



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Uso da torta de dendê em dietas para animais de produção

Joana Patrícia Lira de Sousa¹, Ernestina Ribeiro dos Santos Neta¹, Raylon Pereira Maciel¹, Jhone Tallison Lira de Sousa², Kênia Ferreira Rodrigues³,
Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz⁴

¹ Mestrando(a) em Ciência Animal Tropical - UFT

² Aluno de graduação em Zootecnia pela UFT

³ Professora de Avicultura da UFT

⁴ Professora de Bioclimatologia da UFT

Resumo

Atualmente na área de nutrição os pesquisadores buscando alternativas para reduzir os custos com rações, pois esta tem considerável peso no custo de final da produção. A torta de dendê, subproduto da extração do óleo de dendê é subutilizada na pecuária apesar de ter uma produção acima de 37.000 ton./ano. A sua composição química permite que seja utilizada em dietas para animais, no entanto pouco se conhece do seu efeito nas espécies de produção e o desempenho nas diferentes idades. Este trabalho teve com objetivo aprofundar o conhecimento sobre a torta de dendê na alimentação animal com base nos estudos realizados até o momento.

Palavras chaves: alimentação alternativa, dendê, subprodutos, produção animal

Use of palm kernel cake in diets for animal livestock

Summary

Currently in nutrition researchers are trying to resolve the issue of cost rations, because it has considerable weight in the final cost of production. The palm kernel cake, a byproduct of the extraction of palm oil is underused in livestock despite a production above 37,000 tonnes / year. Its chemical composition allows it to be used in diets for animals, yet little is known of its effect on species production and performance at different ages. This study aimed to deepen knowledge on the palm kernel cake for animal feed based on studies conducted so far.

Key words: alternative food, by-products, livestock, palm oil,

Introdução

Com a crescente preocupação dos países com o uso de produtos menos prejudiciais ao meio ambiente a agricultura energética (produção de biodiesel) desponta como grande oportunidade para o país com produção de fontes de energia renovável e o uso de seus subprodutos como ingrediente na ração animal. Dentre os produtos a serem usados para a produção de biodiesel, nos últimos vem ganhado muito destaque, o dendê (*Elaeis guineenses*) (Carneiro, 2003).

O Brasil é hoje o terceiro maior produtor da América, com destaque para Pará (70% da produção), Bahia e Amapá (IBGE, 2007). Como subproduto desta extração, surge a torta de dendê, subutilizada na pecuária apesar de não serem constatados fatores antinutricionais, ter níveis de proteína bruta, extrato etéreo, material mineral, cálcio e fósforo 14,04%, 9,35%, 3,30%, 0,3%, 0,58%, respectivamente possuindo uma produção de 30.000 ton./ ano (Filho et al. 2006).

Sendo extensivamente cultivado em países tropicais, produz mais óleo por hectare do que qualquer outra palma produtora de óleo. A torta de dendê é

produzida em grandes quantidades, ao longo do ano, sendo potencialmente um alimento mais barato, este motivo torna-o uma boa alternativa tanto do ponto de vista nutricional como econômico para a alimentação animal (Peres et al. 2005)

Alguns estudos comprovam que este produto é um excelente ingrediente para a alimentação de ruminantes (caprinos, ovinos e bovinos), como também na alimentação de peixes, coelhos, suínos e aves. Contudo segundo Iluyemi et al. (2005), este subproduto possui boa composição, no entanto, descreve que necessita de estudos para melhorar o aproveitamento dos nutrientes pelos animais.

Este trabalho tem como objetivo revisar as publicações sobre o uso da torta de dendê na alimentação animal.

Biocombustíveis x Alternativas alimentares

Há uma crescente preocupação dos países com o uso racional dos recursos não renováveis, como no caso do gás e do petróleo, sendo incontestável a procura de novas fontes de energia renovável, entre elas merece destaque a energia proveniente da biomassa para a produção de energia e biocombustível, aliando desenvolvimento com preservação ambiental.

Segundo Furlan Junior et al. (2006), o Brasil possui vantagens que lhe permite liderar a produção internacional de biocombustíveis, no entanto essa produção gera resíduos que ao longo dos anos podem agredir o meio ambiente, isso nos leva a estudos dos possíveis utilizações dos resíduos de biocombustíveis. Segundo esse mesmo autor temos inúmeros produtos que podem se tornar ótimas alternativas para essa produção, sendo os mais populares os ésteres de metílicos ou etílicos de óleos vegetais, o qual se convencionou chamar de biodiesel.

A produção de biodiesel gera uma série de resíduos com alto valor de utilização. Inúmeros estudos utilizando resíduos na alimentação animal têm sido realizados com objetivo de aproveitamento destes. Com isso, minimiza-se o impacto ambiental destes tipos de indústrias na região onde estão situadas e

ainda agrega-se valor aos produtos do mercado. No entanto para que sirvam de produto para ração animal deve possuir os seguintes critérios: possuir um baixo custo; não possuir fatores antinutricionais; quando agridem o meio ambiente; e não fazerem parte da dieta humana (Pelizer et al. 2007).

Para a fabricação de biodiesel as principais oleaginosas cultivadas no Brasil são a soja (*Glycine max*), o girassol (*Helianthus annuus*), a mamona (*Ricinus communis*), o pinhão-manso (*Jatropha curcas*), o nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), o algodão (*Gossypium spp. L.*), o amendoim (*Arachis hypogaea*), a canola (*Brassica napus*), o gergelim (*Sesamum arientale*), o babaçu (*Orrbignya speciosa*), a macaúba (*Acrocomia aculeata*) e o dendê (*Elaeis guineensis*).

Dendê (*Elaeis guineenses*)

O dendezeiro (*Elaeis guineenses*), como é conhecido no Brasil, é uma palmeira originária da Costa Ocidental da África (Golfo do Guiné), foi trazida ao Brasil no século XVII, pelos escravos e adaptou-se bem ao clima tropical e úmido do país. O principal produto é o óleo extraído industrialmente da poupa do fruto, cuja demanda é estável, possuindo uma aceitação pelos diversos segmentos industriais, sendo fonte de óleo vegetal a nível mundial com perspectivas de crescimento, visto que é um produto que está sendo usado para a produção de biodiesel (Carvalho, 1998).

Constitui-se na oleaginosa de maior produtividade conhecida no mundo. O seu rendimento em grãos (kg/ha), comparado ao da soja, é aproximadamente oito vezes maior, sua produtividade anual por hectare pode chegar a 3.500 a 5000 Kg por hectare por ano (Carneiro, 2008). Segundo os Cadernos NAE / Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. - nº. 2 sua produção gira em torno de 3 a 5 Kg/ ha bem maior do que o da soja que gira em torno de 0,2 a 0,6 kg/ ha.

Esta palmeira, segundo Rodrigues Peres et al. (2005), pode se tornar uma das principais fontes de biodiesel no Brasil, cujo mercado internacional é muito bem estruturado, permitindo um fluxo contínuo de subproduto.

A produção brasileira do dendê (coco) ultrapassa 870 mil toneladas tendo

102.322 de área plantada e um rendimento médio de 24.579, sendo hoje o terceiro maior produtor da América nesse ramo. Concentrando-se nos estados de Pará (com uma produção acima de 80%), Bahia e Amazonas com as produções de 869771, 203.773 e 183 respectivamente (IBGE, 2007).

No processamento dos frutos do dendezeiro obtêm – se, em média, os seguintes subprodutos: óleo de palma bruto, 20%; óleo de palmiste, 1,5%; torta de palmiste, 3,5%; engaços, 22%; fibras, 12%; cascas, 5%; e efluentes líquidos, 50% (Campos & Carmélia 2007)

O fruto de dendê produz dois tipos de óleos: **Óleo de dendê**, conhecido como oil palm no mercado internacional, que é extraído da parte externa do fruto. Este óleo representa em média 22-24% do peso dos cachos e o **Óleo de palmiste** (palm Kernel oil), similar ao óleo de copra/coco ou de babaçu, obtido pela extração do óleo da amêndoa. É normalmente utilizado na indústria de cosméticos e sabões finos. Da extração do óleo de dendê restam sementes e cascas e do óleo de palmiste surge tortas e cascas (Campos & Carmélia, 2007).

Atualmente, a produção brasileira por toneladas de óleo de dendê, não chega a suprir suas necessidades. Este produto tem uso alimentício (óleo de cozinha e margarina), medicinal, oleoquímico e industrial (sabões), além da possibilidade de vir a ser usado como substituto do diesel, atendendo parte das necessidades da região Norte (Furlan Junior, 2006).

Torta de dendê (TD)

Também conhecida como torta de palmiste e torta de amêndoas é gerado através da extração do óleo de amêndoa do dendê ou palmiste. Por possuir uma boa quantidade de óleo residual, a torta de palmiste foi considerada por Noël (2003), como um subproduto bastante competitivo na alimentação animal.

O processo de extração de óleos vegetais consiste basicamente na retirada

de moléculas de triacilglicerol (óleos) do interior das células das oleaginosas. A extração do óleo é realizada de duas formas: processo de extração por solvente e processo de extração mecânica. O primeiro processo é através de uso de solventes químicos, no entanto este não possui uma boa palatabilidade para animais. O segundo consiste resumidamente na prensagem mecânica dos frutos por uma prensa contínua para a retirada do óleo do mesocarpo carnoso. A torta resultante desses processos é processada no transportador onde ocorre a secagem da fibra e o polimento das nozes para retirada dos resíduos de fibras. No entanto, nos trabalhos consultados observou-se que há uma variabilidade nos resultados de extrato etéreo, isso pode ser explicado pelo fato de que pela forma química de extração a uma diminuição da quantidade de gordura desse subproduto (Tabela 1).

Tabela 1. Teores médios dos nutrientes da torta de dendê matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e cinzas publicados em diferentes trabalhos.

Referencias bibliograficas	MS	PB	EE	FB	FDN	FDA	Cinzas
Carvalho et al., (2006)	60.6	15.9	5.2	-	78.9	50.6	-
Carvalho et al., (2007)	88.38	14.51	7.19	-	81.85	42.30	4.43
Oliveira et al., (1997)	-	14.22	12.09	21.18	-	-	3.78
Oliveira et al., (1998)		14.22	12.09	21.18	-	-	-
Silva et al., (2005)	88.38	14.51	7.19	-	81.85	42.30	4.43
Silva et al., (2008)	91.61	14.78	6.22	-	80.42	46.43	-
Eziesh e Olumo (2004)	-	14.04	3.63	17.05	-	-	3.38
Adeniji e Omonijo (2002)		19.03	3.6	14.5	-	-	4
Alimon (2004)	88	14.5- 19.6	5 – 8	13 - 20	66.8- 78.9		3 - 12

Uma vez que ela é potencialmente um alimento mais barato, apresentando vantagens como: à ausência de fatores antinutricionais, níveis

de proteína (14-19% PB), extrato etéreo (3-20% EE), fibra bruta (14 – 21%) material mineral (3 - 4% MM), cálcio (0,21-0,34% Ca) e fósforo (0,48-0,71% P), o que a torna uma boa alternativa, tanto do ponto de vista nutricional como econômico para a alimentação animal (Alimon, 2004; Aspar, 2000; Tang & Teoh, 1985).

Utilização da torta de dendê na alimentação de ruminantes

Vários são os estudos com o objetivo de predizer qual a melhor porcentagem de inclusão da torta de dendê na alimentação dos animais principalmente na alimentação de ruminantes (Silva et al. 2005; Carvalho et al. 2006a; Carvalho et al. 2006b)

Silva et al. (2005), estudando cabras Saanen concluíram que o uso de 15 e 30% de torta de dendê não afeta o consumo nem a produção de leite expresso em kg/dia, % PV e em gramas por unidade de tamanho metabólico. Segundo esses mesmos autores, esperava-se uma diminuição no consumo de PB da dieta o que não ocorreu com o uso da torta.

Já Carvalho et al. (2006b), trabalhando com novilhas, avaliando a degradabilidade ruminal da torta de dendê, concluiu que esse ingrediente possui um bom potencial de aproveitamento por ruminantes, destaca ainda que o dendê possui uma pior taxa de degradação da PB comparado ao milho, sugerindo que uma maior quantidade de proteína escapa da degradação ruminal. Este mesmo autor destaca que esse subproduto possui degradabilidade potencial para a matéria seca inferiores ao do milho e farelo de soja, no entanto, sua degradabilidade potencial para PB e MS é superior a 70 p.100.

Abdala et al. (2008) em um estudo in vivo concluiu que a torta de dendê possui uma produção menor de gás metano que o farelo de soja. O mesmo autor observa ainda que a introdução de tortas com elevado teor de gordura nas dietas de ruminantes pode auxiliar na atenuação do metano entérico.

Carvalho et al. (2007b), avaliando o comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com níveis de até 30% da torta de dendê, constataram que não há influencia da inclusão da torta de dendê no comportamento

ingestivo de cabras lactantes. Em outro estudo Carvalho et al. (2006a), observou que houve uma redução na eficiência de ruminação que pode ser explicado por ter havido uma redução no consumo de matéria seca. Carvalho et al. (2007a), em um estudo parecido avaliou o comportamento ingestivo de ovinos da raça Santa Inês concluiu que esse comportamento não é alterado pelo consumo de capim elefante amonizado com 5% de uréia nem pela adição de 40% de torta de dendê no concentrado.

Silva et al. (2008), avaliando o desempenho de ovinos da raça Santa Inês na fase de crescimento com dietas isoprotéicas e isoenergéticas diminuíram o ganho de peso e lucratividade parcial comparada com dietas a base de milho e farelo de soja. No entanto o autor relata a necessidade de mais estudos para se definir exatamente o uso desse subproduto e sua real resposta no custo da produção.

Já Hair-Bejo e Alimon et al. (1995) avaliarem uso excessivo desse resíduo na dieta de ovinos causa intoxicação crônica, no entanto o seu efeito pode ser prevenido pela suplementação com zinco na dieta, com ou sem mobilidato de amônio.

Uso da torta de dendê na alimentação de monogástricos

O uso desse subproduto na alimentação de monogástricos é ainda pouco estudada, no entanto alguns autores desenvolveram vários estudos coelhos, suínos e peixes e aves (Orunmuyi et al. 2006; Tang & Teoh 1985; Okeudo et al. 2005; Filho et al. 2006; Eziesh & Olomu 2004). Isso levou a algumas conclusões sobre o real valor desse subproduto na alimentação desses animais.

Segundo Oliveira et al. (1997a) e Oliveira et al. (1998), avaliando a qualidade nutricional de dietas isoprotéicas e isoenergética com níveis crescentes de inclusão de torta de dendê para tilápia-do-nilo indicando que esse subproduto pode ser usado até o nível de 35% em dietas para tilápia-do-nilo sem afetar o seu desempenho apresentando nesse nível uma melhor conversão alimentar em relação as outras rações. Os autores avaliaram a taxa de eficiência protéica o que os permitiu que como não houve diferença

estatística ao nível de 5%, que a proteína da torta de dendê é de tão boa qualidade quanto a usada no controle.

Oliveira et al. (1997b), realizou um experimento de digestibilidade com o pacu e concluiu que em regiões onde esse subproduto é encontrado em abundancia, que ele pode ser usado na alimentação do pacu, pois diminui o custo da ração.

No entanto, Osei & Amo (1987), admitem que a conversão alimentar atingiu seu maior nível com 15% com 3.21 de CA. O uso da torta de dendê reduziu consideravelmente os custos de alimentação, mas o lucro sobre os custos de produção, no entanto, favoreceu a dieta controle sem adição de PKC. Porém em contrapartida concordam que adição da torta não teve influência significativa no consumo de ração e peso corporal até oito semanas de idade e que a conversão alimentar, em contraste, de forma significativa declinou quando os níveis do resíduo atingiram 12,5% da dieta ou superior.

Entretanto, Ezieshi & Olomu (2004), testando o desempenho e o custo de produção de aves em duas fases (crescimento e terminação), constatou que o custo de produção é menor em aves alimentadas com a torta de dendê do que com o milho. Observou que houve uma diminuição na ingestão de matéria seca, relacionando ao fato da torta de dendê possuir um alto teor de fibra bruta o que pode vir a ter um efeito negativo na digestão. Segundo McDonald et al. (1983) o nível de fibra bruta esta em torno de 150g/Kg de torta de dendê.

Outros estudos mostram que na alimentação das aves o uso de níveis de até 10% da torta de dendê, pode ser fornecido aos frangos de corte entre os 21 e 35 dias de idade, e 20% na fase final (Filho et al. 2006).

Já em poedeiras um aumento de 25% de inclusão na dieta fará com que haja uma redução de 10 a 40% da produção total. Já o consumo de dietas com 50% de inclusão da TD aumenta a quantidade de ingestão, diminuiu a quantidade de retenção de matéria seca. Os teores de PB e retenção de gordura, não apresentam diferenças significativas, quando o milho é substituído pela TD na dieta de frangos na fase final (Eziesh & Olomu, 2004).

Alternativas para melhorar a utilização de nutrientes pelos animais o aproveitamento da TD na alimentação animal

Segundo Alimon (2004), uma boa alternativa para melhorar a degradabilidade desse subproduto para os monogástricos seria o uso de enzimas.

Uma vez que, para os produtores, o uso desse subproduto minimiza os custos com a alimentação. Logo, a falta de informações sobre sua utilização, não permitem conclusões mais precisas sobre o uso desse produto nas rações das aves.

A torta de dendê deve sofrer adequado tratamento prévio, a fim de diminuir a porcentagem de hemicelulose e celulose. Um dos métodos utilizados para este estudo é a fermentação de microorganismos, principalmente fungos, que degradam parcialmente o conteúdo de hemicelulose e celulose. Ong et al. (2004) centrou-se na produção de enzimas por *Aspergillus niger* e perfis utilizando torta de dendê como fonte de carbono.

Conclusão

A falta de informações sobre sua utilização não permite conclusões mais precisas do uso desse produto em rações animais. O resíduo de dendê pode ser usado como substituto de produtos caros como o milho, no entanto, devem-se continuar as investigações sobre o valor nutritivo, pois estes se modificam entre diferentes regiões. E por causa de seu alto valor de fibras e alto valor energético deve se buscar soluções para melhorar sua digestibilidade tornando - o melhor absorvido.

Literatura Citada

- ABDALLA, A. L.; FILHO, J. C. da SILVA. GODOI, A. R.; CARMO, C. De C.; EDUARDO, J. L. de P. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.37, suplemento técnico, p.260 – 268, 2008.
- ALIMON, A. R. The nutritive value of palm kernel cake for animal feed. **Palm Oil Developments**. nº 40, p.12-14, jun. 2004.
- ASPAR, H.M. Malaysian palm kernel cake as animal feed. **Palm Oil Developmente**. nº 34, p. 4-6, 2000.

SOUSA, J.P.L. et al. Uso da torta de dendê em dietas para animais de produção. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 6, Ed. 111, Art. 751, 2010.

BRASIL, Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ofício Circular DOI/DIPOA Nº 007/99**, de 19 de maio 1999.

CAMPOS, A. A.; CARMÉLIA E. de C. **Viabilidade de extração de óleo de dendê no estado do Pará**. Viçosa – MG, 2007, 57p.. (Texto para revisão e crítica – Convenio UFV/ MDA).

CARVALHO, G. G. P. de; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R. et al. de. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de ovinos alimentados com capim-elefante amonizado e subprodutos agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.36, n.4, p. 1105-1112, 2007a (suplemento).

CARVALHO, G. G. P. de; PIRES, A. J. V.; SILVA, H. G. de O. et al. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com farelo de cacau e torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 103-110, 2007b.

CARVALHO, G. G. P. de; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas compostas de silagem de capim-elefante amonizada ou não e subprodutos agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 35, n.4, p. 1805-1812, 2006a(suplemento).

CARVALHO, G. G. P. de; PIRES, A. J. V.; VELOSO, C. M. et al. Degradabilidade ruminal de concentrados e subprodutos agroindustriais. **Archivos de Zootecnia**, dezembro, año/vol. 55, n.212, p. 397 – 400, 2006b.

Cadernos NAE / Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. - nº.

2 (jan. 2005). - Brasília: Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica, 2005.

EZIESHI, E. V. ; OLOMU, J. M. Comparative performance of broiler chickens fed varying levels of palm kernel cake and maize offal. **Pakistan Journal of Nutrition**. vol. 3, p. 254-257, 2004.

FARIA, P. B. **Desempenho e qualidade de carcaça e carne de frango em sistema alternativo**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 239p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2007.

FILHO, R.V.F.; RABELLO, C.B.V.; SILVA, E.P. da; LIMA, M.B. de; SOUZA, G.S. Avaliação da torta de dendê no desempenho de frangos de corte de 21 a 35 dias de idade. **Anais... ZOOTEC2006**, Recife, 4p. 2006. CD-ROM

FRY, J. **O panorama do óleo de palma no mercado mundial dos óleos comestíveis**. Oxford: LMC Internacional, 1999.

FURLAN JUNIOR, J. Dendê e uso dos subprodutos e dos resíduos – Belém, PA: **Embrapa Amazônia Oriental**, , 40 p., (Documento 246), dezembro, 2006.

FURLAN JUNIOR, J. F.; KALTINER, F. J.; AZEVEDO, G. F. P. et al.BIODIESEL: porque tem que ser dendê. Belém-PA. **EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL**, Palmas, 205p, 2006.

HAIR-BEJO, M.; ALIMON, A. R. The protective role of zinc in palm kernel cake (PKC) toxicity in sheep. *Malaysian Journal of Nutrition*, 1 (1). pp. 75-82.

HELLMEISTER FILHO, P.; MENTEN, J. F. M.; SILVA, M. A. N. et al. Efeito de genótipo e do sistema de criação sobre o desempenho de frangos tipo caipira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n.6, p. 1883-1889, 2003.

ILUYEMI, F. B.; HANAFI, M. M.; RADZIAH, O. et al Fungal solid stat culture of palm kernel cake. **Bioresource Technology**, vol.97, p.477-482, 2006.

MCDONALD, P. R.A. E.; GREENHALGH J.F.D. **Animal Nutrition, Longman group Limited**. 3rd edition, pp: 393-409, 1983.

NÖEL, J.M. Products and by-products. **BUROTROP Bulletin**, Montpellier, n.19, p.8, fev.2003.

OKEUDO, N.J.; EBOH, K. V.; NDIDI, V. I. et al. Growth rate, carcass characteristics and organoleptic quality of broiler fed graded levels of palm kernel cake. **International Journal of Poultry Science**. vol. 4, p. 330-333, 2005

OLIVEIRA, A. C. B. de; CANTELMO, O. A.; PEZZATO, L. E. et al. Coeficiente de digestibilidade da torta de dendê e do farelo de coco em pacu (*Piaractus mesopotamicus*). **Revista UNIMAR**, vol.19, n. 3, p. 897-903, 1997.

OLIVEIRA, A. C. B. de; PEZZATO, L. E.; BARROS, M. M. et al. Torta de dendê em dietas para tilápia-do-nilo: desempenho produtivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, vol. 32, n.4, p.443 – 449, abr. 1997.

SOUSA, J.P.L. et al. Uso da torta de dendê em dietas para animais de produção. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 6, Ed. 111, Art. 751, 2010.

OLIVEIRA, A. C. B. de; PEZZATO, L. E.; BARROS, M. M. et al. Digestibilidade aparente e efeito macro-microscópico em tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) arraçadas com torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.27, n.2, p.210-215, 1998.

ONG, L. G. A.; ABD-AZIZ, S.; NORAINI, S. et al. Enzyme production and profile by *Aspergillus niger* during solid substrate fermentation using palm kernel cake as substrate. **Applied Biochemistry and Biotechnology**. vol.118 , p. 73-79, 2004.

OSEI, S. A.; AMO, J. Palm kernel cake as broiler feed ingredient. **Poultry science**. vol. 66, nº011, p.1870-1873, nov. 1987.

ORUNMUYI, M; BAWA, G. S.; ADEYINKA, F. D. et al. Effects of Graded Levels of Palm-Kernel Cake on Performance of Grower Rabbits. **Pakistan Journal of Nutrition**. vol. 5, nº1, p. 71-74, 2006.

PASCAL, L. A. F.; MIRANDA, E. C. de ; FILHO, F. P. da S. O uso de ingredientes alternativos em dietas para peixes. **Revista Eletrônica Nutrime**. vol. 3, nº 001, p. 284-298, jan/fev. 2006.

PELIZER, L. H.; PONTIER, M. H.; MORAIS, T. de O. Utilização de resíduos agro-industriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. **Jornal Technology Management & Innovation**. vol. 1, n.1, p. 118-124, 2007.

PERES, J. R. R.; FURLAN JUNIOR, E. de; GAZZONI, D. L. biocombustíveis: uma oportunidade para o agronegócio brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, Ano XIV, n.1, jan./fev./mar., 2005.

SANTOS, A.L.dos; SAKOMURA, N.K.; FREITAS, E.R.. et al. Estudo do crescimento, desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carnes de três linhagens de frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, Nº 5, p. 1589 -1598, 2005.

SAW, H. Y.; SUBBARAO, D. Hydration properties of palm kernel cake. **Journal of food Engineering**. vol. 88, p. 227-231, 2008.

SILVA, H. G. de O.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P. de et al.. da. Capim-elefante amonizado e farelo de cacau ou torta de dendê em dietas para ovinos em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.37, n.4, p.734-742, 2008.

SILVA, H. G. de O.; PIRES, A. J. V.; CUNHA NETO, P. A. da C. et al. Digestibilidade de dietas contendo silagem de capim-elefante amonizado e farelo de cacau ou torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 36, n.2, p. 499-506, 2007

SILVA, H. G. de O.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F. da et al. Farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) e torta dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq.) na alimentação de cabras em lactação: consumo e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 34, n.5, p.1786-1794, 2005.

RODRIGUES PERES, R.; JUNIOR, E.F.; GAZZONI, D. L. Biocombustíveis: Uma oportunidade para o agronegócio brasileiro. **Revista de Política Agrícola**. Ano XI - Nº1, Jan./Fev./Mar.2005.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos composição de alimentos e exigências nutricionais**, Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2005. 186p.

SABU, A.; PANDEY, A.; JAAFAR DAUD, M. et al. Tamarind seed powder and palm kernel cake: two novel agro residues for the production of tannase under solid state fermentation by *Aspergillus niger* ATCC 16620. **Bioresource Technology**, vol.96 p.1223-1228, 2005

SILVA, J.H.V. **Relatório técnico do uso de subprodutos do urucum na ração de aves**. DAP/UFPA. Bananeiras, 2003a. 5p.

ANG, T. S.; TEOH, P. K. Palm kernel Oil Extracion –The Malaysian experience. **JAACS**, vol. 62, n. 2, p. 254-258, February, 1985.

VARGAS, E.; ZUMBADO, M.; Composición de los subproductos de la industrialización de la palma Africana utilizados en la alimentación animal en Costa Rica. **Agronomía Costarricense**, eneiro-junio, año/vol. 27, n.001, p.7-18,2003

ZAHARI, M.W.; ALIMON, A. R. Use of palm kernel cake and oil palm by-product in compound feed. **Palm Oil Development** . nº. 40, p. 5-6, 2004.

ZUMBADO, M. ; MADRIGAL, S. ; MARIN, M. Composicion y valor nutricional Del palmiste o coquito integral de palma (*Elaeis guineensis*) em pólos de engorda. **Agronomia Costarricense**. vol. 16, nº 001, p. 83-89, 1992.