezes verdemã.

A segunda zona está localizada entre as bacias dos rios Alcobaça e rio Lisandro, exclusivé, corresponde a uma zona de degradação com qualidade biológica BMPW', de águas fortemente contaminadas e qualidade química má (Classe E), onde só foram capturadas enguias ou então não houve capturas. Esta é uma zona ocupada predominantemente por culturas agrícolas permanentes. São excepções os troços das cabeceiras dos rios Real e Alcabrichel.

A terceira área é a menos degradada da região estudada, tem qualidade biológica elevada, classificada como águas pouco contaminadas. Esta zona tem uso predominante agro-florestal e florestal, engloba as bacias dos rios Lisandro, Samarra e ribeira de Colares. É a zona com maior número de espécies nativas capturadas.

Por último, a quarta área, a sul da serra de Sintra, corresponde a uma situação de degradação extrema. Tem qualidade BMWP' classificada como águas fortemente contaminadas. A qualidade química da água é muito má e o uso do solo predominantemente urbano.

Desta forma, tudo leva a crer que a qualidade química e biológica da água nas região ribeiras do Oeste é um factor determinante na existência de vida piscícola

A CCA revelou que as variáveis ambientais de habitat são as mais determinantes na distribuição das associações piscícolas existentes. A regularização das ribeiras do oeste, nos rios Alfeizerão, Tornada, Sisandro e troços finais dos rios Arnóia e Alcobaça, alterou as estruturas de habitat indispensáveis para a ocorrência de algumas das espécies de peixes que aí terão existido e que só foram encontrados vestigialmente, casos do barbo do norte e verdemã.

Existem diferenças significativas na composição em espécies de Norte para Sul. O rio Lisandro é o limite norte para a boga Portuguesa, enquanto que o rio Alcabrichel é o local mais a sul onde foi encontrado o ruivaco.

A boga portuguesa foi dominante quando se verificaram algumas condições nomeadamente, existência de mata ripária, substrato rochoso, corrente, margens estruturadas, o que sugere maior vulnerabilidade deste ciprinídeo. Já o barbo do norte e o escalo foram encontrados em zona degradada, caso do troço final do rio Lisandro, mas a sua presença só foi numericamente significativa nas zonas de maior qualidade do rio Lisandro. Este facto está de acordo com [Growth *et al.* (1998)], que num estudo comparativo entre áreas semelhantes, com troços com mata ripária e outros sem, a riqueza piscícola foi sempre superior nos com cobertura ripária.

O ruivaco mostrou ser uma espécie resistente em especial a alterações da estrutura do habitat, pois foi capturado em zonas que sofreram profundas alterações nas suas margens, caso dos rios Arnóia, Alcobaça e troço final do rio Real.

As alienígenas aparecem associadas a zonas de menor corrente e a estruturas artificiais, como açudes e barragens.

A distribuição da verdemã sugere que esta espécie estaria representada em toda a região sendo a alteração da estrutura do habitat o factor mais prejudicial á sua persistência.

A lampreia foi exclusivamente encontrada numa ribeira com características diferentes das comuns nas Ribeiras do Oeste, i.e., numa zona com formação geológica recente, arenosa, com uso do solo exclusivamente florestal (Pinhal de Leiria) e qualidade da água elevada. Esta zona, a par das bacias Lisandro e Samarra serão zonas que deveriam ser sujeitas a regime de protecção especial.

As enguias, comprovando a sua capacidade de sobrevivência em meios alterados constituiram o indicador da degradação do sistema, estando a sua ausência associada a zonas fortemente poluídas, casos do rios Rogota, Sisandro, rio Grande, ribeira da Lage e ribeira das Vinhas.

Por último, pela primeira vez ficou comprovada, a existência das espécies barbo do norte, *Barbus bocagei* na bacia do rio Alcobaça; verdemã, *Cobitis marocana* nas bacias dos rios Alcobaça, Lisandro, Samarra, Colares; boga Portuguesa , *Chondrostoma lusitanicum* na bacia da ribeira de Colares; ruivaco, *Rutilus macrolepidotus* na bacia do rio Alcabrichel e do escalo *Leuciscus pyrenaicus* na bacia do rio Lisandro.

BIBLIOGRAFIA

- ALBUQUERQUE, R. M.(1956). Peixes de Portugal e Ilhas Adjacente. Port. Acta. Biol. (B), 5: 1-1164
- ALEXANDRINO, P.J.B., & VALENTE, A.C.N. (1990). Tabela dicotómica para a identificação de peixes de água doce de Portugal. Instituto de Zoologia "DR. AUGUSTO NOBRE". Faculdade de Ciências - Universidade do Porto.
- ALMAÇA, C. & COLLARES-PEREIRA, M. J. (1988). On the occurrence of the European river lamprey, *Lampetra fluviatilis* (Linnaeus,1758), In the Iberian Peninsula. *Cybium*, **12** (1): 9-15.
- ALMAÇA, C. (1965). Contribution à la connaissance des poissons des eaux intérieures du Portugal. *Rev. Fac. Ciên. Lisboa*, **12** (2): 225-262.
- ALAMAÇA, C. (1976). La spéciation chez les Cyprinidae de la Péninsule Ibérique. *Rev Trav. Inst. Pêches marit.*, **40** (3/4): 399-411.
- ALAMAÇA, C. (1978). Repartition géographique des Cyprinidae de la Péninsule Ibérique et secteurs ichthyogéographiques de la Péninsule Ibérique. *Vest. Cs. Spol. Zool.*, **42** (4): 241-248.
- ALVES, M. J. & COELHO, M. M. (1994). Genetic variation and population subdivision of the endangered iberian cyprinid *Chondrostoma lusitanicum*. *Journal of Fish biology*, **44** : 627-636.
- COELHO, M. M., ALVES, M. J. & RODRIGUES, E. (1997). Patterns of genetic divergence in *Chondrostoma lusitanicum* Collares-Pereira, in intermitent Portuguese rivers. *Journal of Fish biology*, **4** (3): 223-232.
- COLLARES-PEREIRA, M. J. (1979). *Chondrostoma toxostoma arrigonis* (Steid.,1986), a new cyprinid to Portugal. *Arq. Mus. Boc.*, (2ª série), **6**, nº12 : 219-239.
- COLLARES-PEREIRA, M. J. (1983). Estudo sistemático e citogenético dos pequenos ciprinídeos ibéricos pertencentes aos géneros *Chondrostoma* Agassiz, 1835, *Rutilus* Rafiesque,1820 e *Anaocypris* Collares-Pereira (1983) Tese de Doutoramento. Lisboa: Faculdade de Ciências de Lisboa.
- COPP, G. H. (1990). Experimental design in fluvial in fluvial ichthyology: getting the most for your money. *Freshwater Biological Association*, **58** annual report: 68-87.
- COPP, G. H. (1992). An empirical model for predicting microhabitat of 0+ juvenile fishes in a lowland river catchement. *Oecologia*, **91**: 338-345.
- DIOGO, R. N. (1999). Distribuição espacial das comunidades piscícolas da região hidrográfica Ribeiras do Oeste e sua relação com os factores ambientais. Trabalho final de Curso. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa. Portugal
- DOADRIO, I., ELVIRA B. & BERNAT Y.(1991). Peces Continentales Españoles – Inventário y Classificacion de Zonas Fluviales. ICONA. CSIC., Madrid.
- ELVIRA, B. (1995). Native and exotic freshwater fishes in Spanish river basisns. *Freshwater Biol.*, **33** : 103-108.
- GODINHO, F. N. & FERREIRA, M. F. (1994). The relative influences of exotic species and environmental factors of an iberian native fish community. *Environmental Biology of Fishes*, **51** : 41-51.
- GODINHO, F. N., FERREIRA, M. F. & PORTUGAL e CASTRO, M. I. (1998). Fish assemblage composition in relation to environmental gradients in Portuguese reservoirs. *Aquatic Living Resources*, **11** (5) : 325-334.
- GROWNS, I. O., POLLARD, D. A. & GERKHE, P. C. (1998). Changes in river fish assemblages associated with vegetated and degraded banks, upstream of and within nutrient- enriched zones. *Fisheries Management and Ecology*, **5**: 55-69.
- HOCÍK, J.(1986). The Freshwater Fishes of Europe. Petromyzontiformes. Ed. AULA – Wiesbaden, 313 p., 48 fig.
- HARDISTY, M.W. & POTTER I.C.(1971). The Biology of LAMPREYS. Volume 1. ED. Academic Press, Inc.

- HELLING, H. (1943). Novo catálogo dos peixes de Portugal em colecção no Museu de Zoologia da Universidade de Coimbra. Mem. Est. Zool. Univ. Coimbra, 149: 1-110
- LÓBON CERVIÁ, J. & ELVIRA, B. (1989). El estado de conservación de los especes fluviales ibéricos. Quercus, 43: 24-27.
- GRANADO-LORENCIO, C. (1996). Ecologia de Peces. Secretariado de Publicaciones de la Universidade de Sevilla, Série Ciencias, 45: 113-294.
- LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F. (1988). Statistical ecology. John Wiley & Sons, New York, USA.
- NOBRE, A. (1903). Gabinete de Zoologia. Anuar.Acad.Polytech. Porto 1902-03 : 79-168
- NOBRE, A. (1931). Peixes das águas doces de Portugal. Bol. Min. Agr., 13 (2): 73-112.
- NOBRE, A. (1935). Fauna Marinha de Portugal.I: Vertebrados. C: ed. Minho,Porto, LXXXIV + 574 p., 77 fig.
- MAGALHÃES, M. F.(1993). Effects of season and body-size on the distribution and diet of the Iberian chub *Leuciscus pyrenaicus* in a lowland catchment. Journal of Fish Biology(1993), 42, 875-888
- RACOCINSKI, C. F., LYCZKOWSKI-SHULTZ, J. & RICHARDSON, S. (1996). Ichthyoplankton Assemblage Structure in Mississippi Sound as Revealed by Canonical Correspondence Analysys. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 43: 237-257.
- REYNOLDS, J. (1983). Electrofishing. In. Nielsen, L. & Johnson, D. (Eds.). Fisheries Techniques. American Fisheries Society, London, 147-164.
- RODRIGUEZ-JIMENEZ, A.J.(1989). Relaciones tróficas de una comunidad ictica, durante el estio en el rio Aljucén (Extremadura, España). Miscelanea Zoologica,11:249-256
- ROHLF, F. J., NTSYS,Version 2.01, Exeter Software, 1997.
- SEABRA, A.F.,1911. Catalogue systématique des Vertébrés du Portugal. V. Poissons. Bull. Soc. Port. Sc. Nat, 5:129-224
- SNPRCN (Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza) (1991). -Livro vermelho dos vertebrados de Portugal, Vol II. Peixes Dulciaquícolas e Migradores. Lisboa: Secretária de Estado do Ambiente e Defesa do Consumidor. Lisboa
- STEIDACHNER, F.H.(1865). Catalogue préliminaire des poissons d' eau douce du Portugal conservés au Muséum d'Histoire Naturlle de Lisbonne. Memoires de la Académie Royal de Science de Lisbonne, 3(2):1-3
- TER BRAAK, C. J. F. (1986). Canonical Correspondence Analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradiente analysis. Ecology 67: 1167-1179.
- TER BRAAK, C. J. F. & VERDONSCHOT, P. F. M. (1995). Canonical Correspondence Analysis and related multivariate methods in aquatic ecology. Aquatic Sciences 57: 255-289.
- VIEIRA, P. A., FERREIRA M.T. & ALBUQUERQUE, A. J. C. (1998). Qualidade biológica das Ribeiras do Oeste. 4º Congresso da Água. Lisboa
- VIEIRA, A.X.L.(1898). Catálogo dos Peixes de Portugal em Colecção no Museu de Zoologia da Universidade de Coimbra. Ann. Sc. Nat.,4: 7-87