

DIGESTIBILIDADE APARENTE DO FARELO DE COCO E RESÍDUO DE GOIABA PELA TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*)

Elton Lima Santos

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) - Programa de Pós-graduação em Zootecnia. PPGZ.
E-mail: elton@zootecnista.com.br

Maria do Carmo Mohaupt Ludke

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) - Programa de Pós-graduação em Zootecnia. PPGZ.
E-mail: elton@zootecnista.com.br

José Milton Barbosa

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) - Programa de Pós-graduação em Zootecnia. PPGZ.
E-mail: elton@zootecnista.com.br

Carlos Boa-Viagem Rabello

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) - Programa de Pós-graduação em Zootecnia. PPGZ.
E-mail: elton@zootecnista.com.br

Jorge Vitor Ludke

Dr. Pesquisador Embrapa Suínos e Aves, Concórdia/SC – Brasil.
E-mail: jorge@cnpas.embrapa.br

RESUMO - Este trabalho objetivou a determinação da digestibilidade aparente da Matéria Seca (MS), da Fração de Proteína Bruta (PB), da Energia Bruta (EB) e a Energia Digestível (EDa) e Proteína Digestível (PDa) do farelo do resíduo de goiaba e do farelo de coco. Foram utilizados 75 alevinos de tilápia do Nilo (peso médio inicial de 20,00 ± 5,0g), mantidos por 25 dias em aquários de vidro (70 L d'água, cada um), alimentados até a saciedade aparente, em pequenas frações a cada 2 horas, das 8:00 às 17:00h, com três dietas (cinco réplicas cada uma) contendo 0,10% de óxido crômico (marcador interno): a) referência (semi-purificada); b) 30 % de farelo de coco e c) 30% de farelo de resíduo de goiaba. As excretas foram coletadas por “sifonagem” duas vezes ao dia (início da manhã e final da tarde). Os valores de digestibilidade do farelo de resíduo de goiaba foram: MS 43,36%; PB 61,49%, EB 64,24%; EDa 3601,03 kcal/kg e PDa 6,89% e para o farelo de coco: MS 60,36%; PB 75,62%, EB 37,10%; EDa 1878,74 kcal/kg e PDa 15,60%. Os ingredientes testados apresentam potencial para serem utilizados em rações para alevinos de tilápia do Nilo.

Palavras-chaves: Alimento alternativo, Aquicultura, Dieta.

APPARENT DIGESTIBILITY OF THE COCONUT MEAL AND WASTE GUAVA FOR NILE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*)

ABSTRACT - This work it objectified determination apparent digestibility of Dry Matter (DM), of Fraction Crude Protein (CP), of Gross Energy (GE) and the Digestible Energy (DEa) and Digestible Protein (DPa) of the waste guava meal and coconut meal. 75 fingerlings of Nile tilapia had used been (with initial weight of 20,00 ± 5,0g), kept per 25 days in glass aquariums (70 L of water, each one), were fed to satiation, in small fractions to each 2 hours, of the 8:00 to 17:00h, with three diets (three repetitions each one) contend 0,10% of oxide chromic (marked intern): a) the reference (half-purified); b) 30 % coconut meal and c) 30% of waste guava meal. The feces had been by “sifonagem” two times for day (in beginning of the morning and afternoon end). The values of digestibility of waste guava meal had been: DM 43,36%; CP 61,49%, GE 64,24%; DEa 3601,03 kcal/kg e DPa 6,89% and for coconut meal: MD 60,36%; CP 75,62%, GE 37,10%; DEa 1878,74 kcal/kg e DPa 15,60%. The tested ingredients present potential to be used in rations for fingerlings of Nile tilapia.

Keywords: Alternative feed, Aquaculture, Diet.

INTRODUÇÃO

A piscicultura constitui importante fonte de produção de proteína de origem animal de alto valor biológico e uma ótima fonte de renda, desde que sejam adotados

métodos racionais de criação, utilizando processos alternativos de alimentação.

A tilápia do Nilo (*O. niloticus*) vem ocupando lugar de destaque na piscicultura nacional, por ser uma espécie precoce, de rápido crescimento e apresentar excelente desempenho em sistemas intensivos de produção. Além

disso, está entre as espécies mais cultivadas no mundo e em especial pelo excelente sabor de sua carne e ausência de espinhos em “Y” (TACON, 1993; HILDSORF, 1995). O processo de filetagem realizado pelas indústrias gera ótima aceitação pelo mercado consumidor o que a torna uma espécie de grande interesse para a piscicultura (BORGHETTI e OSTRENSKI, 1998).

A tilápia do Nilo apresenta hábito alimentar onívoro, são naturais da África, Israel e Jordânia, e devido a seu potencial para a aquicultura, tiveram sua distribuição expandida nos últimos cinquenta anos (BOSCOLO et al., 2002). É uma espécie adaptada a vários sistemas de criação e apropriada para a piscicultura de subsistência, nos países em desenvolvimento (LOVSHIN, 1997).

A aferição do coeficiente de digestibilidade de um alimento é um importante instrumento na avaliação de seu valor nutricional. As tilápias têm se destacado nos estudos envolvendo a digestibilidade da energia e nutrientes de fontes alternativas de origem vegetal (FAGBENRO, 1998; PEZZATO et al., 1988).

No Nordeste brasileiro, a procura por alimentos não-convencionais tem encontrado nos subprodutos da agroindústria de frutas uma possibilidade para substituir cereais tradicionais, isso é uma boa alternativa para baratear os custos com a alimentação animal que representa atualmente cerca de 70% dos custos de produção.

As espécies animais aproveitam de forma diferente os alimentos, sendo essa variação quantificada através da determinação de seus coeficientes de digestibilidade (ANDRIGUETO et al., 1982). Sendo assim, a determinação da digestibilidade dos nutrientes de um ingrediente é o primeiro cuidado, quando se pretende avaliar seu potencial de inclusão numa ração para peixes (CHO, 1987).

O Brasil é um dos maiores produtores de goiaba do mundo (AGRIANUAL, 2004). A produção concentra-se nas regiões Sudeste e Nordeste do País, sendo o Estado de Pernambuco responsável por mais de 30% da produção nacional, ocupando o segundo lugar no ranking nacional com uma produção de 84.077 toneladas, e uma produtividade média de 24.598 kg/ha, acima da média nacional, sendo o primeiro lugar na região, com cerca de 77% do total da produção regional (IBGE, 2003).

Além do consumo *in natura*, produtos industrializados, como goiabada, geléia e suco, são as principais formas de consumo da fruta no Brasil. No processamento da goiaba, após o despoldamento e a lavagem com água clorada, obtém-se um resíduo composto principalmente por sementes, na proporção de 4 a 12% da massa total dos frutos beneficiados (MANTOVANI et al., 2004). Segundo esses autores, do processamento industrial do fruto da goiaba, 8% é composto de resíduos que têm sido descartados pelas indústrias a céu aberto ou, raramente, em aterros sanitários, e, com isso, grande quantidade de nutrientes é

desperdiçado e que poderiam ser utilizados como fonte de nutrientes para peixes tropicais.

Silva (1999) em estudos sobre a composição química das sementes de goiaba provenientes de duas empresas de beneficiamento de Pernambuco, obteve a seguinte composição química: 91,9 e 93% de matéria seca; 8,6 e 9,4% de proteína bruta; 9,8 e 11,3% de extrato etéreo; 77,1 e 74,2% de fibra em detergente neutro; 58,7 e 56,9% de fibra em detergente ácido; 18,4 e 17,3% de hemicelulose; 6,6 e 7,7% de lignina; 34,3 e 33,2% de celulose, 17,6 e 15,7% de cutina; 1,4 e 1,6% de cinzas; 0,01 e 0,03% de sílica e 5.285 e 5.250 kcal/kg de energia bruta, respectivamente.

Por outro lado, a produção de coco no Brasil, tem grande importância econômica e social, pois o coqueiro é uma das mais importantes frutíferas permanentes cultivadas no Brasil, sobretudo na Região Nordeste, responsável por 73% da produção nacional de coco, proporcionando emprego e renda para mais de 220 mil produtores. Em 2002, a área colhida no país atingiu 280.835 ha (IBGE, 2004), gerando 1,9 bilhões de frutos (FAO, 2003), posicionando o Brasil como o quarto maior produtor mundial de cocos.

Mukhopadhyay e Ray (1999), trabalhando com a farinha de copra, um subproduto da extração do óleo de coco, em rações para *Labeo rohita*, observou que a inclusão de 30% em substituição a farinha de peixe resultou em melhor resposta produtiva do animal. Já Pezzato et al., (2004), estudando a digestibilidade de alguns ingredientes alternativos pela tilápia do Nilo, obtiveram para o farelo de coco valores de coeficientes de digestibilidade para matéria seca e proteína bruta de 60,19 e 86,78%, respectivamente, e valores de energia digestível de 2990 kcal/kg.

O objetivo deste trabalho foi determinar a composição química e a digestibilidade dos subprodutos do beneficiamento da goiaba e do coco em alevinos de tilápia do Nilo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Avaliação Ponderal em Animais Aquáticos (LaAqua), do Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura (DEPAq) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

Foram utilizados 75 alevinos de tilápia do Nilo (peso médio inicial de $20,0 \pm 5,0$ g), mantidos por 25 dias em aquários modificados para a coleta de excretas (70 L d'água, cada um), alimentados diariamente até a saciedade aparente, em pequenas frações a cada 2 horas, das 8:00 às 17:00h, com três dietas (cinco réplicas cada uma) contendo 0,10% de óxido crômico (marcador interno): a) DSP - referência (semi-purificada) (Tabela 1); b) 30 % de farelo de coco e c) 30% de farelo de resíduo de goiaba.

Tabela 1. Composição percentual dos ingredientes da dieta referência

Ingrediente <i>Ingredient</i>	%
Albumina (<i>Albumin</i>)	47,00
Gelatina (<i>Gelatin</i>)	9,95
Amido de milho (<i>Corn starch</i>)	28,40
Óleo de Soja (<i>Soybean oil</i>)	3,80
celulose ¹ (<i>cellulose</i>)	6,98
Fosfato bicálcico (<i>Dicalcium phosphate</i>)	2,90
Vit C (<i>Vit. C</i>)	0,05
Premix mineral e vitamínico ² (<i>Supplement min. and vit.</i>)	0,50
Sal comum (<i>Salt</i>)	0,50
BHT ³ (<i>BHT</i>)	0,02
Óxido crômico ⁴ (<i>Chromium oxide</i>)	0,10
Total	100,00

¹ α-celulose: energia bruta = 3658,86 kcal/kg; proteína bruta = 1,80%; fibra bruta = 72,91%; cálcio = 0,28%; e fósforo total = 0,08%.

² Premix mineral e vitamínico: Composição/ kg do produto: vit. A = 900.000 UI; vit. D₃ = 50.000 UI; vit. E = 6.000 mg; vit. K₃ = 1200 mg; vit. B₁ = 2400 mg; vit. B₂ = 2400 mg; vit. B₆ = 2000 mg; vit. B₁₂ = 4800 mg; ácido fólico = 1200 mg; pantotenato de cálcio = 12.000 mg; vit. C = 24.000 mg; biotina = 6,0 mg; colina = 65.000 mg; ácido nicotínico = 24.000 mg; Fe = 10.000 mg; Cu = 600 mg; Mn = 4000 mg; Zn = 6000 mg; I = 20 mg; Co = 2,0 mg e Se = 25mg.

³ Butil-Hidroxi-tolueno (antioxidante).

⁴ Cr₂O₃ (indicador).

Antes do período experimental os peixes foram mantidos por 15 dias, para aclimatização as condições laboratoriais, nos próprios aquários experimentais. Estes aquários, dispostos linearmente em bancadas de madeira, apresentavam leve declividade para facilitar o acúmulo de fezes, e eram equipados com um sistema de aeração constante, com utilização de pedra porosa, suprido por meio de compressor de ar.

Na preparação das dietas os ingredientes e as rações foram pré-secos em estufa de circulação de ar forçado à 55°C por 48h. Na fabricação das rações, os ingredientes foram moídos em peneira de 2 mm, adicionados na proporção de 30% à ração referência (70%), logo após a mistura as rações foram peletizadas.

As análises de composição centesimal: Matéria seca (MS), Fibra Bruta (FB), Proteína Bruta (PB), Extrato Etéreo (EE) e Cinzas (CZ) foram determinadas segundo as recomendações da AOAC (1995) e para a avaliação do óxido crômico (Cr₂O₃) como indicador pelo método descrito por Silva (1990).

As excretas foram coletadas diariamente (início da manhã e final da tarde) por sifonagem. dos mesmos, armazenadas em um freezer à 0° C e posteriormente pré-secas à 55°C por 48 horas, peneiradas para a retirada das escamas, moídas e em seguida analisadas.

Diariamente foram tomadas as medidas de oxigênio dissolvido e pH, e a cada 3 dias foram mensuradas a amônia total e dureza total, por testes químicos colorimétricos. Os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) da energia e proteína bruta das rações foram determinados de acordo com a fórmula descrita por Nose (1960):

$$CDA (\%) = 100 - [100 \cdot (\%Cr_2O_{3d} / \%Cr_2O_{3f}) \cdot (\%N_f / \%N_d)]$$

Em que:

CDA = Coeficiente de Digestibilidade Aparente (%);

%Cr₂O_{3d} = Percentagem de óxido de cromo na dieta;

%Cr₂O_{3f} = Percentagem de óxido de cromo nas

fezes;

%N_f = Percentagem de energia ou proteína nas fezes;

%N_d = Percentagem de energia ou proteína na dieta.

Os coeficientes de digestibilidade aparente da energia e proteína dos ingredientes foram calculados de acordo com a fórmula descrita por Cho e Slinger (1979):

$$CDA = CDA_{DT} - (CDA_{DR} \cdot X) / Y$$

Em que:

CDA = coeficiente de digestibilidade aparente da energia ou proteína dos ingredientes;

CDA_{DT} = coeficiente de digestibilidade aparente da energia ou proteína na dieta teste;

CDA_{DR} = coeficiente de digestibilidade aparente da energia ou proteína na dieta referência;

X = proporção da dieta referência (70%)

Y = proporção da dieta teste (30%)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de temperatura, pH, nitrito e amônia durante o período experimental foram de 26° ± 0,5°C; 7,0 ± 0,3; 0,09 ± 0,01; 0,10 ± 0,15 permanecendo estável e dentro da faixa recomendada para a espécie, segundo Kubitz (2000).

Os valores referentes às análises químicas do farelo de coco e do farelo do resíduo de goiaba estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Composição química do farelo de resíduo de goiaba (FRG) e do farelo de coco (FC). Valores expressos em 100% da matéria seca

Ingredients ingredients	MS ¹	PB ²	FB ³	EE ⁴	CZ ⁵	EB ⁵
FRG	47,04	10,90	46,88	11,20	2,21	5.389,00
FC	91,52	20,35	14,90	3,15	6,36	5.064,00

¹Matéria Seca; ²Proteína Bruta; ³Fibra Bruta; ⁴Extrato etéreo ⁵Cinzas, ⁶Energia Bruta.

¹Dry Matter; ²Crude Protein; ³Crude Fiber; ⁴Crude fat, ⁵Ash, ⁶Gross Energy.

Os valores dos coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) da matéria seca (MS), da proteína bruta (PB) e energia bruta (EB), além da Energia Digestível aparente (EDA) e Proteína Digestível aparente (PDA) da dieta semipurificada (DSP), do farelo de coco e do farelo de resíduo de goiaba, encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Médias e desvios padrões dos coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDaMS), da proteína bruta (CDaPB), da energia bruta (CDaEB), da energia e proteína digestível da dieta semipurificada (DSP) e ingredientes testes

Componetes Components	CDA (%)			EDa ¹ (kcal/kg)	PDA (%) ²
	MS	PB	EB		
DSP	98,64±1,55	92,02±1,85	89,83±1,44		
FRG	43,36±0,99	61,49±1,43	64,24±1,03	3601,13	6,89
FC	60,35±1,24	75,62±1,52	37,10±1,76	1878,74	15,60

¹Energia Digestível aparente; ²Proteína Digestível aparente.

¹Apparent Digestible energy; ²Apparent Digestible protein.

O CDA da proteína da dieta semipurificada (96,35%) foi semelhante àquele encontrado por Furuya et al., (2001), que foi de 94,4% num estudo realizado com tilápia do Nilo (*O. niloticus*) de peso médio 25,24 ± 3,88g, alimentadas com dieta semipurificada contendo albumina e gelatina como principais fontes de proteína.

Destaca-se que a eficiência de utilização dos nutrientes varia entre as espécies de peixes em relação a certos fatores ambientais como concentração de minerais, temperatura e pH da água (SANTOS et al., 2004).

Os CDA para a MS encontrados, foram considerados satisfatórios quando comparados aos obtidos para alimentos de origem vegetal comumente utilizados em rações, com essa mesma espécie, por Pezzato et al., (2002). A alta digestibilidade da EB do FRG, pode ter sido ocasionada pelo seu alto teor de gordura que apresenta maior concentração energética.

Corroborando esses resultados, Sales et al., (2004), observaram valores de CDA da matéria seca, energia bruta, proteína bruta e extrato etéreo de: 46,87; 68,70; 64,67 e 32,27%, respectivamente, para o farelo de goiaba trabalhando com tilápia do Nilo, o que evidencia a boa utilização dos nutrientes do farelo do resíduo de goiaba por essa espécie.

O aproveitamento do resíduo do beneficiamento da goiaba, transformado-o em farelo e utilizado como ingrediente nas rações pode ser mais uma alternativa de minimizar os custos de produção. No entanto, pesquisas

devem ser desenvolvidas para conhecer melhor o alimento, testando os níveis adequados de inclusão desse alimento em dietas para peixes.

O farelo de coco apresentou CDA para a MS e PB de 60,35 e 75,62%, respectivamente, semelhantes resultados foram encontrados em outros estudos avaliando a digestibilidade de alguns ingredientes alternativos pela tilápia do Nilo, por Pezzato et al., (2004) quando obtiveram para o farelo de coco, valores de coeficientes de digestibilidade para MS e PB de 60,19% e 86,78% respectivamente. Já para o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) com cerca de 180g de peso, os coeficientes de digestibilidade observados foram: 72,63% (MS) e 83,35% para a PB, quando da utilização do farelo de coco (OLIVEIRA et al., 1997).

Os valores de Energia digestível do FC encontrados nesta pesquisa (1878,74 kcal/kg) foram inferiores aos encontrados por Pezzato et al., (2004), quando trabalhando com tilápia do Nilo, onde encontraram 2990 kcal/kg de ED, utilizando uma dieta purificada com 60,25% de inclusão de farelo de coco. No NRC, (1993) cita-se que quanto maior o incremento de carboidratos da ração, a digestibilidade da proteína tende a decrescer. Vale ressaltar que nesse ingrediente a quantidade de óleo pode variar de acordo com o método de extração (MAHADEVAN et al., 1957). O farelo de coco apresenta alto teor de fibra bruta em torno de 10% a 13 %, interferindo com a adequada utilização da proteína além

de alterar a densidade da ração, tem alta capacidade relativa de absorção de água (PANIGRAHI, 1992). Podendo ainda interferir na digestibilidade dos nutrientes para os animais.

Altas temperaturas durante a estocagem podem acelerar a rancificação das gorduras e, no caso do farelo de coco, em regiões de grande umidade, a armazenagem em condições inadequadas pode favorecer a contaminação microbiana, influenciando dessa forma o aproveitamento dos nutrientes pelo animal (JACOMÉ et al., 2002).

A metodologia utilizada para a coleta de excretas e a fase de desenvolvimento dos peixes (alevinos) podem ter influenciado estes resultados. Porém, de uma maneira geral, é possível asseverar que houve uma boa eficiência alimentar na utilização do farelo de coco e do farelo de resíduo de goiaba para tilápia do Nilo.

CONCLUSÕES

O farelo de coco e de resíduo de goiaba são alimentos com potencial para utilização em rações para alevinos de tilápia do Nilo, considerando os seus valores de composição química e digestibilidade, sendo que o primeiro mostra-se como fonte de proteína e o segundo como uma fonte energética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL. 2004. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, p.314-318. 2004.
- ANDRIGUETO, J.M., L. PERLY., I. MINARDI., A. GEMAEL., J.S. FLEMING., G.A. SOUZA e A. BONAFILHO. **Nutrição Animal**. 1ª ed. Universidade do Paraná. Ed.Nobel. 1982, 395p.
- A.O.A.C. Association of Official Agricultural Chemists.. **Official methods of analysis**. Washington. D.C. 1995.
- BORGHETTI, J.R. e A. OSTRENSKY. 1998. Estratégias e ações governamentais para incentivar o crescimento da atividade aquícola no Brasil. In: **Congresso Sul-americano de Aqüicultura**. Recife, p.437-447, 1998.
- BOSCOLO, W.R., C. HAYASHI e F. MEURER. Digestibilidade aparente da energia e nutrientes de alimentos convencionais e alternativos para tilápia do Nilo(*Oreochromis niloticus*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, n.31, p.539 – 545, 2002.
- CHO, C.Y.. **La energía en la nutrición de los peces**. In: *Nutrición en Acuicultura II*, Ed. J. Espinosa de los Monteros y U: Labarta. Madrid-España. p.197-237, 1987.
- CHO, C.Y e S.I. SLINGER. Apparent digestibility measurement in feedstuff for rainbow trout. In: **Word Symposium on Finfish Nutrition and Fishfeed technology**. Hamburg, 1979. Proceedings... Heeneman: Halver, J., Tiews, K. p.239 – 247, 1979.
- FAGBENRO, O. Apparent digestibility of various legumes seed meals in Nile tilapia diets. **Aquaculture**, n.6, p.83-87, 1998.
- FAO. **FAOSTAT. Statistical Database**. Disponível em:< <http://www.faostat.fao.org>>. 2003.
- FURUYA, W.M., L.E. PEZZATO., E.C. MIRANDA., BARROS, M.M e PEZZATO, A.C. Coeficientes de digestibilidade aparente da energia e nutrientes de alguns ingredientes pela tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L) (linhagem tailandesa). **Acta Scientiarum Animal Science**, n. 23, p.465-469, 2001.
- HILDSSORF, A.W.S. Genética e cultivo de tilápias vermelhas, uma revisão. **Boletim do Instituto de Pesca**. n.22, p.73-78, 1995.
- IBGE. 2003. **LSPA – Levantamento Sistemático da Produção Agrícola em 2003**. [S.l.: s.n.], Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela>, Acesso em 10 de maio de 2005.
- IBGE. 2004. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>, Acesso em 20 de setembro de 2005.
- JACOMÉ, I.M.T.D., SILVA, L.P.G., GUIM, A., LIMA, D.Q. Efeitos da Inclusão do farelo de coco nas rações de frangos de corte sobre o desempenho e rendimento da carcaça. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.24, n.4, p.1015-1019. 2002.
- LOVSHIN, L.L. Tilapia farming; a growing worldwide aquaculture industry. In: **Simpósio Sobre Manejo e Nutrição de Peixes**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luís de Queiroz, p.137-164. 1997.
- KUBITZA, F. **Tilápia: Tecnologia e Planejamento na Produção Comercial**. 1ªed., 2000. 289p.
- MAHADEVAN, P., PANDITTESEKERA, D.G., WHITE, J.S.L., e ARUMUGAN, V. The effects of tropical feedingstuffs on growth and first year egg production. **Poultry Science**, v.36, p.286-95. 1957.
- MANTOVANI, J.R., CORRÊA, M.C.M., DA CRUZ, M.C.P., FERREIRA, M.E. e NATALE, W. Uso fertilizante de resíduo da indústria processadora de goiabas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, p.339-342. 2004.

MUKHOPADHYAY, N. e RAY, A.K. Utilization of copra meal in the formulation of compound diets for rohu, *Labeo rohita*, fingerlings. **Journal Applied Ichthyology**. v.15, p.127-131. 1999.

NOSE, T. On the digestion of food protein by goldfish (*Carassius auratus* L.) and rainbow trout (*Salmo irideus* G.). **Bulletin of Freshwater. Fish Res. Laboratory**, 10: 11-12. 1960.

NRC. National Research Council. **Nutrient requirements of warmwater, fishes and shellfishes: nutrient requirements of domestic animals**. Washington, D. C. 1993.114p.

OLIVEIRA, A.C.B., CANTELMO, O.A., PEZZATO, L. E., RIBEIRO, M.A.R. e BARROS, M.M. Coeficiente de digestibilidade aparente da torta de dendê e do farelo de coco em pacu (*Pieractus mesopotamicus*). **Revista Unimar**, v.19, p.897-903. 1997.

PANIGRAHI, S. Effects of different copra meals and amino acid supplementation on broiler chick growth. **British Poultry Science**, v.33, p.683-687. 1992.

PEZZATO, L.E., PEZZATO, A.C. e SILVEIRA, A.C., BARROS, M.M. Digestibilidade aparente de fontes protéicas pela tilápia do Nilo (*O. niloticus*). In: **Simpósio Latino Americano, 6º Simpósio Brasileiro de Aqüicultura**, Anais... Florianópolis: SIMBRAq., p.373-378. 1988.

PEZZATO, L.E., MIRANDA, E.C., BARROS, M.M., PINTO, L.G.Q., FURUYA, W.M., e PEZZATO, A.C. Digestibilidade aparente de ingredientes pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1595-1604. 2002.

PEZZATO, L.E., MIRANDA, E.C., BARROS, M.M., FURUYA, W.M., PINTO, L.G.Q. Digestibilidade aparente da matéria seca e da proteína e a energia digestível de alguns alimentos alternativos pela tilápia do Nilo (*O. niloticus*). **Acta Scientiarum Animal Science**, v.26, p.329 – 337. 2004.

SANTOS, E.L. MIRANDA, E.C., PASCOAL, L.A.F., LOPES, L.F.L., COSTA, G.C., ARAUJO, R.C., PONTES, E.C. Características de peso dos órgãos, peso de fígado e peso de gordura visceral relacionando a diferentes níveis de farinha de vagem de algaroba na alimentação do tambaqui (*Colossoma macropomum*). In: Anais... **III Congresso Nordestino de Produção Animal**. Campina Grande-PB. Brasil. 2004.CD-ROM.

SALES, P.J.P., FURUYA, W.M., SANTOS, V.G., SILVA, T.S.C., SILVA, L.C.R. e BOTARO, T. Valor nutritivo do subproduto industrial do tomate (*Lycopersicum esculentum*) e da goiaba (*Psidium*

guajava) para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). In: Anais..., **41º Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Campo Grande-MS. Brasil. 2004. CD-ROM.

SILVA, D.J. **Análise de Alimentos (Métodos químicos e biológicos)**. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.MG. 1990.166p.

SILVA, J.D.A. **Composição química e digestibilidade in situ da semente de goiaba (*Psidium guajava*)**. Recife. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. 1999. 34 p.

SILVA, S.S. e WEERAKOON, D.E.M. Growth, food intake and evacuation rates of grass carp (*Etenopharyngodon idella*). **Aquaculture**, v.25, n.1, p.67-76. 1981.

TACON, A.G.J. **Feed ingredients for warm water fish: Fish meal and other processes feedstuffs**. Rome: FAO. 1993.