

# O ACHIGÃ (*Micropterus salmoides*), UMA ESPÉCIE COM INTERESSE PARA A PESCA DESPORTIVA

J. C. Sanches<sup>(1,2)</sup> e A.M. Rodrigues<sup>(1,2)</sup>



## 1. INTRODUÇÃO

A pesca recreativa de águas interiores (lúdica e desportiva) é uma importante actividade de lazer. Em Portugal Continental, tem sofrido algumas alterações condicionadas por perturbações dos recursos hídricos. Salientam-se a poluição, com a consequente eutrofização e acidificação das massas de água, o represamento dos cursos de água, a degradação dos habitats ribeirinhos, a introdução de espécies exóticas bem adaptadas a sistemas lênticos, a desflorestação e a excessiva exploração de recursos (Lewin et al., 2006; Cowx et al., 2010). A pesca recreativa é também influenciada por outros factores como a legislação, a motivação dos participantes, a aquisição de material de pesca, a acessibilidade dos locais, as condições económicas, as condições de índole ambiental, as condições da massa de água e a ecologia das espécies alvo (Amaral e Ferreira, 2010). Vários autores consideram que os benefícios sócio-económicos da pesca recreativa estão subavaliados devido à dificuldade na quantificação dos valores que lhe estão associados e devido à reduzida aceitação pública da importância económica e social que a pesca lúdica tem (Arismendi e Nahuelhual, 2007; Cowx et al., 2010). No entanto, há um elevado contributo, directo ou indirecto, desta actividade no desenvolvimento de diversos sectores da economia. Salientam-se a venda de licenças de pesca,

o comércio de equipamento e acessórios, o comércio de literatura da especialidade, canais de televisão, transportes, indústria hoteleira e de restauração, o comércio local e regional, o artesanato e o turismo no espaço rural (Cowx et al., 2010). Em 2009, eram mais de 219 mil os pescadores portugueses detentores de licença de pesca desportiva para águas interiores.

O achigã (*Micropterus salmoides*) é um dos peixes com maior interesse para a pesca desportiva. É uma espécie dulciaquícola que pertence à subclasse *Actinopterygii*, à ordem *Peciformes* e à família *Centrarchidae*. Vários autores referem que esta espécie é originária dos Estados Unidos da América (EUA) da região dos Grandes Lagos, continuando para Sul até ao Golfo do México (Vieira, 1998; Tidwell et al., 2000; Petit et al., 2001; Prévost, 2002). Foi introduzida em diversas áreas dos EUA e está dispersa por vários países africanos (Vieira, 1998). No final do século XIX, o achigã foi introduzido na Europa encontrando-se em países como França, Itália, Alemanha, Espanha, Portugal (Bruno e Maugeri, 1995) e Rússia (Terofal, 1991).

Em Portugal, o achigã foi introduzido em 1898 na Lagoa das Sete Cidades, Ilha de São Miguel - Açores, através de exemplares vindos dos EUA (Silva, 1992). Só mais tarde, na segunda metade do século XX, é que foi introduzido

no Continente onde teve uma óptima aclimação (DPAI, 1999) favorecida pela construção de grandes barragens (sistemas lânticos). De acordo com Almaça (1996), o achigã foi introduzido no Continente para limitar as populações de gambúsias (*Gambusia holbrokii*), espécie que chegou em 1921 para ajudar a combater a malária na bacia mediterrânea. Esta espécie, de pequeníssimas dimensões mas muito prolífica e voraz, destruía as larvas de mosquitos nos campos de arroz. Teve uma óptima aclimação tendo proliferado e encontrando-se, 10 anos depois, em vários rios portugueses.

Lourenço (2004) refere que entre 1958 e 2000, os serviços oficiais utilizaram mais de 270.000 juvenis de achigã, para repovoamentos de várias massas de água de Norte a Sul do país. No Norte, o achigã começou por ser introduzido nos rios Tua e Douro e, no início dos anos noventa, na Albufeira do Azibo (Geraldès, 1999). Hoje, pode ser pescado em quase todas as albufeiras e rios de águas calmas de Portugal tendo contribuído para a redução das populações de ciprinídeos autóctones. O repovoamento com achigãs produzidos em cativeiro, o uso de isco artificial, a pesca sem morte e o reajustamento do tamanho mínimo de captura têm sido utilizados como medidas de manutenção das populações. Além de apresentar elevado interesse para pesca desportiva, apresenta também elevado interesse gastronómico, com preços a variar entre os 5 e 8 €/kg (Ribeiro et al., 2007).

A época de defeso desta espécie é de 15 de Março a 31 de Maio, embora a abertura para pesca desportiva possa ser antecipada para 16 de Maio. O comprimento mínimo de captura é de 20 cm (Ribeiro et al., 2007).

## 2. HABITAT

O achigã prefere meios lânticos ou cursos de água com fraca corrente, com vegetação aquática abundante sendo, no entanto, capaz de viver em águas turvas e mesmo com um certo grau de poluição (Iguchi e Matsuura, 2004). Necessita de águas com pelo menos 38 cm de visibilidade, preferencialmente com 61 cm, para se alimentar e para ter um bom crescimento. Águas muito turvas ou com menos de 50 cm de visibilidade podem diminuir o sucesso na captura de presas o que vai afectar negativamente o crescimento do peixe. O achigã pode detectar e capturar presas mesmo durante a noite através da atracção pelo som ou pelas vibrações na água (McMahon e Holanov, 1995; Davis e Lock, 1997). Suporta bem águas salobras (DPAI, 1999).

Para esta espécie, a vegetação subaquática é muito importante. As larvas e os juvenis dependem da vegetação para se protegerem dos predadores (Pothoven et al., 1999). No entanto, locais com muito densa vegetação podem dificultar a captura de alimento (Miranda e Pugh, 1997;

Pothoven et al., 1999). Durante o dia, o achigã procura a vegetação para se proteger da intensidade da luz e obter um esconderijo perfeito para surpreender as presas (Iguchi e Matsuura, 2004). Amontoados de pedras, fundos com detritos, troncos submersos, galhos e outros objectos, proporcionam ao achigã protecção e locais para emboscadas (Patterson, 1998). Segundo Bruno e Maugeri (1995), os jovens movem-se em águas superficiais enquanto que os adultos são mais bentónicos.

A temperatura ideal da água para o achigã é de 20°C, suportando bem temperaturas entre 25 e 30°C. Quando no Verão a água atinge os 27°C, o achigã desloca-se para águas mais profundas durante o dia na procura de água mais fria. No Outono, quando a temperatura da água baixa e o número de horas de sol também, o achigã permanece em águas pouco profundas durante todo o dia. No Inverno, aos 7°C, a actividade do achigã diminui drasticamente e abaixo desta temperatura a ingestão de alimentos reduz-se acentuadamente. No entanto, quando existem dias consecutivos de sol volta a alimentar-se. A 3°C, o achigã entra em dormência (Patterson, 1998).

Burleson et al. (2001) referem que o achigã evita águas com baixa concentração de oxigénio, seleccionando águas com concentrações aquáticas de oxigénio mais elevadas por forma a manter o seu metabolismo normal para o crescimento e actividade. Segundo o mesmo autor, o achigã selecciona locais com mais de 4 mg O<sub>2</sub>/l água quando a temperatura é de 23°C. Birtwell e Kruzynski (1989), Spoor (1990), Wannamaker e Rice (2000), citados por Burleson et al. (2001), referem que a maioria das espécies piscícolas evita águas com menos de 4 mg O<sub>2</sub>/l, preferindo locais com concentrações de oxigénio acima dos 5 mg O<sub>2</sub>/l. Vanlandeghem et al. (2010) ao quantificarem as alterações fisiológicas em achigãs expostos a variações bruscas de temperaturas, elevada (20°C) e baixa (8°C), e a dois níveis de concentração de O<sub>2</sub>, hiperoxia (8 mg O<sub>2</sub>/l) e hipoxia (2 mg O<sub>2</sub>/l), verificaram que esta espécie piscícola tolera bem choques térmicos e de hipoxia. Concluíram que variações bruscas de temperatura de 20°C - 8°C e hipoxia inferior a 4 mg O<sub>2</sub>/l de água devem ser evitadas para minimizar perturbações fisiológicas nos peixes. Pelo contrário, não observaram alterações fisiológicas em achigãs sujeitos a níveis de hiperoxia superiores a 18 mg O<sub>2</sub>/l de água.

Segundo Pihl et al. (1992), Rahel e Nutzman (1994), citados por Burleson et al. (2001) a hipoxia não constitui uma barreira para impedir que estes peixes estejam presentes em zonas com baixas concentrações de oxigénio para actividades como a captura de alimento. Estudos realizados por Burleson et al. (2001) revelam que, independentemente do tamanho do peixe, todos os achigãs toleram bem a exposição à hipoxia. No entanto, um peixe mais pequeno

(23 a 500 g de peso) é mais tolerante do que um peixe de maior dimensão (1000 a 1300 g).

### 3. MORFOLOGIA

O achigã (figura 1) apresenta um corpo alongado, ovoide e ligeiramente comprimido nos flancos. O perfil do dorso é mais ou menos convexo consoante a idade. Possui uma cabeça forte, representando cerca de 1/3 do comprimento total do corpo sem incluir a barbatana caudal (Bruno e Maugeri, 1995). O comprimento desta espécie piscícola pode ultrapassar os 60 cm. Normalmente os machos não ultrapassam os 40 cm enquanto que as fêmeas podem ultrapassar os 56 cm. O peso atinge os 7 a 12 kg com valores mais frequentes variando entre os 100 g e os 2 kg. O mais velho achigã capturado nos EUA tinha 23 anos de idade, sendo espetável que atinjam uma idade média de 15 anos em meio selvagem. Em cativeiro, a idade mais avançada registada é de 11 anos, com tempo de vida médio de 6 anos (Bailey, Latta e Smith, 2004; Boschung, Mayden e Tomelleri, 2004). De acordo com Pereira (1994), em Portugal os achigãs não ultrapassam os 60 cm de comprimento e os 3 kg de peso.



**Figura 1** – Exemplar de achigã (*Micropterus salmoides*) preparando-se para atacar a presa.

A sua boca enorme, característica dos peixes predadores é capaz, depois de aberta, de atingir o diâmetro do seu corpo (Figura 2). Segundo Pereira (1994) o achigã é um animal belfo, pois apresenta o maxilar inferior mais saliente do que o superior. Ainda segundo o mesmo autor esta característica anatómica, única entre os peixes de água doce existentes no nosso país, permite, por si só, identificar facilmente o achigã. A boca contém minúsculos dentes voltados para dentro situados nas maxilas, no vómer e nos palatinos e o seu maxilar superior prolonga-se por detrás do olho (DPAI, 1999; Prévost, 2002).

O achigã apresenta o opérculo escamoso com o bordo livre liso e a terminar em ponta. Tem os olhos relativamente grandes, com íris de cor amarelo-alaranjada e tem dois

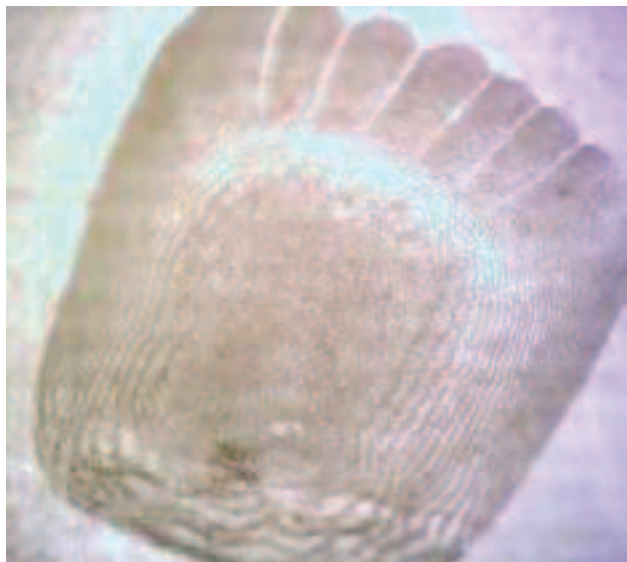
orifícios nasais externos situados à frente dos olhos que comunicam internamente com os sacos olfactivos. Possui uma linha contínua que se estende ao longo do corpo, desde o opérculo até à barbatana caudal, designada de linha lateral, onde se podem contar entre 60 a 70 escamas. Esta linha é de cor preta e possui uma fiada de manchas castanhas ou negras, bem visível nos adultos. Apresenta o dorso bronzeado – escuro com um tom verde-escuro ou olivácio, os flancos são verde – olivácios com reflexos prateados ou dourados. O ventre é branco amarelado, algumas vezes quase branco e o opérculo tem duas barras escuras e uma mancha preta. Sobre os flancos, abaixo da linha lateral, existem algumas pintas irregularmente disseminadas (Bruno e Maugeri, 1995; DPAI, 1999; Geraldles, 1999; Von der Emde; Mogdans e Kapoor 2004).



**Figura 2** – Enorme boca do achigã (foto: João Carrola).

É um peixe com barbatanas ímpares e barbatanas pares. As ímpares são: a barbatana dorsal, que está dividida em duas partes, sendo a primeira constituída por 9 a 10 raios duros ou espinhosos simples e a segunda mais alta e arredondada com 12 a 14 raios moles ramificados; a barbatana caudal formada por dois lobos iguais (homocerca) tem 17 raios moles ramificados; a barbatana anal, na região ventral, logo atrás da papila ano-genito-urinária, é constituída por 3 primeiros raios espinhosos simples e os restantes 10 a 12 moles e ramificados. No que diz respeito às barbatanas pares tem as ventrais, constituídas por 1 primeiro raio espinhoso e por 5 raios moles ramificados e as peitorais, que se encontram ventralmente um pouco atrás da cabeça e que têm 14 a 15 raios moles ramificados (figura 1) (Bruno e Maugeri, 1995; Boschung et al., 2004).

É uma espécie piscícola que apresenta escamas ctenóides (figura 3). Estas escamas têm a particularidade de apresentarem o bordo livre denticulado (Barnabé, 1996).



**Figura 3** – Escama ctenóide de achigã (Lupa 4X).

Através da observação à lupa dos anéis de crescimento de uma escama, é possível conhecer a idade do peixe, avaliar o seu peso e o seu comprimento e obter informações sobre o valor nutritivo do meio em que vive. Isto só é possível porque o crescimento das escamas acompanha o crescimento do peixe. O achigã cresce mais na Primavera/Verão (água quente) e menos no Inverno (água fria).

#### 4. ALIMENTAÇÃO

O achigã é uma espécie essencialmente piscívora e muito voraz que, ao longo da vida, vai variando o seu regime alimentar. Na fase de alevin alimenta-se de plâncton (cladóceros, copépodes e rotíferos) e invertebrados (larvas aquáticas de insectos) até atingir os 4 a 5 cm de comprimento (Bruno e Maugeri, 1995). Os indivíduos com menos de 10 cm ingerem efemerópteros, rotíferos, cladóceros e copépodes, enquanto que os peixes entre 10 e 20 cm, ingerem ninfas de odonata, insectos que caem na água, crustáceos, moluscos e pequenos peixes. Os peixes com mais de 20 cm alimentam-se de ninfas de odonata, anfíbios (rãs e salamandras), pequenos mamíferos, peixes e lagostins (Tidwell et al., 2000; Prévost, 2002; Ribeiro et al., 2007). Não se alimentam quando a temperatura da água é inferior a 5°C ou superior a 37°C (Ribeiro et al., 2007). O achigã caça preferencialmente em locais pouco profundos durante o amanhecer e ao entardecer (Patterson, 1998). Regra geral, os alevins alimentam-se de 3 em 3 horas, tempo necessário para que o alimento seja digerido. Os adultos alimentam-se 14 a 24 horas, variando o intervalo com o tamanho da presa devorada (Davis e Lock, 1997). Molnar e Tölg (1962) citados por Brandt e Flickinger (1987) ao avaliarem a taxa de digestão de achigãs em águas com diferentes temperaturas

verificaram que o tempo de digestão não dependia apenas do tamanho da presa mas também da temperatura do meio. Um alburno ou ablete (*Alburnus alburnus*) (pequeno peixe de água doce) leva cerca de 24 horas a ser digerido com água a 20°C e leva 110 horas quando a água está a uma temperatura de 5°C (quadro 1).

**Quadro 1** – Tempo de digestão gástrica de achigãs com 25 - 27 cm de comprimento alimentados com alburnos (*Alburnus alburnus*) com 8/8,5 cm.

Temperatura (°C)	Média (horas)	dp
5	110	±12,9
10	50	±6,9
15	37	±8,3
20	24	±4,2
25	19	±2,2

Fonte: Molnar e Tölg (1962) citados por Brandt e Flickinger (1987)

De acordo com Bruno e Maugeri (1995), se a alimentação escassear, o achigã recorre ao canibalismo para sobreviver. Estando no topo da cadeia trófica, como “*apex predator*” que é, o achigã é um excelente bioindicador do ecossistema onde vive. Belo et al. (2007) avaliaram a quantidade de metais pesados presentes em 21 amostras do músculo de 7 achigãs capturados em duas barragens de rega existente nos concelhos de Castelo Branco (n=4) e Portalegre (n=3). Verificaram que os achigãs não ofereciam risco para a saúde humana se fossem consumidos uma vez que a presença de metais pesados como Cd, Cu, Fe, Mn, Pb e Zn estava muito abaixo do valor máximo legal (quadro 2).

**Quadro 2** – Concentração média de metais pesados (mg/kg) no músculo de achigãs capturados em duas barragens de rega localizadas nos concelhos de Castelo Branco e Portalegre.

Metais pesados	n=21 amostras (mg/kg)	Máximo legal (mg/kg)
Cd	0,03	0,1
Cu	2,88	20
Fe	4,97	50
Mn	0,54	4
Pb	0,53	1
Zn	6,85	50

Adaptado de Belo et al. (2007)

#### 5. REPRODUÇÃO

O achigã é uma espécie ovípara que atinge a maturidade sexual entre os 2 e os 5 anos de idade (Heidinger, 2000; Prévost, 2002). No Sul dos EUA, a maturidade sexual do achigã é atingida ao ano de idade, desde que tenha entre 20,5 a 25,5 cm de comprimento (Davis e Lock, 1997; Ti-

dwel et al., 2000). Segundo Heidinger (2000) a maturidade sexual depende mais do tamanho do que da idade. Em Portugal, a maturidade sexual dos machos e das fêmeas ocorre normalmente ao segundo ou terceiro ano de idade (Centro e Sul do país), com 25 a 30 cm de comprimento (Ribeiro et al., 2007). No Norte, devido às águas serem mais frias, a maturidade sexual é mais tardia (3+ anos).

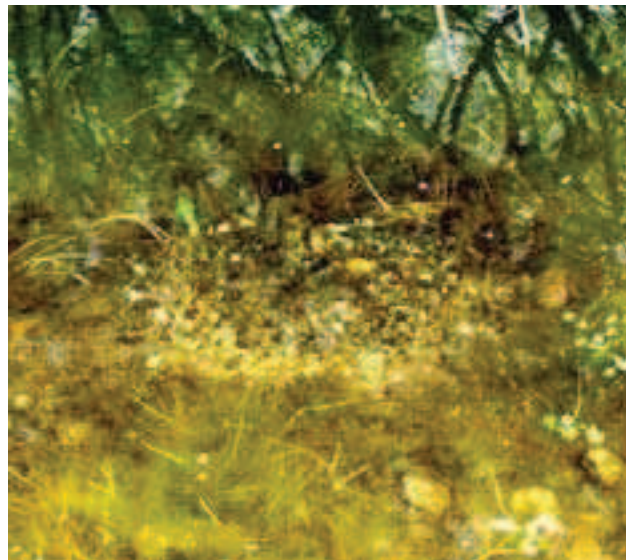
O achigã não apresenta dimorfismo sexual evidente. No entanto, em peixes com mais de 30 cm, o sexo pode ser determinado através da observação do orifício urogenital. O macho apresenta o orifício com forma circular e a fêmea com forma elíptica ou com forma de pêra. Como este método de sexagem é pouco seguro, o método mais eficaz é inserir um tubo capilar no orifício urogenital a fim de se remover óvulos ou esperma (Heidinger, 2000; Tidwell et al., 2000). Este aspecto é particularmente importante quando se pretende reproduzir achigãs em cativeiro.

Tanto na fêmea como no macho, os órgãos genitais la-deiam simetricamente a bexiga-natatória. Os machos apresentam dois testículos estreitos e compridos de cor esbranquiçada e as fêmeas têm dois ovários longos de aspecto francamente granuloso e cor amarela (Gispert et al., 1999). Quando se aproxima a época de reprodução, os órgãos genitais de ambos os sexos aumentam extraordinariamente de volume. Na altura da desova, as fêmeas apresentam o abdômen distendido e uma dilatação saliente de cor vermelha no orifício urogenital (Heidinger, 2000).

Segundo Barnabé (1996) e Davis e Lock (1997), existem evidências baseadas em ensaios de indução da desova em achigãs que a maturação das gónadas é influenciada não só pela temperatura mas também pelo fotoperíodo. A época de reprodução tem lugar entre Março e Junho quando a temperatura da água se situa entre os 16 a 18°C e quando o fotoperíodo é crescente. Quando a água atinge esta temperatura, os machos iniciam a preparação dos ninhos para receberem os ovos da desova que se aproxima. A construção dos ninhos é efectuada em águas pouco profundas, de fraca corrente e com grandes densidades de vegetação (Figura 4). A profundidade varia entre os 30 cm e 1,20 m, podendo ser de 6 m no caso de águas muito claras. São geralmente construídos a cerca de 2 m da margem (Patterson, 1998; Geraldés, 1999; Tidwell et al., 2000). Com o auxílio da cauda, o macho escava uma depressão de forma circular sobre um fundo arenoso ou entre raízes aquáticas. O diâmetro do círculo apresenta aproximadamente o dobro do comprimento do peixe (DPAI, 1999).

Após a construção do ninho, o macho circunda-o procurando atrair uma fêmea. Quando uma fêmea se aproxima do macho estes circulam à volta do ninho lentamente e lado a lado. A desova ocorre quando ambos os peixes tocam os seus ventres, ocorrendo a libertação simultânea dos oócitos

e do esperma (Tidwell et al., 2000). Uma fêmea põe cerca de 750 a 11500 ovos de cor amarelo claro e com 1,5 a 2,5 mm de diâmetro. Os ovos aderem ao substrato do fundo e são cuidadosamente vigiados pelo macho (Bruno e Maugeiri, 1995). Várias fêmeas podem desovar num mesmo ninho que fica, normalmente, com algumas centenas ou milhares de ovos (Davis e Lock, 1997; Tidwell et al., 2000).



**Figura 4** – Ninho de achigã em fase de construção junto à margem (ESACB 39° 49' 27,71'' N; 07° 26' 58,55'' W, início de Abril).

Como os machos são territoriais, os ninhos geralmente estão separados por 6 - 9 m de distância, de modo a que os diferentes machos não se vejam. Os machos geralmente guardam uma área de 1 a 2 m à volta do ninho (Patterson, 1998; Tidwell et al., 2000). O macho guarda o ninho e os ovos durante e depois da incubação, atacando os intrusos de forma agressiva. Com a cauda, limpa os ovos de eventuais detritos. O período de incubação dura entre 5 a 10 dias dependendo da temperatura da água (Patterson, 1998). Segundo Ridgway (1988), citado por Cooke et al. (2000), os cuidados parentais variam com o estado de desenvolvimento larvar. Após a eclosão, as larvas permanecem no ninho, sob a vigilância do macho, até que os seus sacos vitelinos sejam absorvidos (1 a 2 semanas) e dispersam quando têm entre 1,5 a 2,5 cm de comprimento (Pereira, 1994; Tidwell et al., 2000). Após o abandono do ninho os juvenis permanecem em cardume durante mais 2 ou 3 meses (DPAI, 1999).

Devido à diminuição do consumo de alimento durante o período de cuidados parentais, a fase reprodutiva é stressante para os achigãs machos. É uma fase da vida do peixe em que ocorre um elevado consumo de energia uma vez que durante este período o macho anda 3 a 4 vezes mais activo que o normal (Cooke et al., 2000). O macho pode

mesmo morrer se estiver com baixa condição corporal antes do período de reprodução (Tidwell et al., 2000).

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O achigã é uma das espécies dulciaquícolas mais procuradas pelos pescadores desportivos portugueses. O seu comportamento resume-se a uma palavra: fantástico.

O achigã é um “*apex predator*” que se adapta facilmente ao novo meio. Suporta bem temperaturas extremas e águas com baixa concentração de oxigénio sendo capaz de viver em águas turvas ou mesmo com um certo grau de poluição. É uma das espécies piscícolas dulciaquícolas que mais impactes negativos pode provocar nas comunidades nativas, mas é indubitável o seu valor para a pesca recreativa e consequentemente, para o desenvolvimento sócio-económico de muitas regiões do país.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almaça, C (1996). Peixes dos rios de Portugal. Edições INAPA, Lisboa.
- Amaral, S; Ferreira, MT (2010). Caracterização da pesca recreativa nas águas interiores em Portugal Continental – pesca lúdica e desportiva. Pesca desportiva em albufeiras do Centro e Sul de Portugal: contribuição para a redução da eutrofização. Instituto Superior de Agronomia, Autoridade Florestal Nacional, Lisboa: II.1-II.34
- Arismendi, I; Nahuelhual, L (2007). Non-active salmon and trout recreational fishing in lake Llanquihue, southern Chile: economic benefits and management implications. *Reviews in Fisheries Science*, 15: 311-325.
- Bailey, R; Latta, W; Smith, G (2004). An Atlas of Michigan Fishes. Ann Arbor, MI: Miscellaneous Publications.
- Barnabé, G. (1996). Bases biológicas y ecológicas de la acuicultura. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza: 283-465.
- Belo AP; Castro, VO; Rodrigues, AM. (2007). Determination of some metal-ions in the bodies of black-bass (*Micropterus salmoides*) and tench (*Tinca tinca*), and from water reservoirs close to border of Portugal/Spain. *International Journal of Agriculture and Biology*, Vol. 9, 3: 408-411.
- Boschung, H; Mayden, R; Tomelleri, J (2004). Fishes of Alabama. Mobile, AL: Smithsonian Books.
- Brandt, TM; Flickinger, SA (1987). Feeding Largemouth Bass during Cool and Cold Weather. *The Progressive Fish Culturist*, 49: 286-290.
- Bruno, S; Maugeri, S (1995). Peces de Agua Dulce de Europa. Ediciones Omega, S.A.
- Burleson, ML; Wilhelm, DR; Smatresk, NJ (2001). The influence of fish size on avoidance of hypoxia and oxygen selection by largemouth bass. *Journal of Fish Biology*, 59: 1336-1349.
- Cooke, SJ; Philipp, DP; Schreer, JF; Mckinley, RS (2000). Locomotory Impairment of Nesting Male Largemouth Bass Following Catch-and-Release Angling. *North American Journal of Fisheries Management*, 20: 968-977.
- Cowx, IG; Arlinghaus, R; Cooke, SJ (2010). Harmonizing recreational fisheries and conservation objectives for aquatic biodiversity in inland waters. *Journal of Fish Biology*, 76: 2194-2215.
- Davis, JT; Lock, JT (1997). Largemouth bass: biology and life history (revision). Southern Regional Aquaculture Center, 200.
- DPAI (1999). Gestão dos Recursos Aquícolas em Portugal. Divisão de Pescas de Águas Interiores, Direcção Geral das Florestas, Lisboa.
- Geraldes, AM (1999). Peixes de Água Doce. João Azevedo Editor, Mirandela: 43 e 44.
- Gispert, C; Navarro, J; Fernández, XR (1999). Atlas Visuales Océano de Zoología - Vertebrados. Oceano Grupo Editorial, S.A., Barcelona: 20-23.
- Heidinger, RC (2000). A White Paper on the Status and Needs of Largemouth Bass Culture in the North Central Region. Largemouth Bass White Paper, March: 1-10.
- Iguchi, K; Matsuura, K (2004). Predicting Invasions of North American Basses in Japan Using Native Range Data and a Genetic Algorithm. *Transactions of the American Fisheries Society*, 133: 845-854.
- Lewin, WC; Arlinghaus, R; Mehner, T (2006). Documented and potential biological of recreational fishing: Inshing for management and conservation. *Fisheries Science*, 14: 305-367.
- Lourenço, R. M. V. (2004). Repovoamentos piscícolas em Portugal Continental desde o século XIX. Relatório Trabalho de Fim de Curso em Engenharia Florestal, ISA – UTL, Lisboa.
- McMahon, TE; Holanov, SH (1995). Foraging success of largemouth bass at different light intensities: implications for time and depth of feeding. *Journal of Fish Biology*, 46: 759-767.
- Miranda, LE; Pugh, LL (1997). Relationship between vegetation coverage and abundance size, and diet of juvenile Largemouth Bass during Winter. *North American Journal of Fisheries Management*, 17: 601-610.
- Patterson, G (1998). The largemouth bass. Arkansas Game and Fish Commission, Arkansas.
- Pereira, CA (1994). Espécies Aquícolas de Portugal Continental. Direcção Geral das Florestas.
- Petit, G; Beauchaud, M; Buisson, B (2001). Density effects on food intake and growth of largemouth bass (*Micropterus salmoides*). *Aquaculture Research*, 32: 495-497.
- Pothoven, SA; Vondracek B; Pereira, DL (1999). Effects of Vegetation Removal on Bluegill and Largemouth Bass in Two Minnesota Lakes. *North American Journal of Fisheries Management*, 19: 748-757.
- Prévost, C (2002). Le Black-bass à grande bouche. La Lettre européenne de Sea-River, Edition française, 5.
- Ribeiro, F; Beldade, R; Dix, M; Bochechas, J (2007). Carta Piscícola Nacional. Direcção Geral dos Recursos Florestais-Fluviatilis, Lda. Publicação Electrónica
- Silva, AMM (1992). Introdução de peixes dulciaquícolas na Ilha de S. Miguel: subsídios para a sua história. Direcção Regional dos Recursos Florestais: 77 e 83.
- Terofal, F (1991). Peces de agua dulce en aguas europeas. Blume: 177.
- Tidwell, JH; Coyle, SD; Woods, TA (2000). Species Profile: Largemouth Bass. Southern Regional Aquaculture Center, 722.
- Vanlandeghem, MM; Wahl, DH; Suski, CD (2010). Physiological responses of largemouth bass to acute temperature and oxygen stressors. *Fisheries Management and Ecology*, 17: 414-425.
- Vieira, OMC (1998). Estudo dos Recursos Piscícolas da Albufeira Marechal Carmona – Contribuição para o seu ordenamento. Relatório do Trabalho de Fim de Curso, Engenharia de Ordenamento dos Recursos Naturais, ESA, Castelo Branco.
- Von der Emde, G; Mogdans, J; Kapoor, B (2004). The senses of fish: adaptations for the reception of natural stimuli. Boston: Kluwer.

- (1) Instituto Politécnico de Castelo Branco – Escola Superior Agrária. Portugal  
(2) CERNAS - IPCB.