

O surubim na aquacultura do Brasil

The Brazilian catfish in Brazil aquaculture

Daniel V. Crepaldi^{1,6}, Paulo M.C. Faria², Edgar de A. Teixeira³, Lincoln P. Ribeiro⁴, Ângelo Augusto P. Costa⁵, Daniela Chemim de Melo¹, Anna Paula R. Cintra⁵, Samuel de A. Prado⁵, Frederico A. A. Costa⁵, Mariana Lamounier Drumond⁵, Vando E. Lopes⁵, Vinícius E. de Moraes⁵

¹Doutorando em Zootecnia, Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil, ²Mestrando em Zootecnia, Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária, UFMG; ³Professor substituto, Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária, UFMG; ⁴Professor adjunto, Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária, UFMG. ⁵Graduando em Medicina Veterinária, Escola de Veterinária, UFMG. ⁶Correspondência: danielcrepaldi@hotmail.com

Resumo

Encontrados nas principais bacias hidrográficas sul-americanas, o surubim (*Pseudoplatystoma sp*) é um peixe da família Pimelodidae. Possui hábito noturno e estritamente piscívoro. De grande importância econômica, é considerado um dos peixes de água doce de maior valor comercial. A diminuição dos estoques naturais vem impulsionando sua produção em cativeiro. Apesar de não se ter um pacote tecnológico completo para a produção, o seu grande potencial produtivo e a qualidade da sua carne despertam grande interesse comercial. As principais limitações para a criação do surubim em cativeiro estão relacionadas com a sua reprodução e a nutrição, principalmente de fases jovens. Aspectos da sua biologia, reprodução, nutrição e produção são abordados nesse artigo.

Palavras-chave: surubim; aquacultura; *Pseudoplatystoma*.

Abstract

Found in the major South American river basins, the surubim (*Pseudoplatystoma sp*) is Pimelodidae family fish and have great economic importance. It possesses nocturnal characteristics and carnivorous alimentary habits. It is one of the freshwater fish with bigger commercial value. Surubim has a great production potential and its meat is of excellent quality. The reduction of the natural reserves is stimulating its farming, but there is still not available a complete technological package for that yet. The main limitations for the surubim farming are the reproduction and the nutrition mainly of the young phase fish. Aspects of the biology, reproduction, nutrition and production of surubim are approached in this article.

Keywords: brazilian catfish; aquaculture; *Pseudoplatystoma*.

Introdução

O gênero *Pseudoplatystoma* compreende os maiores peixes da família Pimelodidae, da ordem dos Siluriformes, e esses podem ser encontrados nas principais bacias hidrográficas sul-americanas; regionalmente são conhecidos como “surubins” (Ramagosa *et al.*, 2003). Sua distribuição inclui os maiores rios das bacias hidrográficas da América do Sul: o rio Paraná, Amazonas, Orinoco, São Francisco, entre outros (Burgess, 1989).

Até os dias atuais considerava-se que esse gênero era constituído apenas pelas espécies: *Pseudoplatystoma coruscans* (pintado) da bacia do Prata e São Francisco, *Pseudoplatystoma fasciatum* (cachara) da bacia do Prata e Amazônica e *Pseudoplatystoma tigrinum* (caparari), somente da bacia Amazônica (Welcome, 1985; Petreire, 1995). Contudo, Buitrago-Suárez e Burr (2007) verificaram que existem pelo menos oito espécies não catalogadas até o momento. Segundo esse estudo, o *P. fasciatum* foi a que possibilitou o maior número de descobertas, sendo fragmentada em cinco espécies distintas: *P. fasciatum* (restrito à região das Guianas), *P. punctifer* (originário do *P. fasciatum* do rio Amazonas); *P. orinocoense* (originário do *P. fasciatum* do bacia do rio Orinoco); *P. magdaleniatum* (originário do *P. fasciatum* do rio Magdalena na Colômbia); *P. reticulatum* (originário do *P. fasciatum* dos rios Paraná e Amazonas) (Fig. 1). O *P. tigrinum*, originalmente da bacia Amazônica, foi dividido em duas espécies: o *P. tigrinum* restrito à bacia do rio Amazonas e o *P. metaense* originário do rio Orinoco. Foi constatado também que o *P. coruscans* (Fig. 1) da Bacia do São Francisco é uma espécie irmã daquela encontrada na bacia do Prata.

Tal descoberta vem indicar a grande diversidade apresentada por esse gênero, que até então foi subestimada, podendo ter comprometido os resultados de pesquisas direcionadas às linhagens específicas. Possivelmente, resultados de desempenho zootécnico possam ter sido erroneamente interpretados por avaliarem

animais de espécies distintas.

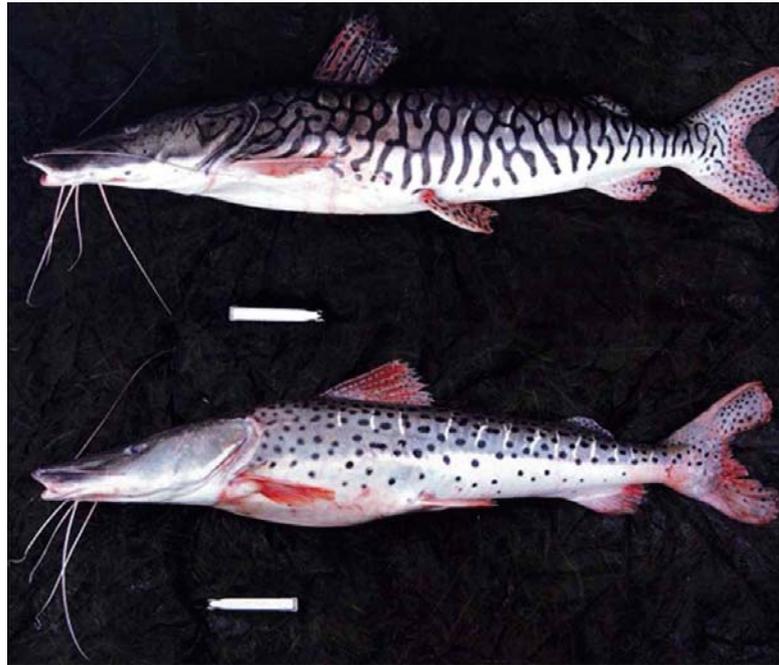


Figura 1. *Pseudoplatystoma reticulatum* (acima) e *P. coruscans* (abaixo) do rio Paraná.

Foto: Mark. H. Sabaj.

Espécie escolhida

A espécie *P. Coruscans* (Agassiz, 1829), conhecida no vale do São Francisco como surubim ou moleque, tem corpo alongado e roliço, com o flanco e o dorso cobertos por máculas arredondadas, que lhe conferem a denominação popular de pintado em algumas regiões (Britski *et al.*, 1984). Não apresenta escamas, sendo revestido por pele espessa, com o primeiro raio das nadadeiras dorsal e peitorais precedidos por um acúleo.

É um peixe de hábito alimentar estritamente piscívoro (Marques, 1993), podendo alcançar mais de 100 kg (Fowler, 1951), sendo que as fêmeas crescem mais do que os machos. Essa espécie migratória parece percorrer grandes distâncias no período reprodutivo (Sato e Godinho, 2003).

No Brasil, os surubins são os peixes de água doce de maior valor comercial, considerados produtos nobres por apresentarem carne saborosa, com baixo teor de gordura e ausência de espinhas intramusculares, o que os tornam adequados aos mais variados preparos. Essas características atendem as preferências atuais e futuras do mercado de peixe e fazem da carne do surubim um produto com grandes possibilidades de exportação (Kubitza *et al.*, 1998).

Importância econômica do surubim na bacia do rio São Francisco

O rio São Francisco percorre 2780km em território brasileiro (Fig. 2), passando por sete estados e 450 municípios, sendo que 83% estão dentro dos estados de Minas Gerais e Bahia (Petrere, 1989). Cerca de 36,8 % da bacia e 70% da vazão descarregada no mar vêm do estado de Minas Gerais (CETEC, 1983).

A principal atividade das populações ribeirinhas é a pesca artesanal e profissional, tanto pela possibilidade de aumento da renda, quanto por ser o peixe a única fonte de proteína no local. Apesar da total dependência do rio, essas pessoas têm pouco conhecimento da importância da preservação dos recursos naturais.

Dentre as 158 espécies de peixes registradas para a bacia (Britski *et al.*, 1988), 115 são endêmicas (Godinho e Vieira, 1998) e 11 figuram entre as espécies ameaçadas de extinção no Brasil (Rosa e Menezes, 1996). O surubim, *Pseudoplatystoma coruscans*, é indubitavelmente a de maior valor econômico e social, não só pela representatividade das capturas como pelo valor comercial e aceitação pelos consumidores, inclusive com potencial para exportação, apresentando ainda irrefutável importância quanto a possibilidade de seu emprego na piscicultura empresarial (Reprodução..., 1988; Sato *et al.*, 1988; Andrade, 1990).

Além da sua grande estima popular, o surubim é também valioso e muito apreciado pelos pescadores desportivos e pela culinária nacional. Sendo classificado como “peixe de primeira” devido à ausência de espinhas, procura e preço de mercado. (Godinho e Godinho, 2003). As características organolépticas de sua

outros fatores, existência de mercado, rusticidade e crescimento rápido, além de oferta contínua de alevinos. Portanto, uma espécie só pode ser empregada na aquacultura comercial após ter seu sistema de produção testado biológica e economicamente (Ribeiro *et al.*, 1996) porque toda produção comercial está voltada para o mercado, o que significa que ter sucesso na atividade é obter lucro (Avault Jr., 1995).

Apesar de não se ter um pacote tecnológico completo para a produção do surubim, seu grande potencial produtivo e a qualidade da sua carne (Reid, 1983) despertam interesse de diversos pesquisadores e órgãos de fomento há muitos anos, sendo prioridade em projetos de pesquisa e desenvolvimento nacional e estadual. Contudo, somente na década de 80, iniciaram-se estudos sobre alguns aspectos da pesca, biologia reprodutiva e fisiologia de exemplares provenientes de ambiente natural e em condições de cultivo.

Os índices zootécnicos e as características de carcaça comprovam que essa espécie tem um excelente potencial para a produção comercial (Ribeiro e Miranda, 1997), sendo também adaptável a diferentes sistemas de cultivo. Kubitzka *et al.*, (1998) e Inoue *et al.*, (2002) relatam a criação de alevinos e juvenis em sistemas de fluxo contínuo de água (“raceway”) e em viveiros, respectivamente. Behr (1997), em sistema com renovação contínua de água, obteve sobrevivência média das larvas de 65,6% após oito dias de cultivo.

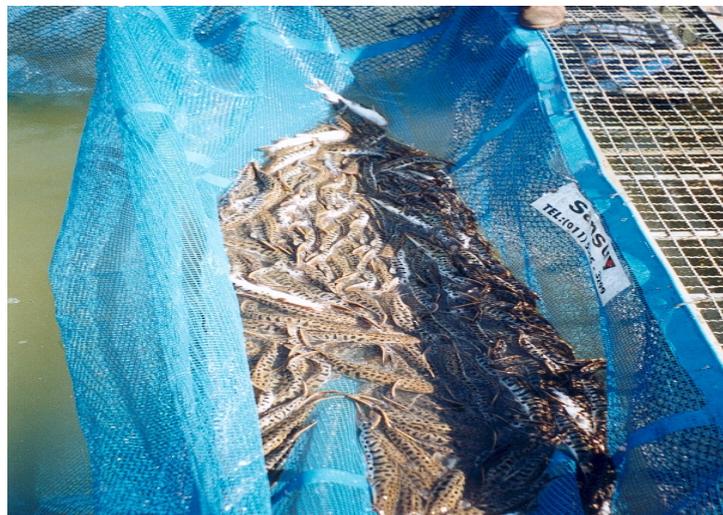
Uma importante característica de interesse para a produção comercial é o rendimento de processamento. O surubim, apesar de não ter passado por nenhum melhoramento genético, apresenta alto rendimento. Crepaldi (2004) demonstrou rendimentos de carcaça de 66,9% e 70,9% em duas classes de peso estudadas, 1,5 e 2,7kg, respectivamente. Faria *et al.* (2006), avaliando peixes mais pesados, em média 12kg, encontraram rendimentos de carcaça de 71,63%. Os rendimentos de carcaça observados nesses trabalhos são compatíveis com a produção comercial, sendo semelhantes ao rendimento do bagre africano em 69,04% (Souza *et al.*, 1999) e inferiores ao da tilápia do Nilo em 78,18% (Souza e Maranhão 2001). Porém, quando se compara o rendimento de filé de ambas as espécies, o surubim atinge valores de 49,16% (Crepaldi *et al.*, 2004), superando o bagre africano em 46,28% assim como a tilápia do Nilo 36,50% (Faria *et al.*, 2006).

Coelho (1997) cita o pintado como uma das espécies nativas que apresenta excelente desempenho em sistemas de produção em regime semi-intensivo. Campos (2003) avaliou como positivos os indicadores de viabilidade socioeconômica e ambiental da criação do pintado criado em tanques-rede no Pantanal do Estado do Mato Grosso do Sul. O desempenho do surubim nesse mesmo sistema de cultivo foi avaliado por Burkert *et al.* (2002) durante um ano, observando-se um ganho de peso médio entre 1.090,63g a 1.250,29g e sobrevivência entre 49,8% a 65,4% com conversão alimentar média de 3,11. A baixa sobrevivência nesse experimento foi atribuída à presença de jacarés no local do experimento. As densidades de estocagem de 50; 75 e 100 e 150 peixes/m³ em tanques-rede foram avaliadas por Coelho e Cyrino, (2006) com o híbrido entre *P. coruscans* e *P. fasciatum*. Os autores concluíram que o menor custo fixo foi atribuído para a maior densidade de estocagem.

Scorvo Filho *et al.* (2004) compararam o desempenho do *P. coruscans* criado em tanques-rede de 2,0m³ com densidade de estocagem de 150 e 300 peixes e em viveiros escavados de 600m² com 450 animais. Os peixes criados em viveiros escavados apresentaram melhor desempenho produtivo, com peso médio final de 1.179,17g; ganho de peso médio de 1.106,03g; ganho diário de peso de 1,11g dia⁻¹; conversão alimentar aparente de 4,6; e sobrevivência de 72,96%. Liraço e Romagosa (2005) estudaram o efeito de dois sistemas de criação sobre o desempenho do pintado, concluindo que os peixes criados em viveiros escavados desenvolviam-se melhor do que aqueles criados em tanques-rede.

A avaliação de diferentes densidades de estocagem em tanques-rede (Fig. 3 e 4) foi analisada por Turra (2001). Alevinos de surubim de 50 gramas (*P. coruscans*) foram estocados nas densidades de 35, 70, e 105 peixes / m³. O peso médio alcançado pelos animais foi de 197,4 g, 171,15 g e 161,45 g, respectivamente. O maior peso final foi atribuído à menor densidade de estocagem inicial, sendo que as sobrevivências foram de 95,97%, 97,80% e 96,73%, e conversão alimentar de 1,49; 1,60 e 1,56 para cada tratamento. Mesmo cultivado sob temperatura baixa (média de 20,65 °C ± 0,35°C), o surubim apresentou bom desempenho, maior até do que outras espécies de mesma ordem e de grande significado econômico no mundo. A eficiente conversão alimentar e a alta sobrevivência sob altas densidades nos tanques-rede, sugerem um enorme potencial para a piscicultura. Altas densidades de estocagem no cultivo não acarretaram em maiores mortalidades e diminuições na eficiência de conversão alimentar, apesar de diminuir a sua taxa de ganho de peso.

Sousa (2005) comparou sistemas de criação semi-intensivo (viveiros escavados, VE) e intensivo (tanques-rede, TR), com o mesmo número de peixes. Foram avaliados: comprimento total e ganho de e peso (Ct; Pt), relação Pt x Ct, fator de condição (K), ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar aparente (CAA), consumo de ração (CR) e sobrevivência (S%). Dos 300 peixes, com um ano de idade, foram estocados 150 em VE (600 m²) e 150 em 03 TR (2,0 m³) 50/cada, durante um ano, verificando-se interação significativa para os parâmetros entre os sistemas de criação e mês (P>0,05). No final do experimento, foram estimadas as taxas de sobrevivência: 97,33% (VE) e 90,67% (TR). Os resultados indicaram que, nas condições experimentais propostas, o sistema semi-intensivo mostrou melhor desempenho produtivo.

Figura 3. cultivo de surubim (*P. coruscans*) em tanques-rede.Figura 4. cultivo de juvenis de surubim (*P. coruscans*) em tanques-rede

Com o intuito de verificar a afirmativa dos produtores de que os híbridos apresentam melhor desempenho que o surubim puro, Crepaldi *et al.*, (2003) compararam a linhagem híbrida *P. coruscans* X *P. fasciatum* com a linhagem pura São Francisco *P. coruscans* num ensaio com duração de 84 dias. Os tratamentos constaram de três densidades de estocagem com aproximadamente 8,5, 17 e 25,5 Kg / m³, em caixas de 0,150 m³ (Fig. 5) num sistema de recirculação fechada, utilizando-se peixes com 210 e 230 gramas. A relação fluxo de água : peixe foi padronizada em 11 de água / kg de peixe / min. Os animais foram alimentados diariamente, na taxa de 2,5 % da biomassa corrigida de acordo com o consumo. A quantidade diária de ração (40% PB) foi dividida em duas porções de 70 % e 30 %, fornecidas em dois horários, respectivamente às 18h e às 6h. Os peixes foram pesados e medidos inicialmente e a cada quatro semanas, obtendo-se médias de peso e comprimento. Constatou-se que, para a classe de peso avaliada, a linhagem híbrida apresentou melhor desempenho do que a pura, independente das densidades de estocagem, confirmando a afirmação de produtores e fornecedores de alevinos. Isto pode ter ocorrido, em parte, devido à expressão da heterose advinda de tais cruzamentos.

A linhagem usualmente comercializada hoje é o híbrido entre *P. coruscans* X *P. fasciatum*. Tal escolha se deu a partir da premissa de que os híbridos teriam um maior desenvolvimento e docilidade, quando comparados aos peixes de linhagem pura. Dados obtidos por Crepaldi *et al.* (2003) em um ensaio de 84 dias comparando as linhagens pura e híbrida confirmaram que os primeiros cresceram mais, dentro da classe de peso analisada, porém mais estudos são necessários a fim de avaliar-se esses peixes em outras fases de cultivo.

Os mercados da região Sudeste, Sul e Centro-Oeste consomem a maior parte do surubim comercializado no país. Praticamente todos são oriundos da pesca extrativa na região do Pantanal do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, bem como na Amazônia brasileira (Kubitza *et al.*,1998). Os exemplares do rio

São Francisco são geralmente comercializados nos centros consumidores próximos aos locais de captura, visto que a quantidade desse peixe nessa bacia caiu drasticamente.



Figura 5. Caixas de 0,15 m³ com surubins híbridos

Nos últimos anos, a oferta se manteve bem inferior à demanda, sendo até mesmo necessária a importação desses peixes de países vizinhos como o Paraguai, a Argentina, a Bolívia e a Colômbia. A indústria do extrativismo pode ser assim caracterizada: oferta menor que a demanda; fornecimento irregular de produtos; transporte longo até os grandes centros consumidores; necessidade de longos períodos de armazenamento de produtos para regularizar a oferta durante os meses de proibição da pesca e inconstância na qualidade, padronização e preço dos produtos. O alto custo social e ambiental também são características marcantes desse tipo de atividade (Kubitza *et al.*, 1998).

Estas características intrínsecas apontam o grande potencial de expansão do mercado e abrem grandes perspectivas para os empreendimentos voltados ao cultivo industrial dos surubins. O pintado e o cachara, criados comercialmente, são produzidos de forma planejada e em ambientes de boa qualidade. Os peixes recebem plano nutricional completo e são abatidos e processados poucos minutos após a despesca. Dessa forma, é possível garantir a oferta constante e a padronização do tamanho, frescor, textura, teor de gordura, coloração, sabor e preço do produto colocado no mercado. As características sensoriais dos surubins cultivados dentro dos mais exigentes padrões de qualidade foram testadas e aprovadas com distinção em painéis de degustação nos quais participaram “gourmets”, comerciantes de pescado e consumidores ordinários (Kubitza *et al.*, 1998).

Outro nicho de mercado explorado é o fornecimento de espécimes vivos para pesque e pague. A agressividade e o grande porte que alcançam fizeram com que conquistassem rapidamente esse mercado. Nesse tipo de comércio, o quilo do peixe tende a alcançar maiores valores, tornando-se uma alternativa extremamente interessante para os piscicultores.

Fatores limitantes

As principais limitações para a criação do surubim em cativeiro estão relacionadas com a sua reprodução e a nutrição, principalmente de fases jovens.

Reprodução e larvicultura

No Brasil, existem poucos piscicultores produzindo alevinos dessa espécie, sendo a reprodução em cativeiro de baixa eficiência devido a problemas como a dificuldade na identificação do momento ideal de início do protocolo de indução à desova, o que acarreta em baixos índices reprodutivos e, conseqüentemente, menor eficiência econômica. Segundo Kubitza *et al.* (1998), a complexa reprodução, larvicultura e alevinagem dos surubins restringem o número de produtores de alevinos.

A ausência de dimorfismo sexual no surubim torna difícil sua sexagem e a definição desse estágio de maturação, tornando a reprodução induzida imprecisa e casual, sendo, portanto, necessária a adoção de uma técnica confiável, prática não invasiva e não letal para determinação do sexo e do estágio de desenvolvimento das gônadas.

Normalmente, utiliza-se o mecanismo de indução hormonal da desova com o emprego de extrato de hipófise de peixes. Entretanto, o sucesso dessa é totalmente dependente da potência hormonal das hipófises adquiridas e, principalmente, da determinação exata do momento do início do protocolo de indução, o qual

depende do estágio de maturação gonadal.

Na fase larval, é encontrada uma das principais limitações tecnológicas para sua criação. O pequeno tamanho é o fator limitante quanto ao uso de certos alimentos naturais e rações comerciais, podendo as larvas passarem do papel de predador para o de presa. De acordo com Behr (1997), o canibalismo, embora presente nas várias fases de larvicultura do surubim, tem dependência direta sobre a oferta de alimento adequado.

As larvas de surubim (Fig. 6) nascem com tamanho médio de 2,6 a 3,0 mm e, após 2-3 dias de idade e com tamanho de 4,5 mm, já iniciam a alimentação exógena (alimentos encontrados no ambiente). Nas primeiras semanas de larvicultura, náuplios de artêmia salina são comumente empregados para alimentar as larvas, obtendo-se resultados bastante satisfatórios (Inoue *et al.*, 2002).



Figura 6. Larva de surubim (*P.coruscans*)

Ao contrário de muitas espécies nativas como o pacu, o tambaqui e o matrinxã, cujas larvas, após quatro a cinco dias de idade, são colocadas em viveiros até se tornarem alevinos prontos para a engorda, as larvas do surubim e do cachara (*P. fasciatum*) necessitam ser criadas em laboratório e tanques tipo *raceway* até que se tornem alevinos, já que os melhores resultados em viveiros de engorda estão sendo obtidos quando são estocados peixes entre 12 e 20cm de comprimento. Apesar das técnicas empregadas, a sobrevivência média de juvenis prontos para a comercialização é aproximadamente de 30 a 40% (Inoue *et al.*, 2002). Estudos relacionados à larvicultura de peixes nativos do Brasil vêm se desenvolvendo rapidamente, no entanto, ainda são poucos os relacionados com o surubim (Campagnolo e Nuñez, 2006).

Nutrição

A falta de dados concretos sobre o hábito alimentar e as exigências nutricionais nas diferentes fases de crescimento fazem com que as deficiências na alimentação e na nutrição desses peixes sejam responsáveis por altos índices de mortalidade além de baixa eficiência alimentar e baixo desempenho.

O primeiro entrave está no momento de substituição da alimentação natural para uma dieta artificial. Apesar de existirem dietas microencapsuladas, que em teoria resolveriam o problema do tamanho, estas ainda são de alto custo. Além disso, é necessária a correta determinação das exigências nutricionais para as diferentes fases de vida do surubim.

Considerações finais

Os surubins apresentam grande potencial para a aquacultura, possuindo características zootécnicas, organolépticas e de rendimento de carcaça favoráveis ao atendimento do mercado consumidor.

Entretanto, para o real desenvolvimento da cadeia produtiva destes peixes se faz necessário buscar por protocolos mais eficientes para a reprodução, expandir os conhecimentos acerca das suas necessidades nutricionais, bem como da digestibilidade dos alimentos utilizados comumente na formulação de dietas comerciais a fim de melhorar a eficiência alimentar. E, sobretudo, buscar alternativas para a alimentação durante a fase de larvicultura.

Referências

- Andrade S.** Pesquisa da UFMS garante a preservação do pintado. *Jornal da Universidade*, Campo Grande, n.46, p.3-4, 1990.
- Avault Jr JW.** How to be successful in commercial aquaculture. *Aquac Mag*, v.21, p.84-89, 1995.
- Behr ER.** Efeitos de diferentes dietas sobre a sobrevivência e crescimento das larvas de *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829) (*Pisces: Pimelodidae*). 1997. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1997.
- Britski HA, Sato Y, Rosa ABS.** *Manual de identificação de peixes da região de Três Marias: com chave de*



- identificação para os peixes da bacia do São Francisco. Brasília: Câmara dos Deputados/Codevasf, 1984. 143p.
- Britski HA, Sato Y, Rosa ABS.** Manual de identificação de peixes da região de Três Marias: com chave de identificação para os peixes da bacia do São Francisco. 3. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 1988. p.115.
- Buitrago-Suárez UA, Burr BM.** Taxonomy of the catfish genus *Pseudoplatystoma* Bleeker (Siluriformes: Pimelodidae) with recognition of eight species. *Zootaxa*, v.1512, p.1-38, 2007.
- Burgess WE.** An atlas of freshwater and marine catfishes: a preliminary survey of the Siluriformes. Neptune City: TFH Publications, 1989. 784p.
- Burkert D, Andrade DR, Sirol RN, Quirino CR, Rasguido EA, Salaro AL.** Desempenho do surubim (*Pseudoplatystoma* sp.) cultivado em tanques-rede durante um ano e alimentado com rações comerciais. In: Urbinati EC, Cyrino JEP (Ed.). Simpósio Brasileiro de Aqüicultura, 12, 2002, Goiânia. *Anais...* Goiânia: ABRAQ, 2002. p.94.
- Camargo SAF, E Petrere Jr M.** Social and Financial aspects of the artisanal fisheries of Middle São Francisco River, Minas Gerais, Brazil. *Fish Manag Ecol*, v.8, p.163-171, 2001.
- Campagnolo R, Nuñez APO.** Sobrevivência e crescimento de larvas de surubim, *Pseudoplatystoma coruscans* (Pisces, Pimelodidae), em diferentes densidades de estocagem. *Acta Sci Anim Sci*, v.28, p.231-237, 2006.
- Campos JL.** The culture of pintado, *Pseudoplatystoma* spp. (Pimelodidae). In: World Aquaculture, 2003, Salvador. *Proceedings...* Salvador: World Aquaculture Society, 2003. p.150. Resumo.
- Coelho SRC.** Situação atual e perspectivas da indústria de rações para organismos aquáticos. In: Cyrino JEP, Kubitz F. (Ed.). Simpósio sobre Manejo e Nutrição de Peixes, 1, 1997, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: CBNA, 1997. p.102-116.
- Coelho SRM, Cyrino JEP.** Custos na produção intensiva de surubins em gaiolas. *Inf Econ São Paulo*, v.36, n.4, p.7-14, 2006.
- Crepaldi DV.** Avaliação da técnica de ultra-sonografia como indicador de rendimento de carcaça e biometria em surubim (*Pseudoplatystoma* spp.). 2004. 39p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2004.
- Crepaldi DV, Ribeiro LP, Melo DC, Teixeira EA, Miranda MOT, Souza SN.** Comparação do desempenho de surubim puro, *P. Coruscans* e o híbrido *P. Coruscans* x *P. Fasciatum* em 3 densidades de estocagem. In: World Aquaculture 2003, Salvador. *Anais...* Salvador: World Aquaculture Society, 2003. p.211. Resumo.
- Faria PMC, Teixeira EA, Crepaldi DV, Ribeiro LP, Melo DC, Sousa AB, Aguiar TRML, Costa FAA, Reis MA, Morais VE.** Rendimento de carcaça do surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*) em diferentes classes de peso. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43, 2006, João Pessoa, PB. *Anais ...* CD-ROM. João Pessoa: SBZ, 2006.
- Fowler HW.** Os peixes de água doce do Brasil. *Arq Zool*, v.6, p.405-625, 1951.
- Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais.** *Diagnóstico ambiental do estado de Minas Gerais.* Belo Horizonte: CETEC, 1983. 158p.
- Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa, UFMG.** *Programa de ações e pesquisa para conservação e restauração de recursos pesqueiros de Minas Gerais:* relatório. Belo Horizonte. FUNDEP, 2000. 65p.
- Godinho AL, Brito MFG, Godinho HP.** Evidências de colapso pesqueiro no médio São Francisco. In: Encontro Brasileiro de Ictiologia, 14, 2001, São Leopoldo, RS. *Anais...* São Leopoldo, RS: EBI, 2001. CD-ROM.
- Godinho HP, Godinho AL.** Breve visão do São Francisco. In: Godinho HP, Godinho AL (Org.). *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais.* Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. p.15-24.
- Godinho HP, Miranda MOT, Godinho AL, Santos JE.** Pesca e biologia do surubim *Pseudoplatystoma coruscans* no rio São Francisco em Pirapora, MG. In: Reunião do grupo de avaliação técnica de Siluriformes do Brasil, 1, 1990, Pirassununga, SP. Pirassununga, SP: CEPTA/IBAMA, 1990. 9p.
- Godinho HP, Vieira F.** Ictiofauna do estado de Minas Gerais. In: Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1998. 222p.
- Inoue LAKA, Ceccarelli PS, Senhorini JA.** A larvicultura e a alevinagem do Pintado e do Cachara. *Panor Aquicult*, v.74, p.13-21, 2002.
- Kubitz F, Campos JL, Brum, JA.** Surubim: produção intensiva no Projeto Pacu Ltda. e Agropeixe Ltda. *Panor Aquicult*, v.49, p.25-32, 1998.
- Lins LV, Machado ABN, Costa CMR, Hermann G.** Roteiro metodológico para elaboração de listas de espécies ameaçadas de extinção: contendo a lista oficial da fauna ameaçada de Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1997. 55p.
- Liranco ADS, Romagosa E.** Efeito de dois sistemas de criação, tanque-Rede e viveiro escavado, no desenvolvimento produtivo do pintado, *Pseudoplatystoma coruscans* (Spix & Agassiz, 1829) (Siluriformes: Pimelodidae). In: Encontro Brasileiro de Biologia, 15, 2005, Campo Grande, MS. Campo Grande, MS: UFMS, 2005. p.109. Resumo.
- Lutz A, Machado A.** Viagem pelo rio São Francisco e por alguns dos seus afluentes entre Pirapora e Joazeiro. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, v.7, p.1-50, 1915.



- Marques EE.** *Biologia reprodutiva, alimentação natural e dinâmica da nutrição do pintado Pseudoplatystoma coruscans (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Pimelodidae) no alto rio Paraná.* 1993. 104f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1993.
- Petrere Jr M.** A pesca de água doce no Brasil. *Ciênc Hoje*, v.19, p.28-33, 1995.
- Petrere M.** River fisheries in Brazil: a review. *Reg Rivers Res Manag*, v.4, p.1-16, 1989.
- Reid S.** La biología de los bagres rayados *Pseudoplatystoma fasciatum* y *P.tigrinus* en la cuenca del Rio Apure, Venezuela. *Rev Unellez Cienc Tecnol*, v.1, p.13-41, 1983.
- Reprodução** induzida do surubim da bacia do São Francisco. *Tempo de Pescar*, v.2, n.16, 1988.
- Ribeiro LP, Miranda MOT.** Rendimento de processamento do surubim *Pseudoplatystoma coruscans*. In: Miranda MOT (Ed.). *Surubim*. Belo Horizonte: IBAMA, 1997. p.101-111. (Coleção Meio Ambiente, Série Estudos da Pesca, 19).
- Ribeiro LP, Miranda MOT, Muratori MCS.** *Unidade de pesquisa e demonstração tecnológica em aquacultura*. Belo Horizonte: Departamento de Zootecnia, EV/UFMG, 1996. 72p. (Projeto de pesquisa apresentado a FAPEMIG).
- Romagosa E, Paiva P, Andrade-Talmelli EF, Godinho HM.** Biologia reprodutiva de fêmeas de cachara, *Pseudoplatystoma fasciatum* (teleostei, siluriformes, pimelodidae), mantidas em cativeiro. *Bol Inst Pesca*, v.29, p.151-159, 2003.
- Rosa RS, Menezes NA.** Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaças no Brasil. *Rev Bras Zool*, v.13, p.647-667, 1996.
- Sato Y, Cardoso EL, Amorim JCC.** *Peixes das lagoas marginais do São Francisco a montante da represa de Três Marias (Minas Gerais)*. Brasília: Codevasf, 1987. 42p.
- Sato Y, Cardoso EL, Sallum WB.** Reprodução induzida do surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*) da bacia do São Francisco. In: Encontro Anual de Aquicultura de Minas Gerais, 6, Belo Horizonte. *Resumos do...* Belo Horizonte: Associação Mineira de Aquicultura, 1988. p.20.
- Sato Y, Godinho HP.** Migratory fishes of the São Francisco River. In: Carolsfeld J, Harvey B, Ross C, Baer A (Ed.). *Migratory fishes of South America*. Victoria, BC, Canada: World Fisheries Trust, 2003. p.195-231.
- Scorvo Filho JD, Martin NB, Ayroza LMS.** Piscicultura em São Paulo: custos e retornos de diferentes sistemas de produção na safra 1996/97. *Inf Econ São Paulo*, v.28, p.41-62, 1998.
- Sousa ADL.** *Efeito dos sistemas de criação semi-intensivo (viveiro escavado) e intensivo (tanque-rede) no desenvolvimento produtivo do pintado, Pseudoplatystoma coruscans (spix & agassiz, 1829) (Siluriformes: pimelodidae)*. 2005. 29f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) - Centro de Aquicultura da UNESP, Campus de Jaboticabal, São Paulo, 2005.
- Souza MLR, Lima S, Furuya WM, Pinto AA, Loures BTRRL, Povh JA.** Estudo de carcaça do bagre africano (*Clarias gariepinus*) em diferentes categorias de peso. *Acta Sci*, v.21, p.637-644, 1999.
- Souza MLR, Maranhão TCF.** Rendimento de carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L), em função do peso corporal. *Acta Sci*, v.23, p.897-901, 2001.
- Turra EM.** *Desempenho do Surubim Pseudoplatystoma spp sob diferentes densidades de estocagem*. 2000. 31f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.
- Welcomme RI.** *River fisheries*. Roma: FAO, 1985. 330p. (FAO Fisheries Technical Papers, 262).

Agradecimentos

Apoio financeiro da SEAP/PR.
