



ARTIGO NÚMERO 178

NUTRIÇÃO DE SURUBIM (*Pseudoplatystoma sp.*) – DESAFIO PARA AQUICULTURA

ALMEIDA FILHO, Roberto Loureiro ¹; HONORATO, Cláucia Aparecida ²; DE ALMEIDA, Luciana Cristina³; USHIZIMA, Thiago Tetsuo ⁴, SANTAMARIA, Fábio Mazzotti ⁵

1 Médico Veterinário

2 Zootecnista, Mestre em Aquicultura, Doutora em Ciências Fisiológicas, Docente do curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Centro Universitário da Grande Dourados - UNIGRAN

3 Bióloga, Doutora em Genética e Evolução, Pós doutoranda da Universidade federal de São Carlos, Departamento de Genética e Evolução

4 Zootecnista, Gerente de pesquisa da Mar & Terra

5 Zootecnista da empresa Mar e Terra

Correspondência: ¹ Hospital Veterinário, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Medicina Veterinária, Centro Universitário da Grande Dourados – UNIGRAN, Rua Balbina de Matos, 2121, Dourados - Mato Grosso do Sul - MS, CEP: 79.824-900, E mail: clauciahonorato@yahoo.com.br



NUTRIÇÃO DE SURUBIM (*Pseudoplatystoma sp.*) – DESAFIO PARA AQUICULTURA

**ALMEIDA FILHO, Roberto Loureiro ¹; HONORATO, Claucia Aparecida ²; DE
ALMEIDA, Luciana Cristina³; USHIZIMA, Thiago Tetsuo ⁴, SANTAMARIA, Fábio
Mazzotti ⁵**

1 Medico Veterinário

2 Zootecnista, Mestre em Aquicultura, Doutora em Ciências Fisiológicas, Docente do curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Centro Universitário da Grande Dourados - UNIGRAN

3 Bióloga, Doutora em Genética e Evolução, Pós doutoranda da Universidade federal de São Carlos, Departamento de Genética e Evolução

4 Zootecnista, Gerente de pesquisa da Mar & Terra

5 Zootecnista da empresa Mar e Terra

Correspondência: ¹ Hospital Veterinário, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Medicina Veterinária, Centro Universitário da Grande Dourados – UNIGRAN, Rua Balbina de Matos, 2121, Dourados - Mato Grosso do Sul - MS, CEP: 79.824-900, E mail: clauciahonorato@yahoo.com.br

Resumo: Para o cultivo de peixes carnívoros é de suma importância conhecer as características comportamentais e as exigências nutricionais dos mesmos. Visando diminuir os problemas existentes entre a parte tecnológica e a produtiva, faz-se necessário o estudo e a elaboração de dietas com ingredientes mais acessíveis e baratos. Atualmente, as espécies carnívoras aparecem como uma boa alternativa de cultivo, pois, existe um interesse tanto na parte alimentar (carne sem espinhos intramusculares e boa palatabilidade), quanto em práticas esportivas. Porém, antes de iniciar a prática de cultivo, devem-se tomar por conhecimento alguns pontos-chave sobre a espécie como o alto grau de canibalismo e as exigências nutricionais para uma produção satisfatória. O cultivo do pintado aparece nesse âmbito, como uma excelente alternativa produtiva, pois ele apresenta uma boa adaptabilidade a ambientes com condições limnológicas variadas, aceitabilidade a dietas secas quando submetidos ao treinamento alimentar e o bom desempenho zootécnico.



Palavras – chave: Peixes carnívoros, pintado, *Pseudoplatystoma coruscans*

SURUBIM NUTRITION (*Pseudoplatystoma sp.*) - CHALLENGE FOR AQUACULTURE

Abstract: About to the breeding of fish carnivorous is of summary importance know the properties behavior the requirements nutritional from the states. Aim at abate the trouble existing among the part technological the productive, necessary the survey the elaboration of diets with ingredient accessible and cheap. Actually, the breeds carnivorous appears like a good alternation of cultivation, as, is there a interest as many on she breaks alimentary (meat without spines intermuscular and good palatabilidade), regarding practices sporting. But, before booting the practice of cultivation, owes take for knowledge some dots above the specie eat above degree of cannibalism and the requirements nutritional for a production satisfactory. The breeding of the Spotted appears in that ambit, like a excellent alternation productive, as he presents only one good adaptability the environments with conditions limnology varied, acceptability the diets droughts when submitted the training alimentary e the good acquittal zootecnico.

Key words: Carnivorous fish, painted, *Pseudoplatystoma coruscans*

Introdução

No Brasil, verifica-se um crescente interesse pelas atividades do agronegócio, especialmente a piscicultura, que vem despertando o interesse econômico, devido ao aumento de sua participação na produção nacional (CECCARELLI *et al.*, 2000). O setor de produção de pescado tenta aperfeiçoar seus sistema de produção alindo as técnicas aliado de cultivo ao

REVISTA ELETRÔNICA NUTRITIME – ISSN 1983-9006

Nutrição de surubim (*Pseudoplatystoma sp.*) – desafio para Aquicultura

Artigo 178 - Volume 9 - Número 05 – p. 1995 – 2010 - Setembro/ Outubro 2012

aumento das pesquisas científicas, abertura de linhas de crédito e melhor entendimento da legislação ambiental (SILVA, 2008).

A aquicultura surge como uma alternativa para os empreendedores, e a sua viabilidade ampara-se em razão do imenso potencial hídrico existente em nosso país e o desenvolvimento de tecnologias apropriadas, o que nos leva a acreditar que, a atividade agrícola passa a ser parte integrante do sistema de produção de www.nutritime.com.br



forma eficiente e eficaz – muito embora, o desenvolvimento econômico esteja voltado para áreas industriais e urbanas (TEIXEIRA, 1991).

Segundo Silva (2008), uma perspectiva do avanço das pesquisas para a produção piscícola pode estar ligada diretamente ao aumento de renda, quando, através de um melhor manejo, seguido de uma melhor qualidade e eficiência de cultivo, pode-se influenciar na cadeia produtiva do pescado, proveniente de empreendimentos relacionados ao cultivo de espécies aquícolas, em particular, espécies carnívoras.

Como o pintado *Pseudoplatystoma sp.* (ordem dos Siluriformes, família Pimelodidae) é uma das espécies mais apreciadas como peixe de mesa (CYRINO, 2000) e ainda muito procurada por praticantes da pesca esportiva (SCORVO FILHO *et al.*, 2008) faz com que haja uma atração de técnicos e piscicultores. Porém, mesmo técnicos mais experientes encontram entraves na criação de peixes carnívoros, como o acentuado canibalismo e a utilização de técnicas inadequadas na alimentação (SCORVO *et al.*, 2008).

Com o crescimento da demanda de peixes carnívoros associado à expansão dos mercados urbanos e incremento do turismo direcionado à pesca esportiva e

REVISTA ELETRÔNICA NUTRITIME – ISSN 1983-9006

Nutrição de surubim (*Pseudoplatystoma sp.*) – desafio para Aquicultura

Artigo 178 - Volume 9 - Número 05 – p. 1995 – 2010 - Setembro/ Outubro 2012

qualidade de sua carne, o cultivo do pintado vem crescendo substancialmente (CYRINO, 2000). Assim, a criação em cativeiro dessa espécie pode tornar-se uma alternativa econômica viável, levando em consideração informações sobre seu manejo e a melhoria na conversão alimentar (SILVA, 2008).

Um dos entraves do sistema de produção aquícola é a alimentação, que corresponde a 70% dos custos de produção (KUBITZA, 1998), e as limitações das espécies carnívoras apresentam no aproveitamento das dietas. De uma forma geral, o que se busca é diminuir os custos de produção das dietas associado ao aumento do aproveitamento das frações nutricionais.

Em encontro a essa demanda temos em destaque o maior aproveitamento energético que pode contribuir com o efeito poupador de proteína, reduzindo o custo da ração e minimizando o impacto ao ambiente. Contudo, até o momento, poucos estudos relacionados à nutrição e alimentação do pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) foram conduzidos.

A espécie *Pseudoplatystoma sp.* já é produzida em escala comercial e apresenta grande interesse, por exemplo, para o estado de Mato Grosso do Sul. Portanto, a busca de informações e

www.nutritime.com.br



alternativas que visem diminuir os custos com a alimentação e melhora da eficiência produtiva começa a se fazer necessária.

A espécie

O surubim, *Pseudoplatystoma coruscans*, é uma espécie da família Pimelodidae, encontrado frequentemente nas Bacias Amazônica, do Prata e do São Francisco (PETRERE, 1995). O popular “pintado” conhecido nas regiões sul, sudeste e centro-oeste é cientificamente chamado de *Pseudoplatystoma coruscans* e em inglês é conhecido como “surubim pintado”. Os surubins são nativos do rio São Francisco e Paraná e podem alcançar na natureza 100 kg de peso vivo. É um dos peixes mais apreciados pela qualidade de sua carne, valor de comercialização e marcante participação na pesca comercial também como peixe ornamental (GAIOTTO, 2005).

Segundo dados do IBAMA (2005), o Mato Grosso do Sul produziu no ano de 2003 um volume de 432 t de *Pseudoplatystoma* sp., o que o posiciona como um dos maiores produtores do Brasil. Nesse estado, a região da Grande Dourados destaca-se por concentrar a maior parte das pisciculturas voltadas principalmente à produção intensiva de

surubins e também pela presença de empresas relacionadas à cadeia produtiva do pescado, tais como fábricas de ração e frigoríficos. De acordo com Rotta (2003), a produção desses siluriformes vem se destacando devido ao grande potencial para exploração industrial, ao seu crescimento rápido, à sua eficiente conversão alimentar e ao seu padrão para exportação.

Resende *et al.* (1990) estudaram o hábito alimentar do pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) e do cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) e relataram que 92% do conteúdo estomacal era constituído de peixes, indicando assim seu hábito alimentar piscívoro. Seixas Filho *et al.* (2001) mostraram que o arranjo intestinal do surubim é compatível com a maioria dos peixes carnívoros, uma vez que seu intestino é quase retilíneo. Porém, apresenta algumas alças no final do intestino médio, o que poderia ser uma adaptação a um possível regime onívoro.

No sistema de produção atual há ocorrência de que a espécie a ser utilizada é o peixe oriundo do cruzamento entre o pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) e do cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) dando origem a um híbrido denominado de pintachara ou simplesmente surubim.

Apesar de seu cultivo poucas informações

www.nutritime.com.br



disponíveis na literatura sobre caracterização genética e grau de hibridização que se trabalha.

Trabalhos realizados pela Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), somados aos resultados obtidos por Ribeiro e Miranda (1997) e aos seus índices zootécnicos e de rendimento de carcaça, credenciam a espécie como de alto potencial para a produção comercial (MIRANDA, 1993). A porcentagem de filé, com média de 48,26%, apresentou-se inferior à da truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) com 57,8%, e da carpa capim (*Ctenopharingodon idella*) com 55%, mas superior à da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) com 33%, e mesmo a do bagre de canal (*Ictalurus punctatus*), com 37%.

O surubim apresenta não só potencial para a criação destinada ao consumo como peixes de mesa (*fast food*), como para a pesca esportiva ou mesmo como peixe ornamental de interesse inclusive para exportação (KUBITZA, 1995). Entretanto, no que se refere às espécies carnívoras de clima tropical, notadamente as nativas, informações sobre nutrição e principalmente metabolismo são escassas. Portanto, rações para espécies como o surubim ainda são elaboradas baseadas nas informações adquiridas pela

REVISTA ELETRÔNICA NUTRITIME – ISSN 1983-9006

Nutrição de surubim (*Pseudoplatystoma sp.*) – desafio para Aquicultura

Artigo 178 - Volume 9 - Número 05 – p. 1995 – 2010 - Setembro/ Outubro 2012

literatura sobre espécies exóticas, principalmente de clima temperado, e muitas vezes marinhas.

Nutrição de peixes carnívoros

A intensificação da criação de peixes carnívoros foi iniciada na década de 90, com aprimoramentos em técnicas de manejo, conhecimento da biologia das espécies a serem cultivadas e técnicas de monitoramento (SILVA, 2008). Contudo o entrave do sistema de produção desta espécie ainda está nos parâmetros de alimentação para cada fase do cultivo.

Na piscicultura intensiva, os gastos com alimentação representam de 50 a 70 % dos custos de produção e uma significativa redução nestes custos pode ser alcançada através da utilização de ingredientes de alta qualidade, do uso de técnicas eficazes de processamento das rações e da aplicação de estratégias na alimentação (KUBITZA, 1998).

Estudos em nutrição de peixes economicamente viáveis com ênfase na utilização, digestão e desempenho de macro-nutrientes vêm ganhando importância, particularmente na otimização das condições de cultivo, na tentativa de reduzir o impacto ambiental (HALVER; HARDY, 2002) e aumentar a lucratividade

www.nutritime.com.br



na aquicultura. Estes estudos estão baseados na capacidade animal de aproveitamento do alimento e na resposta metabólica à composição da dieta, além de avaliar a influência de fatores que possam atuar no aproveitamento de nutrientes.

Os nutrientes, depois de digeridos, são absorvidos pelo trato digestório e vão para a corrente sanguínea como moléculas menores, que são captadas pelos diferentes tecidos, onde estarão sujeitas às transformações bioquímicas. O destino final é, a total degradação para liberação de energia, ou a produção de constituintes dos tecidos, evidenciada pelo crescimento do organismo. A natureza e a regulação destas vias estão diretamente relacionadas com a exigência nutricional da espécie e a disponibilidade dos nutrientes na dieta.

Mesmo com o uso de várias técnicas que viabilizam a piscicultura, devido à falta de informações sobre a utilização dos nutrientes da dieta, a nutrição de peixes nativos é um dos principais problemas no ciclo de produção. Uma das principais causas deste insucesso reside no fato de empregarmos dietas fornecidas para peixes exóticos como a truta (*Oncorhynchus mykiss*), o bagre do canal (*Ictalurus punctatus*), a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e a carpa (*Ciprinus carpio*) o que encarece

REVISTA ELETRÔNICA NUTRITIME – ISSN 1983-9006
Nutrição de surubim (*Pseudoplatystoma sp.*) – desafio para Aquicultura

Artigo 178 - Volume 9 - Número 05 – p. 1995 – 2010 - Setembro/ Outubro 2012

sobremaneira o custo das dietas (TOLEDO, 2004). Isso torna os estudos sobre as exigências nutricionais das espécies aquáticas nativas indispensável ao desenvolvimento da aquicultura.

Neste contexto Silva, (2008) refere que as pesquisas das exigências nutricionais requeridas pelas espécies a serem cultivadas, como os níveis de proteína e energia das rações são indispensáveis para...

A nutrição do surubim (*Pseudoplatystoma sp.*)

Por ser uma espécie carnívora, o surubim exige atenção especial no que tange às suas exigências nutricionais. Até o momento, poucos estudos foram realizados para se estabelecê-las, o que torna o sistema de produção ineficaz.

Sobre as exigências nutricionais da espécie podemos destacar segundo Gonçalves (2002) que o surubim é muito exigente em proteína digestível, apresentando a melhor resposta quando alimentado com dietas contendo 32g/kg de proteína digestível. Del Carratore (2001) determinou que a inclusão de amido cru para o surubim deve ser de no máximo 16g/kg, atribuindo isso ao fato de ser uma espécie carnívora com dificuldade de

www.nutritime.com.br



digestão e de absorção de alimentos complexos como polissacarídeos. Por outro lado Lundstedt *et al.* (2004) mostraram que o nível de carboidrato para o surubim está entre 13 e 25g/kg, ocorrendo a melhor resposta de crescimento com 13g/kg. Porém é consenso entre os autores que a qualidade do nutriente utilizado é o balizador para as resposta de desempenho.

Para determinar se o alimento é adequado para alimentação de determinada espécie se faz essencial o conhecimento do aproveitamento das frações alimentares. Neste contexto Gonçalves e Carneiro (2003) determinaram a digestibilidade de proteína e energia dos principais ingredientes utilizados na indústria produtora de rações para peixes.

Em peixes, particularmente as espécies carnívoras, a utilização e a digestibilidade de carboidratos como fonte de energia é aparentemente limitada (STONE, 2003). A eficiência de utilização de carboidratos depende principalmente do habito alimentar da espécie e de fatores associados tais como fonte, nível e tratamento tecnológico aplicado. Em geral assume-se que a digestibilidade de carboidrato não excede 20g/kg em espécies carnívoras.

Existe contudo, uma série de fatores que alteram o desempenho de

espécies carnívoras, como fase de crescimento, tipo de instalação e alimentação fornecida. Neste contexto Scorvo *et al.* (2004) verificaram um melhor desempenho produtivo dessa espécie em tanques escavados em comparação a tanques-rede.

Para a larvicultura o principal fator de impacto é a alimentação fornecida, para tanto Smermam *et al.* (2002) avaliaram o uso de artêmia, zooplâncton e associação de artêmia ao zooplâncton e concluíram que esta associação teve melhor resultado, a qual favoreceu a taxa de sobrevivência. Nesta mesma linha de pensamento Leonardo *et al.* (2004) avaliaram o uso de uma associação de zooplâncton a farinha de sangue e uma associação de zooplâncton, farinha de sangue e carne concluindo que a primeira teve melhor resultado na sobrevivência além de poluir menos a água.

Para a fase de crescimento Takahashi e Cyrino (2002) estudaram a utilização de carboidratos nos níveis de 9, 13, 17, 21, 25 e 29g/kg, revelaram que as variações interferem muito nos parâmetros de desempenho e nos índices vicerossomático e gorduro-viscerossomático.

A inclusão de níveis e fontes de lipídeos com inclusões de 6, 10, 14 e

www.nutritime.com.br



18g/kg em dietas isoproteicas (46g/kgPB) revelando que a taxa de conversão alimentar e consumo diário apresentaram-se inversamente proporcionais à quantidade de lipídeos na dieta (MARTINO *et al.*, 2002a). A composição de ácidos graxos na carcaça de surubims alimentados com dietas isoprotéicas (46g/kg PB) e isolipídicas (18,5g/kg) com diferentes fontes de óleo (milho, soja, linhaça e sebo suíno) não afetaram o desempenho dos peixes (MARTINO *et al.*, 2002b).

Digestibilidade dos nutrientes

Digestibilidade é a fração do alimento consumido que mediante a absorção não é encontrado nas fezes, desta forma não existe nenhum método eficiente para separar o nitrogênio metabólico do contido nas fezes, por tanto a digestibilidade deve ser considerada como aparente (ANDRIGUETTO, 1985). Em estudos de nutrição os coeficientes de digestibilidade aparente são geralmente utilizados com o objetivo de determinar o valor nutricional de um alimento.

A digestibilidade de um ingrediente do alimento depende da composição química e da capacidade digestiva da espécie em relação àquele alimento

(MCGOOGAB; REIGH 1996), sendo de extrema importância no atendimento das exigências nutricionais de uma espécie, uma vez que o conhecimento dos hábitos alimentares e o fornecimento de uma dieta equilibrada não são suficientes para assegurar resposta positiva no desempenho do animal.

Sabe-se que a digestibilidade reflete uma porcentagem de uma amostra de alimento que é absorvida no trato digestório de um animal. São importantes aos nutricionistas de peixes, pois os nutrientes contidos nos ingredientes digeridos deficientemente estão menos disponíveis para sustentar o crescimento e o metabolismo do que os dos ingredientes melhor digeridos, de composição semelhante (ALBERNAZ, 2000). Segundo esse mesmo autor, na atualidade, estão sendo requeridas investigações adicionais com relação à exigência nutricional de cada espécie e uma rigorosa formulação de ração. Sem dados de digestibilidade, nutricionistas de peixes arriscam em super dosagens que podem elevar o custo de produção; ou uma sub-dosagem, que pode reduzir a taxa de crescimento e outras medidas de desempenho do peixe.

Em estudos de nutrição, os coeficientes de digestibilidade aparente são geralmente utilizados com o objetivo de se

www.nutritime.com.br



determinar o valor nutricional de um alimento. De acordo com McGoogan e Reigh (1996), a digestibilidade do alimento depende, primeiramente, da composição química e também da capacidade digestiva do animal. É de senso comum que os valores de digestibilidade são indispensáveis para que se possa fornecer uma dieta equilibrada e garantir boas respostas de crescimento.

Um dos fatores que influenciam a digestibilidade é o tempo de retenção do bolo alimentar no trato digestório, que expressa o tempo de exposição do alimento ao processo digestivo e absoritivo do organismo (NRC, 1993). Esse tempo de retenção está diretamente relacionado à motilidade do alimento. Diversos fatores alteram a motilidade do alimento tais como, a viscosidade da dieta, a presença de solúveis de soja, monossacarídeos e polissacarídeos, o processamento aplicado à dieta (HONORATO *et al.*, 2005) e o nível de fibra (MADAR; THORNE, 1987).

Gonçalves e Carneiro (2003) avaliaram os coeficientes de digestibilidade aparente da proteína e energia de alguns ingredientes utilizados em dietas para o surubim. Estes autores concluíram que quanto a digestibilidade aparente da proteína os alimentos que apresentaram melhores foram a farinha de

peixe (84,14g/kg), farelo de soja (67,10g/kg), milho (64,18g/kg) e farinhas de vísceras de aves (61,25g/kg) e quanto aos piores resultados foram observados para os coeficientes das farinhas de sangue e de penas (10,47 e 39,56, respectivamente). Quanto às melhores médias de coeficientes de digestibilidade da energia foram observadas na farinha de peixe (72,80g/kg), milho (57,39g/kg), soja integral tostada (64,95g/kg), farelo de soja (61,66g/kg), farelo de trigo (53,20g/kg) e farelo de arroz (51,84g/kg).

Conclui-se que a farinha de peixe é o melhor ingrediente para o surubim (45,38g/kg PD e 2790,42 kcal ED/kg), seguido do farelo de soja (30,86g/kg PD e 2708,45 kcal ED/kg), da soja integral tostada (18,34g/kg PD e 3121,06 kcal ED/kg), do milho (5,86g/kg PD e 2691,53 kcal ED/kg) e do farelo de trigo (8,08g/kg PD e 2265,13 kcal ED/kg) (GONÇALVES; CARNEIRO, 2003).

Estudo de tempo de trânsito

A velocidade ou taxa com que o alimento deixa o trato digestório deve estar de acordo com aquela em que pode ser digerido e absorvido. Como alguns tipos de alimentos podem ser ingeridos e absorvidos com mais rapidez que outros, a

www.nutritime.com.br



velocidade de esvaziamento da câmara de armazenamento, o estômago, tem de ser regulada pelo conteúdo do intestino delgado.

Em peixes a motilidade do sistema digestório está ligado aos alimentos que compõe as dietas. Entre eles se destacam os níveis de inclusão e fonte de fibra bruta que segundo Anderson *et al.*, (1984) são muito utilizados para ajustar os níveis de nutrientes das dietas experimentais. Carneiro (1984) demonstra que a temperatura de cultivo também é outro fator que se altera, observando que baixas temperaturas (24°C) aumentam o tempo de trânsito em três vezes ao se comparar com temperatura de 28 e 32°C. Outro elemento que altera o esvaziamento do material sólido do trato digestório é o teor de gordura da dieta.

A fibra altera a taxa de utilização dos nutrientes por modificar o tempo de esvaziamento gástrico, agir na motilidade e trânsito intestinal, atuar na atividade de enzimas digestivas pela captação de micelas de lipídios. E graças à interação com a superfície da parede intestinal, interferir na absorção de nutrientes (MADAR; THORNE, 1987). Esses autores afirmam que podem interferir na

digestibilidade dos nutrientes, destacando a proteína, os carboidratos e os lipídeos.

O tempo de trânsito gastro intestinal do surubim apresentou uma modulação ajustado a equação cúbica (GONÇALVES, 2002). Alguns modelos já foram propostos para descrever o esvaziamento gástrico em diversas espécies de peixes, segundo Honorato *et al.* (2006), a adequação da curva de TTGI ao modelo cúbico revelou uma adaptação do pacu (*Piaratus mesopotamicus*) para otimizar o aproveitamento das dietas extrusadas. O TTGI do surubim foi de 450min (7,5h), tempo considerado curto em comparação com outras espécies (GONÇALVES, 2002).

Conclusão

O surubim é uma espécie alvo no cenário da aquicultura brasileira por apresentar uma carne de ótima qualidade, sem espinhos intramusculares e por ser muito apreciado na pesca esportiva. No entanto, o aperfeiçoamento das técnicas de sua produção devem ser dominados em sua totalidade. Alguns pontos da nutrição do surubim ainda necessitam de maiores estudos para que o sistema de produção se torne efetivamente rentável.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERNAZ, N. D. S. **Efeito do processamento da ração sobre os valores de digestibilidade aparente dos nutrientes para Piau Verdadeiro (*Leporinus elongatus* CUV & VAL, 1864).** 2000. 54p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

ANDERSON, J.; JACKSON, A.J.; MATTY, A.J. Effects of dietary carbohydrate and fibre on the tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture**, Amsterdam, v.37, p.303-314, 1984.

ANDRIGUETTO, J. M. Digestibilidade e balanços nutricionais. **Nutrição animal**. 5.ed. São Paulo: Nobel, v.1, p.71-79, 1985.

CARNEIRO, D. J. **Níveis de proteína e energia na alimentação do pacu, *Colossoma mitrei* (BERG, 1895).** 1983. 56p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1983.

CECCARELLI, P.; SENHORINI, J. A.; VOLPATO, G. **Dicas em piscicultura: Perguntas e respostas.** Botucatu: Santana Gráfica Editora, 2000. 247p.

CYRINO, J. E. P. **Conceitos atuais e perspectivas da alimentação e nutrição de peixes carnívoros.** In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE A AQUICULTURA NA AMAZÔNIA: ANAIS DO SISAA, 2000. p.139.

DEL CARRATORE, C. R. **Desempenho produtivo, digestibilidade e metabolismo energético de juvenis de pintado (*Pseudoplatystoma corruscan*) alimentados com níveis crescentes de amido.** 2001. 60p. Tese (Doutorado) - Centro de aquíicultura da UNESP, Jaboticabal, 2001.

GAIOTTO, J. R. **Utilização de levedura de cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*) e seus subprodutos na alimentação de juvenis de pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*).** REVISTA ELETRÔNICA NUTRITIME – ISSN 1983-9006 www.nutritime.com.br
Nutrição de surubim (*Pseudoplatystoma sp.*) – desafio para Aquicultura
Artigo 178 - Volume 9 - Número 05 – p. 1995 – 2010 - Setembro/ Outubro 2012



2005. 87p. Dissertação (Mestrado) - USP- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de alimentos, Pirassununga, 2005.

GONÇALVES, E. G. **Coefficientes de digestibilidade aparente da proteína dos alimentos e exigência de proteína digestível em dietas para o crescimento do pintado, *Pseudoplatystoma coruscans***. 2002. 51p. Dissertação (Mestrado) - Centro de aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

GONÇALVES, E. G.; CARNEIRO, D. J. Coeficientes de digestibilidade aparente da proteína e energia de alguns ingredientes utilizados em dietas para o pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.779-786, 2003.

HALVER, J. E; HARDY, R. W. Nutrient Flow and Retention. In: Halver, J. E; Hardy, R.W. (eds). **Fish Nutrition**. 3 ed, Academic Press. p. 755-770, 2002.

HONORATO, C. A.; NUNES, C. S.; MORAES, G.; CARNEIRO, DALTON, J. **Tempo de trânsito gastro intestinal em dietas extrusadas para o crescimento de pacu (*Piaractus mesopotamicus*)**. In: V SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AQUICULTURA, 2005, Bogotá. V Seminário Internacional de Aquicultura, 2005. v. 1.

KUBITZA, F. **Preparo de rações e estratégias de alimentação no cultivo intensivo de peixes carnívoros**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE NUTRIÇÃO DE PEIXES E CRUSTÁCEOS, 1995, Campos do Jordão, Colégio Brasileiro de Nutrição Animal. Anais. 1995. p. 91-115.

LEONARDO, A. F. G. **Diferentes tipos de alimentação natural na fase inicial do pintado *Pseudoplatystoma coruscans***. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE AQUICULTURA E BIOLOGIA AQUÁTICA, 2004, Vitória: Aquimerco, 2004, p.214.

LUNDSTEDT, L. M., MELO, J. F. B., MORAES, G. Digestive enzymes and metabolic profile of *Pseudoplatystoma coruscans* (Teleostei: Siluriformes) in response to diet composition. **Comparative Biochemistry Physiology**, v. 137: p.331-339, 2004.



MADAR, Z.; THORNE, R. Dietary fiber. **Progress in Food and Nutrition Science**, v.11, p.153-174, 1987.

MARTINO, R. C.; CYRINO, J. E. P.; PORTZ, L.; TRUGO, L. C. Effect of dietary lipid level on nutritional performance of the surubim, *Pseudoplatystoma coruscans*. **Aquaculture**, Amsterdam, v.1-4, n. 209, p. 209-218, 2002a.

MARTINO, R. C.; CYRINO, J. E. P.; PORTZ, L.; TRUGO, L. C. Performance and fatty acid composition of surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*) fed diets with animal and lipids. **Aquaculture**, Amsterdam, v.1-4, n. 209, p. 233-246, 2002b.

MCGOOGAN, B. B.; REIGH, R. C. Apparent digestibility of selected ingredients in red drum (*Sciaenops ocellatus*) diets. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 141, p. 233-244, 1996.

MIRANDA, M. O. T. **Características zootécnicas e rendimento de carcaça do surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*) do rio São Francisco**. 1993. 50p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia, Área de Produção Animal) - Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, 1993.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of fish**. Washington: National Academy Press. 114p. 1993.

PETRERE Jr., M. A pesca de água doce no Brasil. **Ciência Hoje**, v.19, n.110, p.28-33, 1995.

RESENDE, E. K.; CATELA, C. A.; NASCIMENTO, L. F. **Biologia do Curimatá (*Prochilodus lineatus*), Pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) e Cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) na Bacia Hidrográfica do rio Miranda, Pantanal do Mato Grosso do Sul, Brasil**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 1990, Cuiabá. 1990. p.140.



RIBEIRO, L. P.; MIRANDA, M. O. T. **Rendimentos de processamento do surubim *Pseudoplatystoma coruscans***. Belo Horizonte: IBAMA, p.101-111 (Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca, 1997).

ROTTA, M. A. **Aspectos gerais da fisiologia e estrutura do sistema digestório dos peixes relacionados à piscicultura**. Corumbá, EMBRAPA-CPAP. 48 p. 2003.

SCORVO, J. D. **Desempenho do pintado, *Pseudoplatystoma*, criado em tanques-rede em viveiros escavados**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE AQUICULTURA E BIOLOGIA AQUÁTICA, 2004, Vitória: Aquimerco, 2004, 145p.

SCORVO FILHO, J. D. Desempenho produtivo do pintado, *Pseudoplatystoma coruscans* (SPIX ; AGASSIZ, 1829) submetidos a diferentes densidades de estocagem em dois sistemas de criação: intensivo e semi-intensivo. **Boletim do instituto de pesca**, São Paulo, 2008, 181-188p.

SEIXAS FILHO, J. T. S. Anatomia funcional e morfometria do intestino no Teleostei (Pisces) de água doce surubim (*Pseudoplatystoma coruscans* – Agassiz, 1829). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.6, p.1670-1680, 2001.

SILVA, E. C. S. Avanços no cultivo de espécies carnívoras. **PUBVET**, v.2, n.20, Art 234, mai, 2008.

SMERMAN, W.; CASTRO, J. G. D.; TOLEDO, J. J. Larvicultura de Pintado (*Pseudoplatystoma* sp) em Alta Floresta - Mato Grosso. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, v.2, 2002. disponível em: <<http://www.uepb.edu.br/eduep/rbct/sumarios/pdf/larvicultura.pdf>> Acesso em 18/mai/2006.

STONE, D. A. J. Dietary carbohydrate utilization by fish. **Reviews in Fisheries Science**. v.11, p.337-369, 2003.



TAKAHASHI, L. S.; CYRINO, J. E. P. **Avaliação de diferentes níveis de carboidratos da dieta, no desempenho de alevinos de pintado *Pseudoplatystoma coruscans*.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 2002, Goiânia. Simbraq, 2002. p.1-3.

TEIXEIRA, A. R. F. **Piscicultura ao alcance de todos.** São Paulo: Nobel, 1991. 89p.