

SEÇÃO 7 ZOOTECNIA

TEMPO DE TRANSITO GASTROINTESTINAL DO PINTADO (*Pseudoplatystoma sp.*)

Francielly Mayumeoshiro¹, Thiago Leite Fraga¹ e Claucia Aparecida Honorato¹

¹Centro Universitário da Grande Dourados – UNIGRAN, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Medicina Veterinária, Rua Balbina de Matos, 2121 – Jd. Universitário CEP 79.824-900 – Dourados/MS, e-mail – franjappa@hotmail.com, thiagofragavet@yahoo.com.br, clauciahonorato@yahoo.com.br

*RESUMO: O objetivo do trabalho foi verificar o tempo de trânsito gastrointestinal e a digestibilidade da proteína de uma dieta para juvenis de pintado (*Pseudoplatystoma sp.*). o ensio foi realizado na piscicultura Douradense (Dourados-MS). Os peixes receberam dieta comercial acrescidas de 0,5% de óxido de cromo (Cr_2O_3) por sete dias e posteriormente durante receberam dieta com 0,5% de óxido de titânio (TiO_2). O tempo de trânsito gastrointestinal do pintado apresentou uma modulação ajustado a equação cúbica. O tempo de transito gastro intestinal do pintado foi de 450min.*

PALAVRA-CHAVE: nutrição, aproveitamento e digestibilidade

GASTROINTESTINAL TRANSIT TIME OF THE SURUBIM (*Pseudoplatystoma sp.*)

*ABSTRACT: The objective of this work was to verify the gastrointestinal transit time and protein digestibility of a diet for juvenile pintado (*Pseudoplatystoma SP.*). the test was held at the Douradense fish farming (Dourados-MS). The fish received commercial diet plus 0.5 of chromic oxide (Cr_2O_3) for seven days and later during received diet with 0.5 of titanium oxide (TiO_2). Gastrointestinal transit time of painted a adjusted modulation introduced the cubic equation. Gastro intestinal transit time of 450min was juvenile pintado*

KEY WORDS: nutrition, utilization and digestibility.

INTRODUÇÃO

O pintado (*Pseudoplatystoma sp*) são muito apreciados pela ausência de espinhos em seus filés e pela carne de excelente qualidade, com coloração clara e textura firme. Estas características são imprescindíveis para o investimento para a criação desta espécie em cativeiro.

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 (*Pseudopatystoma corruscans*) e do cachara (*Pseudopatystoma 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 pintado 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.

O pintado 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 (Alemida Filho, 2012). Portanto, rações para espécies como o pintado ainda são elaboradas baseadas nas informações adquiridas pela literatura sobre espécies exóticas, principalmente de clima temperado, e muitas vezes marinhas.

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 na aqüicultura. 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 (Alemida Filho, 2012).

Os nutrientes, depois de digeridos, são absorvidos pelo trato digestório e vão para a corrente sangüínea 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 (Almeida et al., 2011).

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

A fim de otimizar a utilização das dietas pelos peixes é imprescindível o conhecimento dos fatores que influenciam o aproveitamento de alimentos. A eficiência alimentar depende de fatores como hábito alimentar, composição química do alimento, ingredientes e processamento da dieta (Honorato et al., 2005).

A velocidade ou taxa com que o alimento deixa o trato digestório são preponderantes para melhorar a capacidade dos peixes em digerir e absorver os nutrientes. Em peixes, a motilidade do sistema digestório está ligada aos alimentos que compõe as dietas (Meurer et al., 2003). A retenção do bolo alimentar pelo trato digestório do animal é responsável pelo tempo que o alimento fica exposto ao processo digestivo e absorptivo do organismo, influenciando em sua eficiência (NRC, 1993).

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 velocidade de esvaziamento da câmara de armazenamento, o estômago, tem de ser regulada pelo conteúdo do intestino delgado (HONORATO, 2005).

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 (MADARE THORNE, 1987). Esses autores afirmam que podem interferir na digestibilidade dos nutrientes, destacando a proteína, os carboidratos e os lipídeos.

O objetivo do trabalho foi verificar o tempo de trânsito gastrointestinal de uma ração e a digestibilidade da proteína para o pintado.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado em na piscicultura Douradense (Dourados –MS) que também disponibilizou os 150 juvenis de pintado (*Pseudoplatystoma sp.*) $35 \pm 0,79$ g. treinados em receber dieta artificial.

Os peixes foram distribuídos em três tanques de alvernaria com capacidade de 1000L com aeração e fluxo contínuo de água. A qualidade de água foi monitorada durante o período experimental obtendo os valores de temperatura a $28 \pm 0,2^\circ\text{C}$, oxigênio dissolvido a $6,4 \pm 0,1$ mg/L e pH de $7,5 \pm 0,1$.

Para o estudo foi utilizado uma dieta comercial para espécies carnívora. As dietas foram previamente moídas e estocadas a refrigeração -20°C . as dietas utilizadas foram analisadas quanto aos seus teores de umidade, proteína bruta, extrato etéreo e cinzas, conforme a metodologia de composição bromatológica AOAC (2000).

▪ UMIDADE

As dietas foram pesadas em balança analítica colocadas em estufa previamente aquecida a 65°C até peso constante.

$$\text{Umidade} = 100 * \left[100 - \frac{\text{peso inicial}}{\text{peso final}} \right]$$

▪ PROTEÍNA BRUTA

As dietas foram pesadas (0,01g) em tubos de digestão acrescentadas de 3ml de ácido sulfúrico e mistura digestora, aquecido a 350°C por 2h. Posteriormente procedeu-se a destilação da amostra com NaOH (30%) recuperado em solução receptora de ácido bórico com indicador (0,2N). A titulação será realizada com HCl a 0,01N. Para conversão foi utilizado o fator 6,25.

$$\text{Proteína bruta} = 6,25 * \left[\frac{\text{volume do ácido} * \text{fator do ácido}}{\text{peso da amostra}} \right]$$

▪ *MATÉRIA MINERAL*

As amostras de dietas foram pesadas em balança analítica colocadas em cadinhos de porcelana. As amostras serão levadas a mufla a temperatura de 550 – 600° durante 3h. Após este período as amostras serão colocadas em dissecador e posteriormente pesadas em balança analítica.

$$\text{Matéria mineral} = 100 * \left[\frac{\text{peso inicial}}{\text{peso final}} \right]$$

▪ *EXTRATO ETÉREO*

As amostras de dietas foram acondicionadas em cartuchos de papel de filtro pesadas, levadas ao extrato de Soxhlet durante 3 horas para extração através da lavagem com éter de petróleo. Após a lavagem os cartuchos foram retirados e levados a estufa de circulação de ar (65°C) até peso constante.

$$\text{Extrato etéreo} = 100 * \left[\frac{\text{quantidade de óleo}}{\text{peso da amostra}} \right]$$

Para o fornecimento da dieta para os peixes, foi adicionada de 25% de coração bovino e água para homogenização e confecção dos pellets em máquina de moer carne. Durante o período de treinamento alimentar os peixes foram alimentados duas vezes ao dia num total de 10% do peso corporal.

Para o ensaio de tempo de trânsito gastro intestinal foram realizadas diferentes misturas (Figura 1). As dietas foram compostas de uma mistura de 74% de dieta e 25% de coração bovino, sendo que uma foi adicionado 0,5% de óxido de cromo (Cr₂O₃) e a outra 0,5% de óxido de titânio (TiO₂).

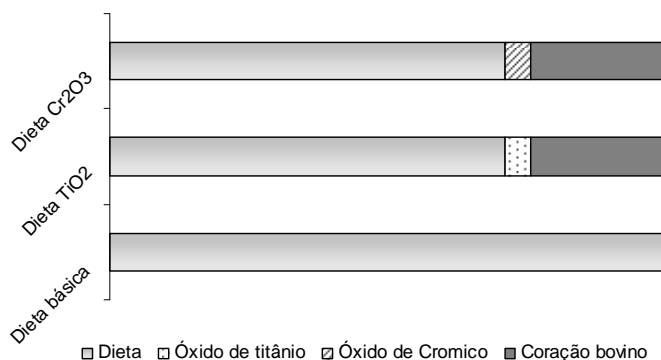


Figura 1. Composição das dietas utilizadas no ensaio experimental

Os peixes foram alimentados duas vezes ao dia, durante sete dias, com dietas contendo TiO_2 , após este período receberam a dieta com Cr_2O_3 , durante 4 horas a cada 60 minutos, sendo fornecido um total de 10% do peso vivo.

Após duas horas do último arraçoamento, os peixes foram transferidos para o sistema de Guelph modificado, constituído de incubadoras de fibra de vidro de 80L (Abimorad e Carneiro, 2004). Foram transferidos dez pintados por aquário de coleta, sendo cinco repetições. Este procedimento foi realizado três vezes.

As fezes foram coletadas a cada 60 minutos e para quantificação dos marcadores estabeleceu-se como critério a relação verde e branca conforme Dias-Koberstein et al., (2005), sendo a presença de 100% de fezes com coloração verde considerada como tempo de trânsito gastro-intestinal da dieta.

O ensaio de digestibilidade foi realizado após o ensaio de tempo de trânsito gastrointestinal. Os peixes foram alimentados por sete dias com a dieta contendo 0,5 % de Cr_2O_3 . Posteriormente, os exemplares foram transferidos para as incubadoras, onde se procedeu à coleta de fezes em intervalos de 30 minutos por um período de 12 horas. O material foi recolhido em tubos plásticos, congelado e. As fezes foram secas em estufa com circulação de ar à 55°C , até peso constante, para posterior análise.

Os coeficientes de digestibilidade foram determinados por método indireto usando o óxido de cromo como indicador. As dietas e as fezes foram analisadas quanto aos teores de proteína (AOAC, 2000); o óxido de cromo, pelo método de digestão com ácido nítrico e ácido perclórico (Furukawa e Tsukahara, 1976), com leitura em espectrofotometro em $\lambda = 450 \text{ nm}$. Os coeficientes de digestibilidade foram calculados de acordo com a fórmula:

$$D_a = 100 - 100 * \left[\frac{\% \text{ indicador no alimento}}{\% \text{ indicador nas fezes}} * \frac{\% \text{ nutriente nas fezes}}{\% \text{ nutriente no alimento}} \right]$$

Os resultados de tempo de trânsito gastrointestinal também foi realizado a análise de regressão, em um esquema de parcela subdividida, tendo como tratamento principal a dieta fornecida e como tratamento secundário as horas em que se procederam às coletas de fezes, com três repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As dietas resultaram 44% proteína bruta, energia bruta 4166,32, 4,8% extrato etéreo, 1,69% fibra bruta, 30,70% extrativo não nitrogenado, 13,00% matéria mineral, 3,12% cálcio, 1,96% fósforo. Sobre as exigências nutricionais da espécie podemos destacar segundo Gonçalves (2002) que o pintado é muito exigente em proteína digestível, apresentando a melhor resposta quando alimentado com dietas contendo 32% de proteína digestível. Del Carratore (2001) determinou que a inclusão de amido cru para o pintado deve ser de no máximo 16%, atribuindo isso ao fato de ser uma espécie carnívora com dificuldade de digestão e de absorção de alimentos complexos como polissacarídeos. Por outro lado Lundstedt et al (2004) mostraram que o nível de carboidrato para o pintado está entre 13 e 25%, ocorrendo a melhor resposta de crescimento com 13%. Porém é consenso entre os autores que a qualidade do nutriente utilizado é o balizador para as resposta de desempenho.

O tempo de trânsito gastrointestinal do pintado apresentou uma modulação ajustado a equação cúbica (Figura 2). Alguns modelos já foram propostos para descrever o esvaziamento gástrico em diversas espécies (Garcia e Adelman, 1985; Hossain et al., 2000; Venou et., 2003). Para *S. auratus* o TTGI adequou-se a um modelo exponencial (Venou et al., 2003). O uso de diferentes fontes de proteína de origem vegetal na alimentação do *Atlantic cod* levou a adequação do TTGI para modulação em equação linear (Hansen et al., 1993). Segundo Honorato et al. (2005) a adequação da curva de TTGI ao modelo cúbico revelou uma adaptação do pacu (*Piaratus mesopotamicus*) para otimizar o aproveitamento das dietas extrusadas.

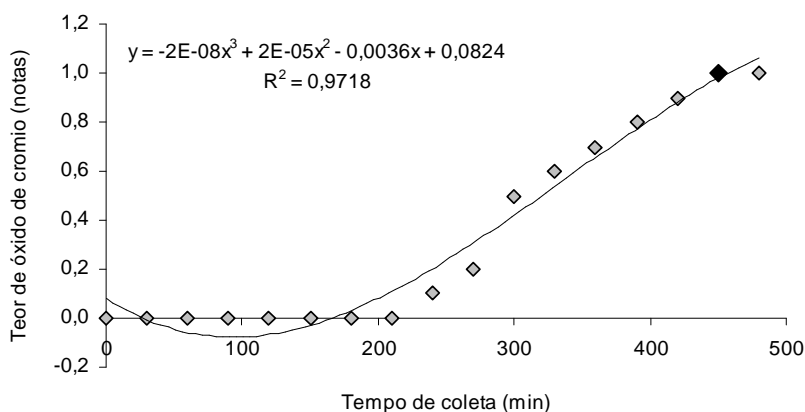


Figura 2. Curva de esvaziamento gástrico do pintado (*P. corruscans*).

O TTGI do pintado foi de 450min, tempo considerado curto em comparação com outras espécies. O tempo de permanência do alimento no trato digestório é dependente primeiramente do hábito alimentar da espécie, da composição da dieta (Venou et al., 2003, Lanna et al., 2004, Hansen et al., 1993) temperatura de cultivo (Dias-Koberstein et al., (2005).

Silva et al. (2003) ressalta que a curta permanência das dietas no trato digestório resulta em menor aproveitamento do alimento devido ao menor tempo de exposição às enzimas digestivas. Contudo, tempo excessivo de permanência do alimento no trato digestório também seria prejudicial, afetando o desempenho (Meurer et al., 2003).

O coeficiente de digestibilidade da proteína da dieta fornecida (Figura 3) revelou que o pintado aproveita eficientemente a dieta ofertada.

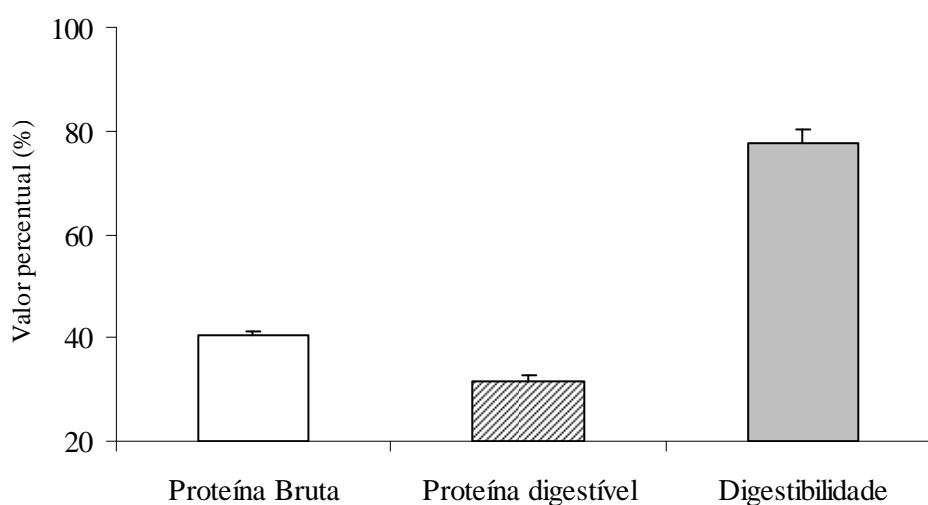


Figura 3. Valor percentual de proteína bruta, proteína digestível e digestibilidade da proteína da dieta fornecida para o pintado (*P. corruscans*).

CONCLUSÃO

Pode-se observar que o tempo de trânsito do pacu é curto 450min, sendo aproveitamento da dieta considerado satisfatório para uma espécie carnívora.

REFERÊNCIAS

- ABIMORAD, E. G.; CARNEIRO, D. J.; Fecal collection methods coefficients of feedstuffs for pacu, *Piaractus mesopotamicus*. **Brazilian journal of animal science**, n. 33, p. 1101-1109, 2004.
- 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)**. 54p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.
- ALMEIDA L.C., AVILEZ I.M., HONORATO C.A. & MORAES G. Growth and metabolic responses of tambaqui (*Colossoma macropomum*) fed diets level of protein and lipid. *Aquaculture Nutrition*, Oxford, v. 17, p. 283-262, 2011.
- ALMEIDA FILHO, R. L.; HONORATO, C. A.; DE ALMEIDA, L. C.; USHIZIMA, T. T., SANTAMARIA, F. M. Nutrição de surubim (*Pseudoplatystoma sp.*) – Desafio para aquicultura. **Revista eletrônica nutritime** v. 9, n.5, p. 1995 – 2010, 2012.
- ANDERSON, J.; JACKSON, A.J.; MATTY, A.J. Effects of dietary carbohydrate and fibre on the tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture**, 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.
- AOAC. Association of official Analytical Chemist. **Horwitz, W. (ED) Oficial Methods of Analysis of Association Official Analytical Chemists**. 17º edição. Arlington: AOAC Inc, v. 1 e v. 2, 2000.
- AZEVEDO, P.; VAZ, J. O. & PARREIRA, W. B. Aclimação da truta arco-iris em algumas águas de São Paulo. **Boletim industrial animal**, v. 19, p. 75-105, 1961.
- BARROSO, V. M.; CASTRO, C.J.; AOKI, M. C. P.; HELMER, L. J. Valor Nutritivo de Alguns Ingredientes para o Robalo *Cnetropomus parallelus*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 6, p. 2157-2164, 2002.
- CARNEIRO, D. J. **Níveis de proteína e energia na alimentação do pacu, *Colossoma mitrei* (BERG, 1895)** 56p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1984.
- CAVERO: B. A. S. **Uso de enzimas digestivas exógenas na alimentação de juvenis de pirarucu *Arapaima gigas* (Cuvier, 1829)** [Tese de doutorado]. Manaus (AM): Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia-INPA/Universidade Federal do Amazonas-UFAM, 2004.
- DEL CARRATORE, C. R. **Desempenho produtivo, digestibilidade e metabolismo energético de juvenis de pintado (*Pseudoplatystoma corruscan*) alimentados com níveis crescentes de amido**. 60p. Tese (Doutorado) - Centro de aquicultura da UNESP, Jaboticabal, 2001.

DIAS-KOBERSTEIN, T. C. R.; CARNEIRO, D. J.; URBINATI, E. C. Tempo de transito gastrointestinal e esvaziamento gástrico de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) em diferentes temperaturas de cultivo. **Acta Science Animal Science**, v. 27, n. 3, p. 413-417, july/sept, 2005.

FURUKAWA, A.; TSUKAHARA, H. On the acid digestion method for the determination of Chromic Oxyde as na index substance in the Fisheries, v. 32, n. 6, p. 502-506, 1976.

GAIOTTO, J. R. **Utilização de levedura de cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*) e seus subprodutos na alimentação de juvenis de pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*)**. 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***. 51p. Dissertação (Mestrado) - Centro de aquíicultura, 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 fish Nutrition**. Academic Press. 3º edição, p. 755-770, 2002.

HANSEN, J. A.; NELSEN, S. L.; GOODBAND, R. D. Evaluation of animal protein supplements in diets of early-weaned pigs. **Jornal of Animal Science**, v. 71, p. 1853-1862, 1993.

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, Bogotá v. 1, 2005.

IMBIRA, E. P. Potencial de criação de Pirarucu, *Arapaima gigas*, em cativeiro. **Acta Amazônica**, v. 31, n. 2, p. 299-316, 2001.

KUBITZA, F. Nutrição e alimentação de tilápias- parte I. **Panorama da Aquicultura**, v. 9 n. 52, p. 42-50, 1999.

KUBITZA, F. **Preparo de rações e estratégias de alimentação no cultivo intensivo de peixes carnívoros**. In: Simpósio Internacional sobre nutrição de peixes e crustáceos, Campos do Jordão, Colégio Brasileiro de Nutrição Animal. Anais. p. 91-115, 1995.

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 and Physiology**, v. 137, n. 3, p. 331-339, Dez. 2004.

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

MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R. Digestibilidade aparente de alguns alimentos protéicos pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, 2003.

MIRANDA, M. O. T. **Características zootécnicas e rendimento de carcaça do surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*) do rio São Francisco**. 50p. Dissertação (Mestrado em

Zootecnia, Área de Produção Animal) - Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, 1993.

MOURA CARVALHO, L. O. D.; NASCIMENTO, C. N. B. Engorda de pirarucus (*Arapaima gigas*) em associação com búfalos e suínos. Belém: **Embrapa-CPATV. Circular técnica 65**. p. 21, 1992.

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

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

PEZZATO, L. E. **Alimentos convencionais e não convencionais disponíveis para a indústria da nutrição de peixe no Brasil**. In: Simpósio Internacional sobre nutrição de peixes e crustáceos, p. 34-57, 1995.

PEZZATO, L. E. **Alimentos convencionais e não-convencionais disponíveis para a indústria da nutrição no Brasil**. In: Simpósio Internacional sobre nutrição de Peixes e Crustáceos (p.34-52), Campos de Jordão: Anais do SINPC, 1995.

RESENDE, E. K.; CATELA, C. A.; NASCIMENTO, L. F. **Biologia do Curimbatá (*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, Cuiabá, p.140, 2001.

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

ROBINSOS, E. H. & LI, M. H. **ow protein diets for channel catfish *icatalurus punctatus* raised in earthen ponds at high density**. Journ. Worl. Aquac. Soc., 28: 224-229, 1997.

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

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.

SOARES, E.C.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R.; ITUASSÚ, D. R. & SILVA, R. C. S. **Substituição de proteína animal por proteínas de origem vegetal na dietas para tucunaré. *Cichla* sp.** Bol. Tec. Cient. Cepnor, v. 6, n. 1, p. 121 – 131, 2006.

TOLEDO, J. J.; CASTRO, J. G. D.; SANTOS, K. F.; FARIAS, R. A.; HACON, S.; Viveiro da estação de Piscicultura de Alta Floresta-MT. Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais, Alta-Floresta, v. 2, n. 1, p. 13-31, 2003.

VENOU, B.; ALEXIS, M. N.; FOUNTOULAKI, E.; NENGAS, I.; APOSTOLOPOULOU, M.; CASTRITSI- CATHARINOU, I. Effect of extrusion of wheat and corn on gilthead sea bream (*Sparus Aurata*) growth, nutrients utilization efficiency, ratios of gastric evacuation and digestive enzyme activities. **Aquaculture**, v. 225, p. 207-223, 2003.

Recebido para publicação em: 06/12/2012

Aceito para publicação em: 31/12/2012