



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E PRODUÇÃO
ANIMAL NA AMAZÔNIA

ROZILDA DA CONCEIÇÃO DOS SANTOS

**INCLUSÃO DA TORTA DE DENDÊ (*Elaeis guineensis*, Jacq) NA
ALIMENTAÇÃO DE OVINOS CONFINADOS**

Parauapebas – PA

2015



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM SAÚDE E PRODUÇÃO
ANIMAL NA AMAZÔNIA

**INCLUSÃO DA TORTA DE DENDÊ (*Elaeis guineensis*, Jacq) NA
ALIMENTAÇÃO DE OVINOS CONFINADOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Pós- Graduação em Programa Saúde e Produção Animal da Universidade Federal Rural da Amazônia: área de concentração Produção Animal, para obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Área de concentração: Produção Animal

Orientadora: Profa. Dra. Kaliandra Souza Alves

Co-orientadora: Profa. Dr^a Daiany Iris Gomes

Parauapebas - PA
2015

ROZILDA DA CONCEIÇÃO DOS SANTOS

Dissertação aprovada em 27 de fevereiro de 2015 pela Banca Examinadora

Profa. Dra. Kaliandra Souza Alves - Orientadora
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Profº Drº Rafael Mezzomo – 1º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Profº Drº Anibal Coutinho Rêgo – 2º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Profª. Drª. Fabrícia Rocha Chaves Miotto – 3º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

Parauapebas-PA

2015

SUMÁRIO

Resumo	05
Abstract	06
Contextualização	07
Referências Bibliográficas	11
Inclusão da torta de dendê (<i>Elaeis guineensis</i> , Jacq) na alimentação de ovinos confinados	14
Resumo	14
Abstract	14
Introdução	16
Material e Métodos	17
Resultados e Discussão	20
Conclusão	26
Referências Bibliográficas	26

Inclusão da torta de dendê (*Elaeis guineensis*, jacq) na alimentação de ovinos confinados

Resumo: O rebanho efetivo de ovinos do Brasil tem crescido significativamente nos últimos anos. Mesmo o efetivo rebanho nacional tendo aumentado nos últimos anos, a cadeia produtiva da ovinocultura possui deficiência na oferta de carne de cordeiro, pois a quantidade de animais abatidos anualmente não é suficiente para permitir regularidade na oferta de carne. Dessa forma, com intuito de reverter essa situação, deve-se avaliar estratégias que melhorem o sistema de produção dos animais. Principalmente as voltadas para a nutrição, por ser responsável pelo desempenho produtivo do animal e por ser um dos fatores que mais onera o custo na produção. Neste sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da inclusão de torta de dendê em diferentes níveis no concentrado sobre o consumo, digestibilidade e desempenho de ovinos em confinamento. Foram utilizados 45 ovinos cruzados de Santa Inês, machos, castrados, com $23 \pm 0,35$ kg do peso inicial, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizados, com cinco tratamentos 0; 7,5; 15; 22,5 e 30% de inclusão da torta de dendê no concentrado e nove repetições por tratamento. As dietas foram formuladas na relação 50% de volumoso e 50% de concentrado, utilizando silagem de capim elefante como fonte de volumoso e farelo de soja, fubá de milho, torta de dendê, ureia, mistura mineral e calcário calcítico para compor o concentrado. O período experimental foi composto por 88 dias, sendo 20 dias de adaptação dos animais às instalações e dietas e o restante para coleta de dados. Foi realizada análise de regressão das variáveis em função da inclusão da torta de dendê nas dietas experimentais. Foram testados os modelos linear e quadrático, significância do modelo de ($P < 0,05$) e na especificidade biológica da variável estudada. A inclusão da torta de dendê na dieta diminuiu de forma linear ($P < 0,05$) o consumo de matéria seca, assim como para a maioria dos nutrientes. O coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo apresentou crescimento linear ($P < 0,05$), já o coeficiente de digestibilidade de carboidratos não fibrosos apresentou efeito linear decrescente ($P < 0,05$). O peso final e ganho médio diário tiveram efeito linear decrescente ($P < 0,05$). A inclusão da torta de dendê no concentrado diminuiu o consumo da maioria dos nutrientes, exceto, o extrato etéreo e a fibra insolúvel em detergente neutro, e conseqüentemente, compromete o desempenho animal. A digestibilidade dos nutrientes com a inclusão da torta de dendê não possibilita a inferência do nível adequado de inclusão para promover o desempenho animal.

Palavras – chave: consumo, desempenho, subproduto

Inclusion of palm kernel cake (*Elaeis guineensis*, jacq) in feedlot sheep diet

Abstract: Brazil's effective sheep flock has grown significantly in recent years. Even the effective national herd has increased in recent years, the productive chain of sheep breeding has deficiency in the supply of lamb, because the number of animals slaughtered annually is not enough regularly to allow the meat supply. Thus, aiming to reverse this situation, you should evaluate strategies to improve animal production system. Mainly focused on nutrition, being responsible for the production of animal performance and for being one of the factors that burdens the cost in production. In this sense, the objective of this study was to evaluate the effect of inclusion of palm cake at different levels in the concentrate on intake, digestibility and performance of sheep feedlot. We used 45 crossed lambs Santa Ines, castrated male, 23 ± 0.35 kg initial weight, distributed in a completely randomized experimental design with five treatments 0; 7.5, 15; 22.5 and 30% inclusion of palm kernel cake in the concentrate and nine replicates per treatment. Diets were formulated in relation 50% forage and 50% concentrate, silage using elephant grass as forage source and soybean meal, corn meal, palm kernel cake, urea, minerals and limestone to make the concentrate. The experimental period consisted of 88 days, 20 days of adaptation of animals to the facilities and diets and the rest for data collection. We performed regression analysis of variables due to the inclusion of palm kernel cake in the experimental diets. Linear and quadratic models, the model significance ($P < 0.05$) the specificity and biological variables studied were tested. The inclusion of palm cake in the diet decreases linearly ($P < 0.05$) on dry matter intake, with well for most nutrients. The ether extract digestibility showed a linear increase ($P < 0.05$), whereas the non-fiber carbohydrate digestibility showed decreasing linear effect ($P < 0.05$). The final weight and average daily gain negative linear effect ($P < 0.05$). The inclusion of palm kernel cake in the concentrate decreases the consumption of most nutrients, except the ether extract and the insoluble neutral detergent fiber, and thus compromises the animal performance. The digestibility of nutrients with the inclusion of palm kernel cake does not allow the inference of the appropriate level of inclusion to promote animal performance.

Keywords: consumption, performance, by product

1. Contextualização

A ovinocultura está em crescente expansão, pois o rebanho efetivo de ovinos do Brasil tem crescido significativamente. No último censo, o rebanho brasileiro contava com 17,6 milhões de cabeças (IBGE, 2012), desse total, 3,5% pertence a Região Norte, o que equivale a 627.563 cabeças, sendo o Estado do Pará representado com um número relevante de animais (213.052 cabeças).

Mesmo o efetivo rebanho nacional tendo aumentado nos últimos anos, a cadeia produtiva da ovinocultura possui deficiência na oferta de carne de cordeiro, pois a quantidade de animais abatidos anualmente não é suficiente para permitir regularidade na oferta de carne. Um fato que pode contribuir para tal resultado, pode estar relacionado a elevada idade de abate dos animais. Dessa forma, com intuito de reverter essa situação, deve-se avaliar estratégias que melhorem o sistema de produção dos animais. Tais como: elevar os índices zootécnicos da fazenda, garantir alimento em quantidade e qualidade durante todo o ano, e por fim, atender os requerimentos nutricionais de acordo com as categorias.

Diante disto, o confinamento pode apresentar-se como opção para intensificar terminação de ovinos, favorecendo abates mais precoces, o que permite menor tempo até a comercialização, além de favorecer maior oferta de carne no período em que existe baixa disponibilidade de alimentos para os animais. No entanto, no sistema de criação em confinamento um dos fatores que mais onera o custo da produção é alimentação do rebanho (Pompeu et al. 2012,; Paim et al. 2011), visto que as dietas elaboradas para atender as exigências animal utilizam principalmente milho e soja, alimentos que possuem valor mais elevado no mercado por compor a alimentação humana.

Com o propósito de minimizar as despesas com a alimentação dos animais, torna-se necessário elaborar estratégias que diminuam o preço das dietas, além de garantir elevado índice de ganho de peso, neste sentido, os subprodutos apresentam-se como alternativa aos ingredientes tradicionais, milho e soja. Ao avaliar os resultados dos trabalhos na literatura tem-se verificado incremento na taxa de ganho de peso de ovinos em até 200g/dia (Santos et al.,2014; Pompeu et al., 2012), considerando esse desempenho com o uso de dietas contendo subprodutos de baixo custo, pode-se especular melhorias tanto em relação aos índices produtivos quanto econômicos da fazenda.

Dentre os subprodutos com possibilidade de utilização na dieta dos animais de produção, os gerados com a cadeia do biodiesel, como o dendê, vem ganhando destaque, uma vez que, para atender a exigência do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel do Governo Federal, precisa-se aumentar o beneficiamento de oleaginosas para produção de óleo (BRASIL, 2014).

Essa medida pode gerar maior quantidade de subprodutos com potencial de serem utilizados na alimentação de ruminantes.

Dentre as oleaginosas cultivadas no Brasil para a produção do biodiesel o dendê destaca-se na região Norte, sendo o maior produtor o Estado do Pará, o qual é responsável por 95% da produção nacional de dendê (EMBRAPA, 2012). O dendezeiro é uma palmeira originária da costa ocidental da África sendo introduzida no continente americano a partir do século XV pelos escravos e constitui-se na oleaginosa de maior produtividade conhecida no mundo. Cada hectare de palma pode render até cinco toneladas de óleo, enquanto a soja alcança em torno de 500 quilos de óleo por hectare (SEAGRI 2011).

O cultivo do dendê no Brasil tem encontrado condições climática favoráveis, o que permite a expansão da produção dos óleos de palma e palmiste. O óleo de Palma é o mais consumido no mundo com cerca de 43 milhões de toneladas por ano e, apesar da área geográfica e condições favoráveis, o Brasil atualmente responde por apenas 0,5% da produção mundial (Alves, 2011). O Estado do Pará é o maior produtor nacional de óleo de palma (produto extraído dos frutos do dendezeiro), respondendo por mais de 90% da produção nacional e as melhores plantações tem atingido seis toneladas de óleo/ha/ano, em 2010 o Estado obteve um volume comercializado de óleo da ordem de R\$ 232,269 milhões (IBGE, 2012).

O processamento dos frutos do dendezeiro, fornece em média os seguintes produtos: óleo de palma bruto 20%; óleo de palmiste 1,5%; fibras da prensagem do mesocarpo (torta de dende) 12%; engaços 22%; cascas 5% (Rosa et al. 2010). Além desses óleos, obtêm-se o farelo, o qual constitui-se do material do fruto extraído com utilização de solventes químicos, este processo pode ter diferentes níveis de eficiência na extração, o que determina a quantidade de óleo residual no material, tornando o subproduto com diferentes níveis de energia.

Outro subproduto bastante utilizado na alimentação de ruminantes é a torta de palmiste que é definida pelo Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (1998) como o subproduto resultante da polpa seca do fruto, após moagem e extração do óleo, e pode ser usada como fertilizante ou ingrediente de ração animal.

O processo de extração mecânica para obtenção da torta de dendê pode ser dividido em etapas, a qual inicia-se com a recepção e pesagem dos cachos, em seguida separação para esterilização. Após a esterilização, começa a etapa de debulhamento, na qual os frutos são desprendidos dos cachos. O próximo passo é a digestão, em que os frutos são continuamente umedecidos, amassados e aquecidos a uma temperatura constante, tendo como resultado uma massa uniforme que em seguida passa novamente pelo o processo de prensagem que resulta na obtenção da torta (Furlan 2003).

A torta de dendê pode ter diferenças relevantes em sua composição química, principalmente, quanto ao teor de extrato etéreo residual, o qual pode variar em aproximadamente 40% entre as amostras (Tabela 1). Isso pode ser explicado, em parte, pela eficiência de extração do óleo. Neste sentido, torna-se importante avaliar a composição química da torta antes da execução dos experimentos, além disso, a variação nos teores de extrato etéreo permite diferentes níveis de inclusão deste subproduto e conseqüentemente, diferentes resultados no consumo.

Tabela 1. Composição bromatológica da torta de palmiste, de acordo com diferentes autores e ano

Autor	MS	PB	EE	FDN	FDA	MM
Bringel et al. (2011)	91,87	13,97	10,78	64,09	56,02	3,53
Carrera et al. (2012)	89,02	19,60	5,37	60,10	36,86	-
Nunes et al. (2011)	95,29	16,64	7,78	70,04	45,71	3,33
Maciel et al. (2012)	92,54	15,46	10,86	71,67	44,14	3,75

Com base na composição química, a torta de dendê pode ser utilizada na alimentação de ruminantes, no entanto, assim como todo subproduto deve-se ter cuidado com os níveis de inclusão á dieta, pois o desempenho animal pode ficar comprometido em situações que o consumo de gordura bruta ultrapasse 7%. Tendo como base o teor de extrato etéreo da torta, os trabalhos revisados na literatura mostram a inclusão da torta ao concentrado, no intuito de substituir a fonte de NDT, geralmente atendida em maior parte pelo milho (Macome et al., 2011, Nunes et al. 2011; Silva et al., 2008). Apesar da torta de dendê apresentar valores elevados de extrato etéreo, os valores de fibra insolúvel são considerados elevados quando comparados ao valor de fibra insolúvel do milho. Em função disso, tem-se verificado na literatura diferentes níveis de inclusão a dieta, bem como, diferentes substituições, sendo essas em relação ao volumos e ao concentrado (Bringel et al., 2011; Maciel et al., 2011; Macome et al., 2011, Nunes et al. 2011; Silva et al., 2008;).

Para estabelecer o potencial de uso de um determinado alimento, avaliar apenas a sua composição química não é suficiente , outros critérios devem ser levados em consideração, como o consumo e digestibilidade, e de que forma esse determinado alimento poderá atuar sobre o desempenho produtivo, características e composição química da carcaça.

Sabe-se que o consumo é um fator de total relevância dentro da avaliação de desempenho, pois é por meio do consumo de matéria seca que o animal terá acesso aos nutrientes ofertados pela dieta. Portanto, o consumo pode ser regulado por vários fatores, entre esses podem ser destacados: alimento (fibra, densidade energética, volume), animal (peso, nível de produção e estado fisiológico) e condição de alimentação (disponibilidade de alimento, frequência de

alimentação, dentre outros) (Mertens 1992). Outro parâmetro básico que ajuda explicar os dados de consumo é o conhecimento do quanto o animal está aproveitando os nutrientes ingeridos, determinado através do coeficiente de digestibilidade, o qual, é utilizado para investigar a qualidade do alimento (Silva e Leão, 1979).

Ao verificar os resultados de consumo e digestibilidade dos trabalhos publicados recentemente, observa-se valores amplamente variados para o consumo de matéria seca e nutrientes. Podendo ter resultado linear decrescente, bem como efeito quadrático de acordo com os diferentes níveis avaliados (Bringel et al., 2011, Marciel et al., 2012).

De acordo com estudo desenvolvido por Nunes et al. (2011), a torta de dendê pode ser incluída na dieta até o nível de 19,5% da MS, em substituição ao milho e farelo de soja. Esta conclusão, foi baseada na ausência de diferença significativa para o consumo de matéria seca e orgânica, ou seja, não havendo diferença, os autores concluíram que o subproduto pode ser incluído sem prejuízo ao consumo e desempenho.

No entanto, Maciel et al. (2012), com objetivo de verificar os efeitos da inclusão de torta de dendê na dieta sobre o consumo, a digestibilidade das dietas e o desempenho de novilhas leiteiras, perceberam que o consumo e a digestibilidade da matéria seca decresceu linearmente à medida que a torta de dendê foi incluída na dieta. Em que, para cada 1% de inclusão de torta de dendê na dieta das novilhas, os consumos de MS, expressos em kg/dia, reduziram em 0,10 kg.

Já Bringel et al, (2011) avaliando níveis de substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê na dieta de ovinos, encontraram resposta quadrática para o consumo e digestibilidade da MS. Em que os consumos de MS máximos foram verificados nos níveis de substituição de 37,34 com valores de 875,25 g/dia. Dessa forma, os autores inferiram que a torta de dendê possui características próprias de um alimento volumoso e tem como principal limitação para sua utilização na alimentação de ruminantes, o baixo consumo alimentar, restringindo o seu uso até o nível de inclusão de 37,34% da dieta total em substituição ao volumoso.

A forma e a proporção na qual o subproduto pode ser incluído na dieta, poderá favorecer a uma resposta positiva ou negativa no desempenho animal. Alimentar de forma eficiente as diferentes espécies é um grande desafio para os nutricionistas, pois, devem ser considerados suas diferentes particularidades fisiológicas e as necessidades nutricionais, a fim de otimizar o índice produtivo (Valadares et al. 2006).

O consumo e a digestibilidade do nutrientes reflete diretamente no desempenho animal. Dessa forma avaliar o desempenho animal possibilita determinar se a dieta atendeu as exigências nutricionais do animal. Estudos realizados por Silva et al. (2008), com a inclusão de 40% de farelo de cacau e 40% de torta de dendê em substituição no concentrado, relataram baixo

desempenho dos animais (100 g/dia) obtendo menor ganho de peso e redução na lucratividade parcial, em relação à dieta à base de milho e soja. Os referidos autores atribuem ao baixo desempenho à relação proteína:energia, que afetou a conversão alimentar dos animais.

No entanto, quando o objetivo é produzir animais para o mercado de carne, só a oferta do produto não é o suficiente, esse produto deve apresentar qualidades que atenda as exigências dos consumidores. Cada vez mais consiente, o consumidor está exigindo carcaças com maior proporção de músculo e com uma quantidade adequada de gordura (Osório e Osório, 2005).

Nesse sentido, a avaliação química da carcaça dará maior suporte para a determinação da qualidade da mesma. Os componentes químicos mais importantes para o organismo são a proteína, extrato etéreo, minerais e a água. Hammond (1932) e Palsson (1959), indicaram que uma maior precisão na composição das carcaças ovinas é conseguida mediante a separação física das mesmas e posterior análise química das diferentes partes.

Para obter desempenho satisfatório e qualidade de carne, torna-se fundamental conhecer a composição química dos ingredientes que irão compor as dietas dos animais, principalmente quando o alimento é um subproduto, além da sua contribuição percentual na dieta, para que se desenvolva uma melhor interação da relação volumoso: concentrado. Dessa forma, estudos com uso da torta de dendê na alimentação de ovinos necessitam de mais pesquisas para que encontre o nível adequado de inclusão na dieta para que elimine possíveis fatores que possam prejudicar o desempenho animal.

O capítulo a seguir foi elaborado conforme as normas do periódico *Tropical Animal Health and Production*

Referencias Bibliográfica

- Alves, S. A. O. 2011, Resgate in vitro de híbridos interespecífico de dendezeiro (*Elaeis guineenses* x *Elaeis oleífera*). Dissertação (mestrado em botânica). Universidade Federal Rural da Amazônia – Belém, Brasil (Governo Federal). Lei Nº 13.033, de 24 de setembro de 2014. Dispõe sobre a adição obrigatória de biodiesel ao óleo diesel comercializado com o consumidor final. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13033.htm. Acesso em: Dez. 11, 2014.
- Bringel, L.M.L.; Neiva, J.N.M.; Araújo, V.L. et al 2011 . Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio em borregos alimentados com torta de dendê em substituição à silagem de capim-elefante. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40,1975-1983.
- Carrera, R. A. B.; Veloso, C. M.; Knupp L. S.; Souza Júnior A.H. ; Detmann E.; Lana R. P. 2012, Protein co-products and by-products of the biodiesel industry for ruminants feeding. *Revista Brasileira de Zootecnia*, .41, 1202-1211

- CBAA - Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal - BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Sindicacões/ Anfar; CBNA; SDR/MA, p.12, Brasília. 1998.EMBRAPA.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Pesquisa avalia produção de dendê na Amazonia. (2012). Disponível em: < <http://www.cpatu.embrapa.br/noticias/2012/seminario-internacional-avalia-a-producao-de-dende-na-amazonia>>. Acesso em: dez. 12, 2013.
- Furlan, L. F. Projeto potencialidades regionais estudo de viabilidade econômica dendê , 2003. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior Superintendência da Zona Franca de Manaus SUFRAMA.
- Hammond, J. Growth and development of mutton qualities in the sheep. Edinburgh: Oliver and Boyd, 1932.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da pecuária municipal. Rio de Janeiro, v. 39, p.1-60, 2012.IBGE. Produção agrícola municipal (PAM). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em:Maio 19, 2014.
- Maciel, R. P.; Neiva, J.N.M.; Araujo, V. L.; Cunha, O.F.R.;Paiva, J.; Restle, J; Mendes, C.Q.;Lôbo, R.N.B. Consumo, digestibilidade e desempenho de novilhas leiteiras alimentadas com dietas contendo torta de dendê. Revista Brasileira de Zootecnia. 41,698-706, 2012.
- Macome, F; Lopes R. O; Regina A. B; Leal A. G.G; Pires L. B; Alves M. C. S. 2011. Productive performance and carcass characteristics of lambs fed diets containing different levels of palm kernel cake.Resvista MVZ Córdoba.16, 2659-2667
- Mertens, D. R. 1992. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: Simpósio Internacional de Ruminantes, Lavras- MG. Anais.Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia,.188-219.
- Nunes, A. S.; Oliveira, R. .L.; Borja, M. S.; Bagaldo, A. R.; Macome, F. M.; Jesus, I. B.; silva, T. M.; Barbosa, L. P.; Garcez Neto, A. F. 2011.Consumo, digestibilidade e parâmetros sanguíneos de cordeiros submetidos a dietas com torta de dendê. Archivos de Zootecnia, p. 903-912,
- Osório, J.C.S.; Osório, M.T.M. 2005. Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça. 2 ed. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Ed. Universitária, 59:73.
- Paim, T.P.; Cardoso, M.T.M.; Borges, B.O.Dallago, B.S.L.; Landim. A.; Lima, P.M.T; Louvandini, H.; Franco, E.; Mcmanus, C.M. 2011. Estudo econômico da produção de cordeiros cruzados confinados abatidos em diferentes peso. Ciência Animal Brasileira. 12,48-57.
- Palsson, H. Avances em fisiologia zootécnica. Zaragoza: Acribia, Cap.10: Conformación y composición del cuerpo. p. 510-641. 1959.
- Pompeu, R.C.F.F.; Cândido, M.J.D.; Pereira, E.S.; Bonfim, M.A.D.; Carneiro, M.S.S.; Rogério, M.C.P.; Sombra, W.A.; Lopes, M.N. 2012. Desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja. Revista Brasileira Saúde Produção Animal. 41,726-733.
- Rosa, M.F.; E.S. Medeirosb,J.A.;Malmonged, K.S.; Gregorskib, D.F.;Woodb, L.H.C. Mattos; Glennb G., Ortsb W.J.; S.H. Imamb. 2010. 1.2.Cellulose nanowhiskers from coconut husk fibers: Effect of preparation conditions on their thermal and morphological behavior.Carbohydrate Polymers. 81,83-92
- SEAGRI.Cultura – Dendê 2011. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/Dende.htm>>>. Acesso em: julho 7, 2013.

- Silva, J.F.; Leão, M.I. Fundamentos da Nutrição dos Ruminantes. Livrerveres. Piracicaba, p. 191-237, 1979.
- Silva, H.G.O.; Pires, A.J.V.; Carvalho, G.G.P.; Veloso, C.M.; Silva, F.F.; 2008. Capim-elefante amonizado e farelo de cacau ou torta de dendê em dietas para ovinos em crescimento. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 37:734-742, Silva, J.F.; Leão, M.I. Fundamentos da Nutrição dos Ruminantes. Livrerveres. Piracicaba, p. 191-237, 1979.
- Santos, V.C., J.M.B., Ezequiel E.S. Morgado, A.C. Homem Júnior, 2014. Desempenho e digestibilidade de componentes nutritivos de dietas contendo subprodutos de oleaginosas na alimentação de cordeiros. Seminário: Ciências Agrárias, Londrina, 35,1577-1586
- Valadares Filho, S. C. et al 2006. Tabelas de composição de alimentos para bovinos. 2. ed. Viçosa: UFV/ DZO, 329 p.

Inclusão da torta de dendê (*Elaeis guineensis*, jacq) na Alimentação de ovinos confinados

Resumo-Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão torta de dendê em diferentes níveis no concentrado sobre o consumo, digestibilidade e desempenho de ovinos em confinamento. Foram utilizados 45 ovinos cruzados de Santa Ines, machos, castrados, com $23 \pm 0,35$ kg do peso inicial, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizados, com cinco tratamentos 0; 7,5;15; 22,5 e 30% de inclusão da torta de dendê no concentrado e nove repetições por tratamento. As dietas foram formuladas na relação 50% de volumoso e 50% de concentrado, utilizando silagem de capim elefante como fonte de volumoso e farelo de soja, fubá de milho, torta de dendê, ureia, mistura mineral e calcário calcítico para compor o concentrado. O período experimental foi composto por 88 dias, sendo 20 dias de adaptação dos animais às instalações e dietas e o restante para coleta de dados. Observou-se que a inclusão da torta de dendê na dieta diminui de forma linear o consumo de matéria seca, assim com para a maioria dos nutrientes. O coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo apresentou efeito linear crescente, já o coeficiente de digestibilidade de carboidratos não fibrosos apresentou efeito linear decrescente. Os dados de peso final e ganho médio diário tiveram efeito linear decrescente. A inclusão da torta de dendê no concentrado diminui o consumo da maioria dos nutrientes, exceto, o extrato etéreo e a fibra insolúvel em detergente neutro, e conseqüentemente, compromete o desempenho animal. A digestibilidade dos nutrientes com a inclusão da torta de dendê não possibilita a inferência do nível adequado de inclusão para promover o desempenho animal.

Palavras – chave: composição corporal, confinamento, desempenho, nutrição, subproduto

Inclusion of palm kernel cake (*Elaeis guineensis*, jacq) in feedlot sheep diet

Abstract -The objective was to evaluate the effect of inclusion of palm cake at different levels in the concentrate on intake, digestibility and performance of sheep feedlot. We used 45 crossed lambs Santa Ines, castrated male, 23 ± 0.35 kg initial weight, distributed in a completely randomized experimental design with five treatments 0; 7.5, 15; 22.5 and 30% inclusion of palm kernel cake in the concentrate and nine replicates per treatment. Diets were formulated in relation 50% forage and 50% concentrate, silage using elephant grass as forage source and soybean meal, corn meal, palm kernel cake, urea, minerals and limestone to make the concentrate. The experimental period consisted of 88 days, 20 days of adaptation of animals to the facilities and diets and the rest for data collection. It was observed that the addition of palm kernel cake in the diet decreases linearly the dry matter intake, with well for most nutrients. The ether extract digestibility showed a linear increase, as the non-fiber carbohydrate digestibility showed decreasing linear effect. The final weight data and average daily gain negative linear effect. The inclusion of palm kernel cake in the concentrate decreases the consumption of most nutrients, except the ether extract and the insoluble neutral detergent fiber, and thus compromises the animal performance. The digestibility of nutrients with the inclusion of palm kernel cake does not allow the inference of the appropriate level of inclusion to promote animal performance.

Key - words: body composition, containment, performance, nutrition, byproduct

Introdução

A utilização de subprodutos na alimentação de ruminantes vem tornando-se cada vez mais praticada na pecuária brasileira, com intuito de minimizar os custos de produção. Pois a alimentação tem grande influência no sucesso econômico da atividade, sendo um dos principais componentes do custo de produção (Pompeu et al., 2012). Além disso, o uso de subprodutos em dietas para animais pode otimizar aproveitamento de resíduos que seriam destinados ao meio ambiente, proporcionando diminuição dos riscos de poluição ambiental.

Nesse sentido, o uso de resíduos da produção do biodiesel vem ganhando espaço na produção de ruminantes. Dentre as oleaginosas cultivadas no Brasil para a produção do biodiesel o dendê se destaca na região Norte, obtendo uma maior produção no Estado do Pará, sendo este responsável por 95% da produção nacional de dendê (EMBRAPA, 2012). A torta de dendê é o produto resultante da polpa seca do dendê, após moagem e prensaem para extração do óleo (BRASIL, 2009).

De maneira geral, os subprodutos para serem utilizados deverão apresentar algumas características como: disponibilidade regional, não conter fator antinutricional e ter facilidade em seu uso. Diante dos critérios citados, a torta de dendê apresenta-se como possível alternativa, entretanto, estudos tem sido desenvolvidos no intuito de disponibilizar maior acervo de informação sobre a resposta animal com diferentes níveis de inclusão deste subproduto. Porém, os resultados tem sido contraditórios, sendo as respostas linear decrescente (Macome et al., 2011, Marciel et al., 2012), assim como, resultados quadratico para consumo e digestibilidade da matéria seca (Bringel et al., 2011). Estes resultados podem indicar que mais trabalhos devem ser realizados para aumentar a representatividade nas repostas obtidas utilizando a torta de dendê.

No entanto, para haver a implementação de um subproduto em uma dieta, além de ser essencial o conhecimento da composição química, são importantes vários outros fatores como: (i) proporção volumoso/concentrado adequado, (ii) os níveis médios de digestibilidade, (iii) consumo, (iv) composição química da carcaça e (v) desempenho produtivo. O conhecimento destes parâmetros auxiliará na formulação de dietas contendo torta de dendê mais próximas de atender o requerimento de ganhos de pesos mais elevados.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito da inclusão torta de dendê em diferentes níveis no concentrado sobre o consumo, digestibilidade e desempenho de ovinos em confinamento.

Material e Métodos

Aprovado pela comissão de ética no uso de animais (N^o 0507/ 2013-17), o experimento foi realizado no Galpão de Confinamento de Pequenos Ruminantes e no Laboratório de Análises de Alimentos da Universidade Federal Rural da Amazônia – Campus de Parauapebas, Sudeste Paraense que possui clima tropical com temperatura média anual de 26°C, apresentando dois períodos climáticos bem definidos: chuvoso (outubro a abril), quando ocorre mais de 90% da precipitação, e o de estiagem (maio a setembro), com baixa umidade relativa (Tolmasquim e Guerreiro, 2009).

Foram utilizados 45 cordeiros cruzados de Santa Inês, machos, castrados, em crescimento com peso corporal (PC) médio inicial de 23 ± 0,35 Kg de PC inicial, os animais foram tratados contra endo e ecto parasitas no início do experimento. O período experimental foi composto por 88 dias sendo os primeiros 20 dias de adaptação dos animais às instalações e dietas e o restante para coleta de dados. Os animais foram mantidos em baias individuais (1,10 x 1,90 m) dotadas de cochos para o alimento e de bebedouros para água, sendo as baias submetidas a limpezas diárias.

As dietas foram formuladas na relação 50% de volumoso e 50% de concentrado de forma a atender aos requerimentos de ganhos em peso diário médio de 250 g/animal/dia – maturidade tardia de 0,4 NRC (2007), utilizando silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Napier roxo) como fonte de volumoso e farelo de soja, fubá de milho, torta de dendê, ureia, mistura mineral e calcário calcítico para compor o concentrado (Tabela 1 e 2).

Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos ingredientes presentes nas dietas experimentais (%MS)

Ingredientes	Nutrientes em %								
	MS	MO	MM	PB	EE	FDN _{cp}	FDA	LIG	CNF
Silagem de capim elefante	23,12	91,45	8,55	5,53	2,47	69,99	51,34	8,79	13,46
Torta de Dende	92,55	96,26	3,74	11,37	10,05	64,02	42,17	9,98	10,82
Milho	87,35	98,83	1,17	10,22	4,66	17,93	4,70	0,34	66,03
Farelo de Soja	89,76	94,00	6,00	45,45	1,96	9,32	8,98	0,99	37,28
Ureia	99,04	99,94	0,06	278,81	-	-	-	-	-
Suplemento Mineral	98,86	8,97	91,03	-	-	-	-	-	-
Calcário calcítico	99,08	10,74	89,26	-	-	-	-	-	-

As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia às 9h:00 e 16h:00, na forma de ração completa, os alimentos e sobras eram pesados e registrados diariamente para cálculo de consumo diário. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizados considerando o PC inicial como co-variável, com cinco tratamentos, os quais correspondiam em níveis de inclusão da tora de dendê no concentrado na proporção de (0; 7,5; 15; 22,5 e 30%) com nove repetições por tratamento (Tabela 2).

Foi mensurado o consumo voluntário dos animais por 68 dias, realizando o reajuste diário da quantidade oferecida sendo estabelecido de 5 a 10% de sobra. Durante o período de mensuração do consumo, foi realizada a cada sete dias amostragem das sobras e dos ingredientes, sendo estas identificadas e acondicionadas em freezer a -10 °C para realização de análise bromatológica.

Os animais passaram por jejum de sólidos no início do período experimental e a cada 14 dias para que fosse realizada a pesagem no intuito de avaliar o ganho de PC dos animais.

Após 48 dias do início do período experimental os animais foram submetidos ao período de digestibilidade realizado por meio de coleta total das fezes. Foram registradas por cinco dias consecutivos as quantidades de ração oferecida, sobras e produção total de fezes, assim como, foram coletadas amostras dos ingredientes, sobras e fezes, as quais foram identificadas e armazenadas para que fossem realizadas as devidas análises laboratoriais. Posteriormente, foi realizada uma amostragem homogênea de sobras e fezes de cada animal e ingredientes, retirando uma liquota de 10% em relação ao peso de cada amostra. Esse procedimento foi adotado tanto para as amostras do período de desempenho como para o período de digestibilidade.

Tabela 2. Percentagem dos ingredientes e Composições químico-bromatológicas das dietas experimentais

Ingredientes (% da MS)	Nível de Inclusão da Torta de Dendê ao Concentrado				
	0%	7,50 %	15%	22,5%	30%
Silagem de capim elefante	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Torta de Dende	-	7,50	15,00	22,50	30,00
Milho	24,50	19,60	14,70	9,80	4,40
Farelo de Soja	24,00	21,00	18,00	15,00	12,60
Ureia	0,30	0,60	0,90	1,20	1,40
Suplemento Mineral	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Calcário calcítico	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60
Composição bromatológica das dietas g/kg de MS					
Materia seca (g/kg)	55,99	56,35	56,72	57,08	57,45
Proteína bruta	17,01	16,84	16,66	16,49	16,26
Extrato etereo	2,85	3,31	3,78	4,25	4,70
fibra em detergente neutro _{cp}	41,62	45,27	48,91	52,55	56,16
fibra em detergente acido	28,98	31,64	34,3	36,97	39,66
Lignina	4,72	5,42	6,12	6,82	7,53
Materia orgânica	92,83	92,78	92,65	92,51	92,35
Materia mineral	6,27	7,22	7,35	7,49	7,65
Carboidrato não fibroso	32,25	28,11	24,79	21,48	18,24
%PIDIN _{PB}	26,71	28,46	30,21	31,95	33,70
%PIDA _{PB}	13,11	13,70	14,30	14,88	15,45

%PIDIN_{PB}= percentual da proteína insolúvel em detergente neutro

%PIDA_{PB}= percentual da proteína insolúvel em detergente ácido

As amostras foram pré-secas em estufa ventilada a 55⁰C por 72 horas e moídas em moinho com peneira de crivo de 1 mm, para posteriores análises laboratoriais. Nas amostras dos

ingredientes da dieta, sobras e fezes foram determinados os teores de matéria seca (MS), orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN_{cp}), seguindo os métodos INCT-CAG- 003/1; INCT-CAM-001/1; INCT-CAN-001/1; INCT- CAG-004/1; INCT-CAF- 002/1 no entanto, fibra em detergente ácido (FDA), PIDN, PIDA e Lignina, INCT-CAF-004/1; INCT-CAN-004/1; INCT-CAN-005/1 e INCT-CAF-005/1 foram determinados somente para os ingredientes, seguindo os métodos proposto por Detmann et al. (2012). A proteína bruta (PB) foi obtida pelo produto entre o teor de nitrogênio total e o fator 6,25;. Os carboidratos totais (CHOT) foram obtidos pela fórmula: %CHOT = 100 – (%PB + %EE + %MM), e os carboidratos não-fibrosos pela equação: %CNF = 100 – (%PB + %EE + %MM + %FDN), segundo Sniffen et al. (1992). Foram analisadas as variáveis: consumo de matéria seca (CMS) e fibra em detergente neutro (CFDN), expresso em quilo grama por dia (Kg/dia) e porcentagem do - PC; consumos de proteína bruta (CPB), fibras em detergente neutro (CFDN), extrato etéreo (CEE), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CCNF) e matéria orgânica (CMO); ganho em peso diário (GPD), em Kg/dia, e conversão alimentar (CA).

Os coeficientes de digestibilidade aparente da MS, PB, EE, FDN, CT e CNF foram obtidos pela diferença entre a quantidade do nutriente ingerido e a excretada nas fezes, de acordo com a metodologia descrita por Silva e Leão (1979). A ingestão de nutrientes digestíveis totais foi obtida pela fórmula: NDT = PB digestível + (EE digestível x 2,25) + CHOT digestível, de acordo com Sniffen et al. (1992). A energia digestível (ED) foi determinada assumindo que 1 (um) kg de NDT = 4,409 Mcal de ED, e a energia metabolizável foi obtida pela fórmula EM = ED x 0,82 (NRC, 2007).

Antes do abate, os animais permaneceram em jejum de sólidos por 18 horas. No momento do abate, os animais foram insensibilizados com descarga elétrica, seguida por sangria, através da seção das carótidas e jugulares. Após o abate, o trato gastrintestinal (rúmen/retículo, omaso, abomaso, intestinos delgado e grosso) foi pesado cheio e, em seguida, esvaziado, lavado e novamente pesado para determinação do peso do corpo vazio (PCV). Para a obtenção do peso de carcaça fria (PCF), foi realizado a esfolagem, evisceração, retiradas da cabeça, patas, e órgãos genitais, foi obtido o peso da carcaça quente (PCQ). Posteriormente, as carcaças foram resfriadas por 24 horas a ± 4° C, e pesadas e obtido o peso da carcaça fria (PCF).

Para a realização da análise química do corpo, todos os órgãos, vísceras, patas, cabeça, pele e sangue recolhido no momento da sangria; foi pesada, congelada, cortada em serra fita, moída e homogeneizada, e retirada uma liquota na proporção de 10% da soma do peso total dos componentes descrito acima, para a obtenção da proporção da carcaça fria, apenas a meia carcaça esquerda foi utilizada, foi retirado uma liquota de 10% do peso da carcaça fria.

Após a pesagem a carcaça fria foi seccionada ao meio, e foi utilizada apenas a meia carcaça esquerda para a composição da carcaça, que foi moída e homogeneizada. Tanto para a composição química do corpo como para a carcaça, retirou-se uma amostra de 200 g por animal em seguida, submetidas à pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 55 °C, por um período médio de 72 horas. As amostras foram desengorduradas, por lavagens sucessivas com éter de petróleo, obtendo-se a matéria seca pré-desengordurada (MSPD), que foram processadas em moinho de bola e acondicionadas em potes plásticos para posteriores análises. As análises das amostras da carcaça dos animais seguiram metodologias descritas por Detman et al. (2012).

Foi realizada análise de regressão das variáveis em função da inclusão da torta de dendê nas dietas experimentais. Foram testados os modelos linear e quadrático, na significância do modelo ($P < 0,05$) e na especificidade biológica da variável estudada.

Resultados e Discussão

O consumo de matéria seca (MS) apresentou efeito linear decrescente, de modo que a cada 1% em que a torta de dendê foi acrescida ao concentrado o consumo de MS diminuiu em 11,6 g (Tabela. 3). O mesmo comportamento pode ser observado para os dados de consumo de MS em relação ao peso corporal (PC). A redução no consumo de matéria seca pode ser influenciado por vários fatores, tais como: (i) aumento significativo no consumo de extrato etéreo até o limite dos níveis energéticos metabólicos, (ii) aumento significativo no consumo de fibra insolúvel em detergente neutro que pode causar o enchimento ruminal e, (iii) grau de rancificação de alimentos com elevados níveis de extrato etéreo.

Possivelmente, o aumento significativo no teor de extrato etéreo ($P < 0,05$, Tabela 3) não foi suficiente em causar redução no consumo de matéria seca, esse pressuposto, pode ser evidenciado pelo efeito quadrático no consumo de nutrientes digestíveis totais, ou seja, o maior consumo de NDT foi observado em 7,9% de inclusão da torta de dendê no concentrado, enquanto que o consumo de matéria seca foi linear decrescente, com isso, pode-se inferir que o consumo não foi limitado por aumento nos níveis metabólicos de energia.

A segunda hipótese poderia estar relacionada ao efeito de enchimento ruminal proporcionado pelo aumento no consumo de FDN até que o consumo reduziria por haver o limite físico (Detmann et al., 2003; Mertens, 1992; Van Soest, 1994), porém, pode-se observar que o consumo de FDN aumentou linearmente ($P < 0,05$, Tabela 3) em função dos níveis de inclusão da torta de dendê na dieta, demonstrando que não foi atingido o nível máximo de consumo de FDN. Diante desse pressuposto, a redução no consumo de matéria seca não está relacionado ao aumento no consumo de FDN.

Portanto, o fator que pode ter contribuído para o baixo consumo de matéria seca, é o possível processo de rancificação da torta de dendê, pois esta possui teor de EE elevado (Tabela 2). A torta de dendê pode permanecer em congelador (-15±1°C) em boas condições por até 10 semanas, ao passo que, em temperatura ambiente (25±1°C) não deve ir além de duas semanas (Wallace et al., 2010). Neste sentido, o processo de racificação pode comprometer a palatabilidade, sabor e odor das dietas favorecendo a baixa aceitação da torta de dendê pelos animais.

Além disso, a torta de dendê possui 47,5% de ácido láurico -12C e 16,4% de ácido mirístico -14C devido à presença do óleo de palmiste (Furlan Júnior et al. 2006) . A estrutura desses ácidos permite que sejam solúveis tanto em solventes orgânicos como em água, podendo causar efeitos tóxicos, possibilitando a redução no consumo. Desta forma a palatabilidade das dietas com torta de dendê podem ajudar a explicar a depressão no consumo de matéria seca neste experimento (Palmquist e Mattos 2006).

Tabela 3. Erro padrão da media (EPM), valor – P e consumo médio diário das dietas experimentais contendo inclusão de torta de dendê em g por dia (g/dia)

Variavel	Nível de Inclusão da Torta de Dendê ao Concentrado					EPM	Valor –P ¹	
	0%	7,50%	15%	22,50%	30%		L	Q
MS ²	1314,5	1317,6	1247,7	1060,5	1007,9	21,09	< 0,001	0,341
PB ³	251,3	246,4	231,6	186,4	175,7	3,96	< 0,001	0,359
FDN _{cp} ⁴	507,7	566,4	588,7	552,9	568,2	9,74	0,005	0,153
MO ⁵	1193,8	1178,0	1128,7	951,3	892,8	18,85	< 0,001	0,314
EE ⁶	39,4	43,3	47,2	46,3	51,1	0,82	< 0,001	0,989
CHOT ⁷	950,8	944,5	884,6	757,6	716,1	15,29	< 0,001	0,453
CNF _{cp} ⁸	443,0	378,1	295,9	204,7	147,9	6,55	< 0,001	0,696
NDT ⁹	940,0	1040,0	990,0	810,0	770,0	15,13	< 0,001	0,005
MS (% PC) ¹⁰	4,82	4,73	4,67	4,13	4,00	0,068	< 0,001	0,369
FDN (% PC) ¹¹	1,86	2,03	2,20	2,15	2,25	0,031	< 0,001	0,202

MS = matéria seca, PB = proteína bruta, FDN_{cp} = fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína, MO = matéria orgânica, EE = extrato etéreo, CHOT = carboidratos totais, CNF = carboidratos não fibrosos, NDT = nutrientes digestíveis totais. %PC = peso corporal em porcentagem.

¹Contrastes linear (L) , quadrático (Q)

²Y = 136,3 – 11,6x (r²= 0,65)

³Y= 260 – 28x (r²=0,71)

⁴Y= 535,3 + 1,4x (r²= 0,52)

⁵Y = 1234 – 11,0x (r²= 0,66)

⁶Y= 40,2 + 0,3x (r²= 0,59)

⁷Y = 981 – 8,7x (r²= 0,65)

⁸Y = 446,73 – 10,1x (r²= 0,88)

⁹Y= 963+ 8,25x - 0,52x² (r²= 0,69)

¹⁰Y = 4914 – 29,8x (r²= 0,40)

¹¹Y= 1917+ 12,1x (r²= 0,37)

Comportamento semelhante ao do presente trabalho para o consumo de MS expresso em PC foi observado por Costa et al. (2010), ao incluir até 40% da torta de dendê na dieta total, em uma dieta apenas com volumoso. As médias de consumo de MS expressos em porcentagem do

peso corporal foram de 2,5; 2,4; 2,4 e 2,0 kg /dia, para os ovinos alimentados, respectivamente, com dietas que continham 10; 20; 30 e 40% de torta de dendê. Estes valores foram inferiores aos encontrados no presente estudo (Tabela 3).

Em relação ao consumo de proteína bruta, matéria orgânica, carboidratos totais e carboidratos não fibrosos (CNF) foi verificado efeito linear decrescente ($P < 0,05$, Tabela 3). Esse resultado possivelmente está relacionado a depressão no consumo de MS, que diminuiu a medida que a torta de dendê foi acrescentada na dieta.

O consumo de EE e FDN expresso em gramas por dia e em % PC apresentaram resultados linear crescente a medida que a torta de dendê foi acrescentada ao concentrado (Tabela 3). Esses resultados estão relacionados com os níveis dos respectivos nutrientes presentes nas dietas, que variaram de 2,85 a 4,70 para os níveis de extrao etéreo e 41,62 a 56,16 para os níveis de FDN com base na matéria (Tabela 2). Esse mesmo efeito, foi encontrado por Nunes et al. (2011), usando a torta de dendê em diferentes níveis (0; 6,5; 13 e 19,5%) no concentrado para ovinos, tendo aumento de 7,5 g no consumo de FDN a cada 1% da adição do subproduto.

Bringel et al. (2011), com dietas experimentais contendo de 2,23 a 9,07 de EE em percentagem da MS com nível de zero a 80% de substituição a silagem de capim elefante por torta de dendê, obteve efeito quadrático para o consumo de extrato etéreo expresso em g/dia. Esses autores reportam que os teores de extrato etéreo nas dietas com níveis mais elevados de torta de dendê (60 e 80% de inclusão) superaram o nível máximo preconizado (5% da dieta total), e que a partir desse nível os lipídios podem afetar o consumo de nutrientes. No entanto, no presente estudo o teor de extrato etéreo presente nas dietas foram inferior a esse nível.

Os dados avaliados para coeficientes de digestibilidade da MS, PB, FDNcp, MO, CHOT, ED e NDT apresentaram efeito quadrático ($P < 0,05$, Tabela 4), sendo seus coeficientes reduzidos a partir de 15,5; 20,1 e 19,6% para os teores de MS, PB e FDNcp. As alterações no consumo podem interferir significativamente sobre os coeficientes de digestibilidade das dietas, quando o consumo diminui até certo limite o alimento permanece por mais tempo no interior do rúmen, possibilitando maior tempo para colonização bacteriana. Esse pressuposto baseia-se na lei de compensação, ou seja, quando há menor disponibilidade de alimento aumenta-se a eficiência de utilização para que haja a compensação da quantidade consumida (Schettini et al., 1999). Diante disso, pode-se especular que houve aumento inicial nos valores de digestibilidade na tentativa de compensar a redução no consumo, porém até certo limite, porque a medida que o consumo reduz significativamente, o coeficiente de digestibilidade acompanha esta tendência.

Tabela 4. Erro padrão da media (EPM), valor – P e coeficiente de digestibilidade aparente das dietas experimentais contendo inclusão de torta de dendê

Variavel	Nível de Inclusão da Torta de Dendê ao Concentrado					EPM	Valor –P ¹	
	0%	7,50%	15%	22,50%	30%		L	Q
MS ²	71,71	79,24	78,87	74,97	74,62	0,351	0,4970	< 0,001
PB ³	72,57	82,25	82,59	79,80	79,93	0,353	0,0001	< 0,001
FDN ⁴	63,99	77,35	78,97	76,12	75,34	0,458	0,0001	< 0,001
MO ⁵	72,62	80,17	79,60	75,99	76,01	0,338	0,2550	< 0,001
EE ⁶	86,10	91,29	89,91	90,58	92,03	0,479	0,005	0,1770
CHOT ⁷	71,06	78,71	78,09	73,64	73,19	0,407	0,8130	< 0,001
CNF ⁸	82,35	81,62	75,89	64,63	62,40	1,093	< 0,001	0,3480
ED(Mcal) ⁹	3,16	3,49	3,49	3,35	3,37	0,016	0,05	< 0,001
NDT (%) ¹⁰	71,72	79,21	79,12	76,02	76,33	0,352	0,05	< 0,001

MS = matéria seca, PB = proteína brut, FDNcp = fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína, MO = matéria orgânica, EE = extrato etéreo, CHOT = carboidratos totais, CNF = carboidratos não fibrosos, ED = energia digestível, NDT = nutrientes digestíveis totais.

¹ Contrastes linear (L) , quadratico (Q)

$$^2Y_{CDMS} = 72,81 + 0,75542x - 0,02450x^2 \quad (r^2 = 0,62)$$

$$^3Y_{CDPB} = 73,80 + 1,0097x - 0,02821x^2 \quad (r^2 = 0,73)$$

$$^4Y_{CDFDN} = 65,38 + 1,53397x - 0,04159x^2 \quad (r^2 = 0,78)$$

$$^5Y_{CDMO} = 73,77 + 0,72382x - 0,0229x^2 \quad (r^2 = 0,63)$$

$$^6Y_{CDEE} = 87,75 + 0,1487x \quad (r^2 = 0,33)$$

$$^7Y_{CDCHOT} = 72,24 + 0,75231x - 0,02544x^2 \quad (r^2 = 0,58)$$

$$^8Y_{CDCNF} = 84,75 - 0,75854x \quad (r^2 = 0,60)$$

$$^9Y_{ED} = 3,20 + 0,03273x - 0,00097x^2 \quad (r^2 = 0,60)$$

$$^{10}Y_{NDT} = 72,79 + 0,74231x - 0,02206x^2 \quad (r^2 = 0,60)$$

O coeficiente de digestibilidade dos CNF apresentou efeito linear decrescente ($P < 0,05$) com a inclusão da torta de dendê. Este resultados podem estar relacionados a redução do consumo CNF. No entanto, este comportamento não era esperado, considerando a hipótese sugerida para os os nutrientes acima descritos. Dessa forma, especula-se que o aumento no consumo de FDNcp com a inclusão da torta de dendê pode ter elevado o nível de proteção pela barreira da parede celular por componentes menos digestíveis, o que possivelmente limitou o acesso dos microrganismos que utilizam os CNF, uma vez que estão presentes no conteúdo celular. Nunes et al. (2011) observaram resultados semelhantes para essa variável.

No entanto, para o coeficiente de digestibilidade do EE verificou-se efeito linear crescente ($P < 0,05$). Esse resultado pode ser explicado pela maior concentração desse nutriente presente nas dietas que promoveu maior consumo. Diante disso, pode-se especular que a alteração no consumo pode ter interferido positivamente sobre a digestibilidade deste nutriente, pois, um vez havendo redução na digestibilidade do CNF, fonte de energia oriunda de carboidratos, possivelmente, houve compensação na obtenção da fonte de energia por meio do EE, o que explica o aumento na eficiência de utilização desse nutriente.

Analisando o desempenho dos animais, verificou-se que a torta de dendê proporcionou efeito linear decrescente no peso final (PF) ($P < 0,05$, Tabela 5). Foi observado que a cada 1% de inclusão da torta de dendê no concentrado o PF diminui em 0,127kg, o mesmo efeito foi observado para o ganho de peso diário. Esse resultado pode ser explicado pela redução no consumo de matéria seca, pois a medida que há limitação na ingestão de nutriente, um dos principais parâmetro fisiológicos que são alterados é a taxa de ganho de peso, pois, segundo Mertens (1994), o desempenho animal é função do consumo, podendo explicar até 70% o ganho de peso dos animais.

Tabela 5. Erro padrão da média (EPM), valor – P e desempenho de ovinos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão da torta de dendê

Variável	Nível de Inclusão da Torta de Dendê					EPM	Valor –P ¹	
	0%	7,50%	15%	22,50%	30%		L	Q
PI kg	23,12	24,15	23,15	22,56	22,85	-	-	-
PF kg ²	30,86	31,56	30,34	28,66	27,53	0,303	< 0,001	0,238
GPD g ³	114	109	106	90	69	4,464	< 0,001	0,237
CA ⁴	11,9	12,74	12,37	13,33	14,42	0,631	< 0,05	0,18

PI= Peso inicial PF= Peso Final GPD= ganho de peso diário CA= conversão alimentar

¹ Contrastes linear (L) , quadrático (Q)

²Y= 31,70 - 0,127x ($r^2 = 0,68$)

³Y= 119 - 1,4x ($r^2 = 0,26$)

⁴Y= 11,17 + 0,150x ($r^2 = 0,25$)

O NRC (2007), recomenda que para cordeiros em crescimento, com ganho de peso médio de 250g um consumo mínimo de 900 g de MS/dia seja atingido. Observando as médias de consumo de matéria seca do presente trabalho (Tabela 3), verifica-se que essa recomendação foi atendida, ressaltando ainda que o coeficiente de digestibilidade das dietas apresentaram-se acima de 70% no entanto, o aproveitamento da dieta pelo animal pode não ter sido satisfatório para que estes tivessem melhores conversão alimentar (Tabela 5). Denotando que o desempenho observado também pode ser atribuído ao baixo potencial genético desses animais, visto que a CA desses animais foram altas (Tabela 5).

Silva et al 2008, trabalhando com 40% da torta de dendê no concentrado para ovinos Santa Inês, observaram médias de ganho de peso de 102,6 g/dia e CA de 8, sendo essas médias superiores as encontradas no presente trabalho. Dessa forma, verifica-se que os animais desempenharam melhor o seu potencial genético.

Houve efeito linear decrescente ($P < 0,05$, Tabela 6) para a composição química percentual da carcaça em função da inclusão da torta de dendê na dieta de ovinos. Esses resultados são reflexo da redução nos valores de peso e ganho de carcaça fria e corpo vazio. A composição química da carcaça pode ser influenciada pela alteração no desenvolvimento dos tecidos, como,

osso, musculo e gordura. Estes apresentaram a mesma tendência observada para o desempenho com base no peso corporal.

Apesar dos valores para composição química da carcaça para todos os nutrientes avaliados apresentarem redução com a inclusão da torta de dendê, os resultados observados para composição química do corpo não foram influenciados ($P < 0,05$, Tabela 5). Podendo inferir que as alterações no consumo de matéria seca não foram suficientes para promover redução no desempenho dos órgãos vitais na mesma proporção, por apresentarem prioridade no metabolismo energético. Porém, esta tendência não foi observada para composição química da carcaça (porção de maior valor econômico do corpo), a qual acompanhou a redução do consumo e desempenho com base no peso corporal.

Resultado semelhante foi encontrado por Cutrim et al. (2012), trabalhando com ovinos sem padrão racial, que não observou diferença significativa na composição do ganho, assim como para o ganho de corpo vazio, e sugeriu maior participação das vísceras e menor participação do crescimento muscular sobre as diferenças no PCVZ e que as dietas não foram capazes de promover diferença na composição química do corpo.

Tabela 6. Erro padrão da média (EPM), valor – P e composição química percentual da carcaça e do corpo de ovinos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão da torta de dendê

Variável	Nível de Inclusão da Torta de Dendê no Concentrado					EPM	Valor –P ¹	
	0%	7,50%	15%	22,50%	30%		L	Q
PCF (kg) ²	13,21	13,74	12,59	11,60	10,81	0,109	< 0,0001	0,0549
GPCF (g/dia) ³	71,49	73,69	62,19	50,72	37,54	0,736	< 0,0001	0,0349
PCVZ (kg) ⁴	25,17	25,87	23,76	22,12	20,84	0,685	< 0,0001	0,1017
GPCVZ (g/dia) ⁵	120,05	122,49	101,17	83,72	64,88	3,920	< 0,0001	0,2091
Composição da carcaça na matéria natural (%)								
Água ⁶	62,40	61,65	63,46	64,70	65,41	0,177	< 0,0001	0,1765
Proteína Bruta ⁷	17,67	18,23	17,13	17,10	15,80	0,156	< 0,0001	0,0536
Extrato Etereo ⁸	14,40	14,98	14,22	13,84	13,57	0,123	0,0102	0,2866
Matéria Mineral ⁹	4,07	4,14	3,80	3,87	3,54	0,044	0,0004	0,3714
Composição do corpo vazio na matéria natural (%)								
Água ¹⁰	62,19	63,05	62,86	62,58	64,30	0,194	< 0,001	0,1221
Proteína Bruta	16,14	15,80	15,96	16,30	16,21	0,121	0,056	0,1472
Extrato Etereo	16,31	16,77	16,52	16,42	15,62	0,151	0,051	0,1839
Matéria Mineral	4,26	4,04	4,12	4,24	4,28	0,007	0,056	0,1472

PCF= peso carcaça fria; GPCF= ganho de peso carcaça fria; PCVZ= peso corpo vazio; GPCVZ= ganho de peso corpo vazio

¹Contraste linear e quadrático

²Y= 13,78- 0,09x (r²=0,82)

³Y= 0,07- 0,0004x- 0,0003x² (r²=0,67)

⁴Y= 26,03-0,165x (r²=0,67)

⁵Y= -2006+ 0,33x (r²=0,48)

⁶Y= 61,71+0,12x (r²=0,65)

⁷Y= 18,15-0,064x (r²=0,41)

⁸Y= 14,76-0,037x (r²=0,42)

⁹Y= 4,14-0,0017x (r²=0,45)

¹⁰Y= 62,97+103x (r²=0,57)

Conclusão

A inclusão da torta de dendê no concentrado diminui o consumo da maioria dos nutrientes, exceto, o extrato etéreo e a fibra insolúvel em detergente neutro, e conseqüentemente, compromete o desempenho animal.

A digestibilidade dos nutrientes com a inclusão da torta de dendê não possibilita a inferência do nível adequado de inclusão para promover o desempenho animal.

Referencia Bibliografica

- BRASIL. 2009. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Sindicato Nacional de Indústria de Alimentação Animal. Associação Nacional dos Fabricantes de Rações. Compêndio brasileiro de alimentação animal. São Paulo: ANFAR/CBNA/SDR..
- Bringel, L.M.L.; Neiva, J.N.M.; Araújo, V.L. et al. 2011. Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio em borregos alimentados com torta de dendê em substituição à silagem de capim-efefante. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40: 1975-1983.
- Costa, D. A.; Ferreira, G.D.G.; Araujo, C.V.; Colodo, J. C. N.; Moreira, G. R.; Figueiredo, M. R. P. 2010. Consumo e digestibilidade de dietas com níveis de torta de dendê para ovinos. *Revista Brasileira Saude e Produção Animal*, 11:783-792
- Cutrim D. O.; Alves K.S; Oliveira L. R. S.; Santos R. C.; Mata V. J. V; Carmo D. M.; Gomes. D. I.; Mezzomo.; Carvalho F. F. R.; Elephant grass, surgacane, and rice bran in diets for confined sheep. *Tropical Animal Health and Production*. 41,
- Detmann E. , Queiroz A.C. ; Cecon P. R.; Zervoudakis J. T.; Paulino M.F.; S. C. F Valadares. ; L. S. Cabral.; Lana R. P. R. 2003 . Consumo de Fibra em Detergente Neutro por Bovinos em Confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 32.,1763-1777
- Detmann, E.; Souza, M.A. ; Valadares Filho, S.C.; Berchielli, T.T.; Cabral, L.S.; Ladeira, M.M.; Souza, M.A.; Queiroz, A.C.; Saliba, E.O.S.; Pina, D.S.; Azevedo, J.A.G. 2012. Métodos para Análise de Alimentos - INCT - Ciência Animal. 1. ed. Visconde do Rio Branco: Suprema..
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Pesquisa produção de denda na Amazonia. 2012. Disponível em: < <http://www.cpatu.embrapa.br/noticias/2012/seminario-internacional-avalia-a-producao-de-dende-na-amazonia>>. Acesso: dez.15, 2014.
- Furlan Júnior, J. J.; Kaltner, F.J.; Azevedo, G.F.P.; Campos, I.A. 2006. Biodiesel: Porque tem que ser dendê. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, Palmasa, 205p.
- Maciel, R. P.; Neiva, J.N.M.; Araujo, V. L.; Cunha, O.F.R.; Paiva, J.; Restle, J; Mendes, C.Q.; Lôbo, R.N.B. 2012. Consumo, digestibilidade e desempenho de novilhas leiteiras

- alimentadas com dietas contendo torta de dendê. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 41:698-706.
- Macome, F.; Lopes R. O.; Regina A. B.; Leal A. G.G.; Pires L. B.; Alves M. C. S. 2011. Productive performance and carcass characteristics of lambs fed diets containing different levels of palm kernel cake. *Resvista MVZ Córdoba* 16: 2659-2667.
- Mertens, D. R. 1992. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. p188-219. In: *Simpósio Internacional de Ruminantes. Anais*.Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia. Lavras- MG.
- Mertens, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, J. R. (Ed.). *Forage quality, evaluation e utilization*. Madison: ASA, 1994. P. 450 -493.
- National Research Council (NRC). *Nutrient Requirement of sheep*. Washington, D.C.: Academic Press, 2007, 257.
- Nunes, A. S.; Oliveira, R. .L.; Borja, M. S.; Bagaldo, A. R.; Macome, F. M.; Jesus, I. B.; Silva, T. M.; Barbosa, L. P.; Garcez Neto, A. F. Consumo, digestibilidade e parâmetros sanguíneos de cordeiros submetidos a dietas com torta de dendê, 2011. *Archivos de Zootecnia*, 903-912.
- Palmquist, D. L.; Mattos, W. R. S. 2006. Metabolismo de lipídeos. p. 151-182 In: *Nutrição de Ruminantes*. Jaboticabal: Funep.
- Pompeu, R.C.F.F.; Cândido, M.J.D.; Pereira, E.S.; Bonfim, M.A.D.; Carneiro, M.S.S.; Rogério, M.C.P.; Sombra, W.A.; Lopes, M.N. 2012. Desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja. *Revista Brasileira Saúde Produção Animal*, 41,726-733.
- Schettini, M. A. Prigge E. C. Nestor E. L. 1999. Influence of mass and volume of ruminal contents on voluntary intake and digesta passage of a forage diet in steers. *Jornal Animal Science* 77, 1896-1904.
- Silva, H.G.O.; Pires, A.J.V.; Carvalho, G.G.P.; Veloso, C.M.; Silva, F.F.; 2008. Capim-elefante amonizado e farelo de cacau ou torta de dendê em dietas para ovinos em crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37:734-742, Silva, J.F.; Leão, M.I. *Fundamentos da Nutrição dos Ruminantes*. Livrerveres. Piracicaba, p. 191-237, 1979.
- Silva, J. F. C., Leão, M. I. *Fundamentos de nutrição dos ruminantes*. 1979. Piracicaba: Livroceres, p 380.
- Sniffen, C.J.; O'connor, J.D.; Fox, D.G. A 1992. net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets; II – Carbohydrte and protein availability. *Jornal Animal Science*.70:3562-3577.

- Tolmasquim, M.T; Guerreiro, A. 2009. Ministério de Minas e Energia. Série Expansão da transmissão: Análise socioambiental de alternativas para o atendimento ao Sudeste do Pará, Nordeste de Mato Grosso e Centro-Oeste do Tocantins. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética, Relatório R1.
- Van Soest, P.J. Nutritional ecology of ruminant. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.
- Wallace, P.A.; Adu, E.K.; Rhule, S.W.A. 2010. Optimal storage conditions for cocoa cake with shell, palm kernel cake and copra cake as poultry and livestock feed in Ghana. *Livestock Research for Rural* v.22, n.2, Disponível em: <<http://www.lrrd.org/lrrd22/2/wall22032.htm>>. Acesso em: 19, Jan.2015.