



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

**JANAINA BARROS LUZ**

**DESEMPENHO PRODUTIVO E AVALIAÇÃO DE CARÇA DE**  
**CORDEIROS CONFINADOS RECEBENDO TORTA DE BABAÇU NA DIETA**

**BELÉM-PA**

**2015**



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

**JANAINA BARROS LUZ**

**DESEMPENHO PRODUTIVO E AVALIAÇÃO DE CARÇAÇA DE**  
**CORDEIROS CONFINADOS RECEBENDO TORTA DE BABAÇU NA DIETA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia para obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Sistemas de produção animal na Amazônia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Kaliandra Souza Alves  
Co-orientador: Prof Dr. Rafael Mezzomo

BELÉM-PA

2015

---

Luz, Janaina Barros

Desempenho produtivo e avaliação de carcaça de cordeiros confinados recebendo torta de babaçu na dieta. / Janaina Barros Luz. - Belém, 2015.

35 f.: Il.

Dissertação (Mestrado em Saúde e Produção Animal na Amazônia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2015.

Orientador: Kaliandra Souza Alves

1. Cordeiros – carcaça 2. Cordeiros – produção - desempenho, *Orbignya speciosa* 3. Cordeiros - confinamento 4. Ruminante - nutrição I. Alves, Kaliandra Souza, Orient. II. Título.

---

CDD – 636.30852



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

**JANAINA BARROS LUZ**

**DESEMPENHO PRODUTIVO E AVALIAÇÃO DE CARÇA DE**  
**CORDEIROS CONFINADOS RECEBENDO TORTA DE BABAÇU NA DIETA**

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

Data de Aprovação: 27/02/2015

**BANCA EXAMINADORA**

---

Professora Dr<sup>a</sup>. Kaliandra Souza Alves - Orientadora  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

---

Professora Dr<sup>a</sup>. Daiany Íris Gomes – 1º Examinador  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

---

Professor Dr. Aníbal Coutinho do Rêgo – 2º Examinador  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

---

Professora Dr<sup>a</sup>. Fabrícia Rocha Chaves Miotto – 3º Examinador  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

*À minha mãe, Marivalda Aguiar Barros, pelo amor incondicional  
e por sempre apoiar minhas escolhas!!!*

***DEDICO***

## Agradecimentos

A Deus por minha existência, e por sempre ser meu amparo e me guiar em meio as dificuldades.

À Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Parauapebas por me acolher desde a graduação e pelo apoio durante o mestrado, e ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia pela oportunidade de realização deste mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela disponibilização de recurso financeiro para a pesquisa.

*À minha família, em especial minha mãe Marivalda Aguiar Barros, pelo amor, compreensão e contribuição em cada momento dessa caminhada.*

Ao meu esposo Rafael Campelo, pela paciência, companheirismo e por partilhar comigo cada conquista e cada dificuldade.

A minha orientadora Kaliandra Souza Alves pela confiança, amizade, ensinamentos, contribuições e paciência acima de tudo. Obrigada por acreditar que eu seria capaz... Sou eternamente grata por tudo.

Aos professores Rafael Mezzomo, Daiany Íris Gomes, Luis Rennan Sampaio, por todo suporte fornecido, e por sempre estarem disponíveis quando precisei.

A minha amiga Ernestina Ribeiro dos Santos, por todo o companheirismo, amizade, incentivo e palavras certas no momento exato, e ao Orlando Ramos por toda a contribuição durante a execução do experimento.

Aos meus amigos (em especial Ingrid e Nilson) por todo apoio e por serem meus eternos companheiros.

A toda equipe do projeto, Alexandre, Elizanne, Gabriela, Grazielle, Gislayne, Gilmara, Kharina, Hugo, Jandson, Josiane, Márcio, Natália, Paula, Rafael,

Renato, Samara e Viviany, por todo o apoio e colaboração para a realização deste trabalho.

Aos amigos da turma de mestrado, por todos os momentos juntos. Em especial Rozilda, Vanessa e Wildney, por todas as contribuições e aventuras que vivemos juntos durante essa jornada.

Ao senhor Francisco de Assis, pelo apoio durante toda a execução do experimento.

A Secretaria Municipal de Produção Rural - SEMPROR, na pessoa de Horácio Martins, pela liberação para que fosse possível a execução deste trabalho.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a concretização deste trabalho.

**MUITO OBRIGADA!!!**

## Sumário

Resumo .....	09
Abstract.....	<b>Erro! Indicador não definido.10</b>
<b>1. CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL .....</b>	<b>111</b>
<b>2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>18</b>
Capítulo 1 - desempenho produtivo e avaliação de carcaça de cordeiros confinados recebendo torta de babaçu na dieta.....	22
RESUMO .....	22
ABSTRACT .....	23
<b>1. Introdução.....</b>	<b>24</b>
<b>2. Material e métodos .....</b>	<b>25</b>
2.1 Animais, dietas e delineamento experimental .....	25
2.2 Coleta de dados de consumo e características de carcaça.....	26
2.3 Análise estatística .....	28
<b>3. Resultados e discussão .....</b>	<b>28</b>
<b>4. Conclusão .....</b>	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>34</b>

## **Desempenho produtivo e avaliação de carcaça de cordeiros confinados recebendo torta de babaçu na dieta**

**Resumo:** A utilização de subprodutos agroindustriais consiste em uma alternativa para a produção de ovinos confinados, uma vez que a alimentação dos animais neste tipo de sistema representa um dos maiores custos. Dentre os subprodutos com potencial para uso na alimentação de ruminantes, tem-se a torta de babaçu (*Orbignya speciosa*) que é oriundo da prensagem da amêndoa, após extração do óleo. Diante da disponibilidade deste subproduto na região Norte do Brasil, objetivou-se avaliar a inclusão da torta de babaçu em substituição a silagem de capim elefante, sobre o consumo, desempenho, características de carcaça, rendimento de cortes comerciais e componentes não carcaça de cordeiros em crescimento, em sistema confinado. Foram utilizados 45 cordeiros machos, castrados, sem padrão racial definido (SPRD), com peso corporal inicial de  $19,08 \pm 0,41$  kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e nove repetições. Os tratamentos foram níveis de substituição da silagem pela torta de babaçu (0%, 12,5%, 25%, 37,5% e 50%). As dietas foram formuladas com 40% de volumoso e 60% de concentrado, de forma a atender ao requerimento de ganho em peso diário médio de 200 g/animal/dia. Não houve diferenças ( $P > 0,05$ ) para o ganho de peso diário (196 g/dia), consumo de matéria seca (1294 g/dia) e conversão alimentar (6,61). Em relação aos cortes, a paleta apresentou efeito linear crescente com a inclusão do subproduto ( $P < 0,05$ ), e o lombo, reduziu de forma linear ( $P < 0,05$ ), de acordo com a substituição. O peso dos componentes não carcaça não foi influenciado ( $P > 0,05$ ) pela substituição do volumoso, exceto para o fígado, que aumentou seu peso linearmente ( $P < 0,05$ ). A torta de babaçu pode substituir a silagem de capim elefante, até o nível de 50%, sem comprometer o consumo, desempenho e as características de carcaça.

**Palavras-chave:** Cordeiros, carcaça, desempenho, *Orbignya speciosa*, ruminante

## **Productive performances and evaluations of carcass of the lamb confined, having pie of babaçu in the diet**

**Abstract:** The use of industrial agronomy byproducts constitutes an alternative for the production of confined sheep, once that the feeding of the animals in this kind of system is one of the largest costs. Among the byproducts with potential to use in the feeding of ruminants, there is the pie of babaçu (*Orbignya speciosa*), that is derived from the pressing of almond, after oil extraction. In view of availability of this byproduct in northern Brazil, the objective was to evaluate the inclusion of pie of babaçu instead elephant grass silage, on consumption, performance, carcass characteristics, commercial cuts of carcass and components that are not parts of the carcass of lambs in growth, in a confined system. Were used 45 male lambs castrated, without defined breed and with initial body weight of  $19.08 \pm 0.41$  kg, distributed in completely randomized design, with five treatments and nine repetitions. The treatments were substitution levels of silage by pie of babaçu (0%, 12.5%, 25%, 37.5% and 50%). The diets were formulated with 40% roughage and 60% concentrate, to satisfy the requirement gain in average daily weight of 200 g/animal/ day. There were not differences ( $P>0.05$ ) in the average daily gain (196g/day), dry matter intake (1294g/ ay) and feed conversion (6.61). In relation to cuts, the palette presented increase linear effect with the inclusion of byproduct ( $P<0.05$ ), and the loin reduced linearly form ( $P<0.05$ ), according to the substitution. The weight of the components that are not parts of the carcass was not affected ( $P>0.05$ ) by replacing roughage, except for the liver, that its weight increased linearly ( $P<0.05$ ). The pie of babaçu can replaces silage elephant grass, to the level of 50%, without compromising consumption, performance and carcass characteristics.

**Keywords:** lambs. carcass. performance. *Orbignya speciosa*. ruminant.

## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL

No cenário da produção pecuária nacional, a ovinocultura de corte é responsável por uma parcela importante na produção de carne e, desempenha papel econômico em distintas regiões do Brasil, porém, ainda em níveis abaixo do esperado, o que torna necessário o aperfeiçoamento dos sistemas de produção.

O Brasil possui um efetivo rebanho de ovinos de aproximadamente 17,6 milhões de cabeças, ocupando a 18ª posição do ranking mundial. Neste contexto, a região Norte apresenta um rebanho de 627.563 cabeças, representando aumento de 7% em relação ao ano de 2010, e este crescimento está relacionado ao incentivo de governos regionais, que distribuíram matrizes para produtores de alguns municípios. O Pará destaca-se como o Estado com maior número (213.052 cabeças) de animais da região Norte (IBGE, 2012).

A carne é o produto de maior significância para a ovinocultura em termos de valor de mercado e é vista como produto nobre. A demanda por carne vem crescendo principalmente nos grandes centros da região Sudeste. Embora, ainda não tenha se tornado um hábito nas refeições das famílias brasileiras, o produto está ganhando espaço em restaurantes e churrascarias (Zen et al., 2014). O consumo brasileiro per capita anual de carne ovina é de 0,7 quilos (MAPA, 2012).

A produção brasileira de ovinos ainda não consegue abastecer o mercado interno com eficiência e qualidade, pois a produção mundial de carne é de 16,9 milhões de toneladas, e o Brasil contribui apenas com 0,5% desta, o que corresponde a 85 mil toneladas (FAOSTAT, 2012). Em 2013, o Brasil importou aproximadamente nove mil toneladas de carne de cordeiro, sendo quase a totalidade proveniente do Uruguai, uma vez que este país consegue oferecer produtos com preços competitivos em relação ao Brasil (Zen et al., 2014). Um dos maiores problemas está relacionado à falta de oferta constante da carne de cordeiro, o que dificulta a estruturação de todo o setor.

O problema de oferta da carne ovina, pode estar relacionado ao fato de que no Brasil, especialmente na região Norte do país, os produtores não utilizam manejos que permitam o aproveitamento racional da forragem durante todo o ano. Assim, durante o período seco, em muitos locais, a quantidade e qualidade das forragens ficam comprometidas. Entretanto, no período de chuvas, consegue-se manter disponibilidade de matéria seca potencialmente digestível (Paulino et al., 2010; Emerenciano Neto et al., 2014). Contudo, a região sudeste do Pará, embora, tenha disponibilidade de chuvas em

longos períodos do ano, o elevado índice de umidade relativa do ar e dos solos compromete o estado sanitário dos ovinos na época de melhor oferta de alimentos.

Diante do exposto, o confinamento dos ovinos, que consiste na terminação de animais instalados em baias, pode ser uma alternativa viável para algumas regiões em determinados períodos do ano, em virtude dos benefícios que traz, como a redução do tempo para o abate, gerando carcaças de animais mais precoces e carne de qualidade, maior eficiência do controle sanitário, contribuindo com menor incidência de verminoses, maior controle nutricional, suprimindo as exigências nutricionais dos animais, além da manutenção da oferta de carne no período de escassez de forragens (Carvalho e Medeiros, 2010; Andrade et al., 2014).

No sistema intensivo, a alimentação é um dos fatores que mais onera a produção, podendo chegar a 70% dos custos, o que torna necessário a busca por alimentos alternativos, especialmente aqueles produzidos nas regiões próximas as fazendas destinadas à criação de ovinos (Ziguer et al., 2011).

Desta forma, o uso de estratégias de alimentação nos sistemas de criação que utilizam a suplementação e/ou confinamento de ovinos no Brasil, poderia ser realizado com a utilização de alimentos alternativos, por exemplo, com o aproveitamento de subprodutos, objetivando reduzir o custo do quilo de carne produzida. Esta prática se constitui em uma alternativa eficiente para a melhoria dos sistemas de produção, suprimindo as necessidades dos animais nas épocas críticas do ano (Menezes et al., 2013), conseqüentemente, aumentando o lucro dos produtores, e ainda contribui para redução de estoques de materiais que poderiam ser fontes de poluição ambiental.

Muitos subprodutos podem ser empregados como alimento para ruminantes, uma vez que estes animais têm a capacidade de transformar materiais que não são úteis para os seres humanos em produtos de origem animal de alto valor biológico, o que é atribuído ao processo de fermentação microbiana que ocorre no trato gastrointestinal. Além disto, a utilização dos subprodutos pode reduzir os custos dispensados com a alimentação animal (Carrera et al., 2012).

Do ponto de vista econômico o ganho do produtor depende da maior disponibilidade de produtos para comercialização e da redução dos custos de produção (Alcalde et al., 2009). A escolha de alimentos para reduzir esses efeitos tem elevada importância na economia dos sistemas e na manutenção do equilíbrio entre oferta e demanda de nutrientes. Assim, os ingredientes da dieta a ser utilizada no confinamento

devem ser escolhidos considerando seus aspectos nutricionais, técnicos, econômicos e disponibilidade regional.

Considerando esses aspectos dos subprodutos com potencial para uso na alimentação de ruminantes, tem-se a torta de babaçu (*Orbignya speciosa*) que é oriundo da prensagem da amêndoa, após extração do óleo.

O babaçueiro é uma palmeira de origem brasileira com distribuição em vários países da América Latina. A cadeia produtiva do babaçu é uma das mais representativas do extrativismo vegetal no Brasil, em função da área de abrangência da palmeira babaçu 13 a 18 milhões de hectares em 279 municípios, situados em 11 Estados, porém a ocorrência é concentrada no Maranhão, Tocantins e Piauí. Existem inúmeras potencialidades e atividades econômicas que podem ser desenvolvidas a partir desta cadeia, além disto, representa grande importância para famílias que sobrevivem da agricultura de subsistência associada à sua exploração (Carrazza et al., 2012).

A produção total de amêndoas de babaçu no Brasil chegou a 97.820 toneladas, no ano de 2012. O Estado do Maranhão é o principal produtor de amêndoas de babaçu do país, representando cerca de 95% de toda produção nacional (EMBRAPA, 2012).

O coco babaçu é composto por quatro partes principais, o epicarpo 13% (camada externa fibrosa), mesocarpo 20% (camada intermediária que fica entre o epicarpo e o endocarpo, fibrosa) endocarpo 60% (camada interna lenhosa, onde ficam alojadas as amêndoas) e amêndoas 7% (Carrazza et al., 2012).

Do babaçu é possível obter mais de 64 produtos e subprodutos provenientes de diferentes formas de processamento, tais como o óleo de babaçu, carvão ativado, etanol, metanol, celulose, ácidos graxos, glicerina, farinha amilácea e outros. O principal produto comercial do babaçu é o óleo retirado da amêndoa, e com o processamento industrial desta, são produzidos óleo para uso na alimentação humana e outro para fins industriais (óleo láurico) (CONAB, 2013). A amêndoa possui 60% de óleo, o qual pode ser utilizado na produção de biodiesel. Além disto, do processamento dos frutos do babaçu pode-se obter vários subprodutos, como por exemplo, a torta e o farelo de babaçu, que têm sido usados como ingredientes para alimentação de animais.

O farelo é obtido por meio da extração do óleo com a utilização de solventes e a torta é obtida por processamento mecânico e pode ocorrer de forma manual, dependendo da indústria.

De forma geral, a produção da torta de babaçu por meio da extração mecânica do óleo ocorre da seguinte maneira: os cocos são conduzidos por esteiras para máquinas,

que realizam a quebra e liberação do epicarpo e mesocarpo. O endocarpo junto com a amêndoa é serrado e a amêndoa é separada.

A amêndoa é submetida ao cozimento a uma temperatura que varia de 90 a 120°C, com o objetivo de liberar o óleo presente nesta, em seguida é prensada, e por fim ocorre à decantação e filtragem do óleo bruto que será empregado na fabricação de sabões, e o resíduo resultante (torta de babaçu) é moído e conduzido por sistema fechado até o local onde será embalado, pesado e armazenado. A amêndoa também pode ser obtida das quebradeiras de coco (pessoas, na maioria das vezes, mulheres, que realizam a separação das partes do coco, de forma manual), o que dispensa as etapas iniciais de separação das partes do coco.

Com a disponibilidade da torta de babaçu resultante do processamento dos frutos, é necessário desenvolver estratégias que promovam o aproveitamento de forma integral ou parcial deste resíduo. Como por exemplo, utilizar o subproduto na alimentação de animais ruminantes, levando em consideração sua composição bromatológica.

A composição química-bromatológica dos subprodutos apresentam variações consideráveis, dependendo da origem, do processamento industrial e de outros fatores. Farias et al. (2012), avaliaram a composição bromatológica da torta de babaçu e verificaram valores de PB (17,12%), EE (6,01%), FDN (68,41%), FDA (44,56%). Sá et al. (2015), encontraram para a torta de babaçu, teores de PB (25,47%), EE (7,85%), FDN (76,27%), FDA (43,87%), lignina (14,48%) e NDT (39,09). Estes resultados, conduzem a caracterização do subproduto como um alimento volumoso por apresentar elevados teores de FDN e FDA, menos de 60% de NDT, além do elevado valor de lignina.

A utilização da torta de babaçu na dieta de ovinos, já foi estudada por Sá et al. (2015), objetivando avaliar o consumo de MS e nutrientes com a inclusão de diferentes níveis da torta (0; 7,5; 15 e 22%). Nesta pesquisa, verificou-se que não houve diferença significativa para os dados de consumo de MS em gramas/dia e para o consumo de FDN em g/dia. Dessa forma, os autores demonstram a possibilidade de inclusão do subproduto na dieta de ovinos, uma vez que o desempenho animal é função direta do consumo de matéria seca digestível, e cerca 60 a 90% do desempenho decorrem de variação do consumo, enquanto 10 a 40% advêm de flutuações na digestibilidade. Portanto, o consumo é considerado o fator mais importante na determinação do desempenho animal (Mertens, 1994).

O consumo de MS e nutrientes também foi avaliado por Castro et al. (2010), ao trabalhar com diferentes níveis de inclusão (7,14,21,28 e 35%) de torta de babaçu na dieta de ovinos machos não castrados recebendo feno de tifton-85. O consumo de MS, FDN e FDA não foram influenciados pela inclusão da torta, porém o consumo de PB foi maior (0,30; 0,31 e 0,29 g/dia) nos maiores níveis de inclusão 21, 28 e 35% de inclusão da torta de babaçu, respectivamente, visto que quanto maior a inclusão da torta de babaçu em substituição ao feno Tifton-85, maior foi o teor de PB das dietas.

Esses resultados demonstram a possibilidade de utilização da torta de babaçu, como alimento volumoso na dieta de ovinos confinados, constituindo-se como uma fonte de alimento alternativo para a produção de carne de cordeiros em sistema intensivo de produção. Entretanto, por se tratar de um subproduto, sua utilização deve ser realizada mediante avaliação dos efeitos ocorridos aos animais devido a sua inclusão.

Na utilização de uma dieta com inclusão de um alimento alternativo para animais em confinamento, torna-se importante a avaliação do desempenho animal, com a determinação do ganho de peso diário e a conversão alimentar, para verificar a eficiência da dieta. O desempenho de cordeiros Santa Inês terminados em confinamento foi avaliado por Araújo Filho et al., (2010), que verificaram ganho médio de peso de 210 g/dia para animais puros e de 201 g/dia para animais mestiços Dorper x Santa Inês. Pereira et al., (2013), trabalhando com ovinos machos castrados Santa Inês, com terminação em confinamento e alimentação com farelo de manga observaram ganho médio de peso de 176 g/dia.

Em sistemas de produção de carne de cordeiro, a carcaça, é o elemento mais importante no animal, e um dos primeiros índices a ser considerado na comercialização, é o rendimento de carcaça, uma vez que expressa a relação percentual entre o peso da carcaça e o peso corporal do animal. O peso da carcaça pode ser influenciado por velocidade de crescimento, idade ao abate, manejo nutricional, entre outros (Hashimoto et al., 2012).

O conhecimento dos pesos e rendimentos dos cortes da carcaça também permitem a interpretação do desempenho animal, apesar da comercialização se basear, na maioria das vezes, apenas na observação dos pesos dos animais. Os cortes que compõem a carcaça possuem diferentes valores econômicos, de tal forma que a determinação da proporção de cada um deles em relação à carcaça, se torna um importante índice para a avaliação de sua qualidade comercial (Alves et al., 2013), e

ainda permite fazer inferências sobre a eficiência da dieta que está sendo utilizada, a exemplo da inclusão de subprodutos na dieta de cordeiros.

Na produção de cordeiros para o abate, além da importância de avaliar os rendimentos de carcaça e os cortes, deve-se considerar também os componentes não carcaça, os quais podem representar até 40% do peso corporal de ovinos (Moreno et al., 2011). As vísceras e outros componentes não carcaça, como o sangue, a cabeça e as patas são utilizados para compor pratos tradicionais da culinária, como a “buchada”, “panelada” e o “sarapatel”, podendo representar fonte de renda adicional para o ovinocultor.

Ainda há escassez de pesquisas que avaliem os efeitos da inclusão da torta de babaçu em dieta de ovinos, sobre o desempenho, características de carcaça e rendimento de cortes comerciais. Porém, existem alguns resultados com a utilização de outro subproduto oriundo do processamento das amêndoas de babaçu por extração química do óleo, que é o farelo de babaçu. Este subproduto apresenta composição bromatológica de PB (20,66%), EE (5,81%), FDN (78,45%), FDA (48,12%), e NDT (49,38%) de acordo com Xenofonte et al. (2009). O teor de EE é menor em relação ao da torta, devido ao método de processamento, que é mais eficiente na extração do óleo da amêndoa, por utilizar solventes químicos.

Xenofonte et al. (2008), ao estudarem o efeito da inclusão de níveis de farelo de babaçu (0, 10,20 e 30%), verificaram efeito linear decrescente com a inclusão do farelo de babaçu, sobre o peso vivo final, peso vivo ao abate, ganho de peso total e ganho de peso diário (GPD). Dessa forma o GPD, foi de 195,83; 161,25; 87,08; 49,75 g/dia, para os níveis de 0, 10, 20 e 30% de inclusão do farelo, respectivamente, explicado pela redução no consumo de MS, que limitou a ingestão de energia e proteína, e dos outros nutrientes.

Xenofonte et al. (2009), incluíram diferentes níveis (0, 10, 20 e 30%) do farelo de babaçu na dieta de ovinos em crescimento, e avaliaram as características de carcaça. Os pesos dos animais e das carcaças, bem como os rendimentos de carcaça quente e fria decresceram de forma linear, de acordo com o aumento no nível de farelo de babaçu na dieta. O rendimento de carcaça fria sem a inclusão do farelo foi de 47,07% passando para 39,67% quando foi incluído 30% do farelo de babaçu na dieta, sendo reflexo da baixa ingestão de energia pelos animais mantidos com as dietas que apresentavam maiores quantidades de farelo (20 e 30%). O peso dos cortes cárneos (pescoco, paleta,

costelas, perna, serrote, lombo) também decresceram, em decorrência do menor peso da carcaça nos animais consumindo níveis acima de 20% de farelo de babaçu.

Quando estuda-se as características físicas da carcaça de cordeiros com a utilização de alimentos alternativos, outro ponto importante a ser considerado, é a separação tecidual, uma vez que altos teores de gordura podem depreciar o valor comercial das carcaças, porém certa quantidade de tecido adiposo é desejável por melhorar as características sensoriais da carne e, também, por reduzir as perdas de peso por resfriamento. Considera-se como método mais preciso para estimar a composição tecidual, a dissecação integral da carcaça, em tecido ósseo, muscular e adiposo, e a determinação de sua proporção, porém a dissecação da meia carcaça ou corte representativo, é uma alternativa que pode ser utilizada para essa finalidade (Nóbrega et al., 2013).

Dentre os cortes utilizados na predição da composição tecidual da carcaça, a paleta e o pernil são os mais usados, uma vez que, são considerados bons indicadores da sua proporção de osso, músculo e gordura. A paleta apresenta crescimento precoce em relação à carcaça dos animais, por isso tem sido utilizada em estudos que objetivam determinar a composição tecidual, para tentar estabelecer o tipo de carcaça ideal, em cordeiros submetidos a diferentes condições experimentais, como por exemplo, na utilização de um alimento alternativo na dieta (Pereira et al., 2011).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a inclusão da torta de babaçu sobre o consumo, desempenho, características de carcaça, rendimento de cortes comerciais, componentes não carcaça e composição tecidual da paleta de ovinos em crescimento, em sistema confinado.

## 2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCALDE, C.R.; ZAMBOM, M.A.; PASSIANOT, G.O.; LIMA, L. S.; ZEOULA, L. M.; HASHIMOTO, J. H. Valor nutritivo de rações contendo casca do grão de soja em substituição ao milho moído para cabritos Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 11, p. 2198-2203, 2009.

ALVES, D. D.; ARAÚJO, L. M.; MONTEIRO, H. C. DE F.; LEONEL, F. DE P.; VIEIRA E SILVA, F.; SIMÕES, D. A.; GONÇALVES, W. DA C.; BRANT, L. M. S. Características de carcaça, componentes não-carcaça e morfometria em ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação. **Semina: Ciências Agrária**, v. 34, n. 6, p.3093-3104, 2013.

ANDRADE, I. R. A. DE; CÂNDIDO, M. J. D.; POMPEU, R. C. F. F.; GUIMARÃES, V. P.; SILVA, L. V. DA; EVANGELISTA, M. E. S. Desempenho produtivo e econômico do confinamento de ovinos utilizando diferentes fontes proteicas na ração concentrada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15, n. 3, p.717-730, 2014.

ARAÚJO FILHO, J. T. DE; COSTA, R. G. C.; FRAGA, A. B.; SOUSA, W. H. DE; CEZAR, M. F.; BATISTA, A. S. M. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 363-371, 2010.

CARRAZZA, L. R.; SILVA, M. L. DA; ÁVILA, J. C. C. **Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto do Babaçu**. Instituto Sociedade, População e Natureza Nº 2, Brasília-DF, 2012.

CARRERA, R. A. B.; VELOSO, C. M.; KNUPP, L. S.; SOUZA JÚNIOR, A. H. DE; DETMANN, E.; LANA, R. DE P. Protein co-products and by-products of the biodiesel industry for ruminants feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 5, p.1202-1211,2012.

CARVALHO, S.; MEDEIROS, L. M. Características de carcaça e composição da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 6, p. 1295-1302,2010.

CASTRO, K. J. DE; RODRIGUEZ, N. M.; FERREIRA, L. A. DE S.; COSTA, M. L. DA; FERREIRA, A. L. F.; ARAGÃO, A. S. L. de. Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca e proteína bruta de dietas com níveis crescentes de concentrado contendo torta de babaçu, por ovinos. **Anais...XX Congresso Brasileiro de Zootecnia**, Palmas, 2010.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). **Relatório coco babaçu**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2013.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Cocais apresenta pesquisas com babaçu na SBPC, 2012.

EMERENCIANO NETO, J. V.; DIFANTE, G. DOS S.; AGUIAR, E. M. DE; FERNANDES, L. S.; OLIVEIRA, H. C. B.; SILVA, M. G. DA T. Performance of meat sheep, chemical composition and structure of tropical pasture grasses managed under intermittent capacity. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 3, p. 834-842, 2014.

FAOSTAT. STATISTICAL DATA BASES. 2012. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 30 de novembro de 2014.

FARIAS, L. N.; VASCONCELOS, V. R.; CARVALHO, F. F. R.; SARMENTO, J. L. R. Dinâmica da fermentação ruminal de coprodutos do babaçu por meio da técnica in vitro semiautomática de produção de gases. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 5, p.1275-1283, 2012.

HASHIMOTO, J. H.; OSÓRIO, J. C. DA S.; OSÓRIO, M. T. M.; BONACINA, M. S.; LEHMEN, R. I.; PEDROSO, C. E. DA S. Qualidade de carcaça, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 2, p. 438-448, 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da pecuária municipal**, 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/producaodapecuariamunicipal/2011.pdf>>. Acesso em: 29 de novembro 2014.

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2012. Disponível em <[www.agricultura.gov.br/animal/especies/caprino-e-ovinos](http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/caprino-e-ovinos)>. Acesso em 28 de novembro de 2014.

MENEZES, A. M.; LOUVANDINI, H.; ESTEVES, G. I. F.; DALCIN, L.; CANOZZI, M. E. A.; BARCELLOS, J. O.; MCMANUS, C. Performance and carcass traits of Santa Inês lambs finished with different sources of forage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, n. 6, p. 428-437, 2013.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: Fahey Jr.; G.C. (ED.) Forage Quality, Evaluation and Utilization. Madison: American Society of Agronomy 450-493, 1994.

MORENO, G.M.B.; SOBRINHO, A.G.S.; LEÃO, A. G.; PEREZ, H. L.; LOUREIRO, C. M. B.; PEREIRA, G. Rendimento dos componentes não-carcaça de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 2878-2885, 2011.

NÓBREGA, G. H.; CÉZAR, M. F.; PEREIRA FILHO, J. M.; SOUSA, W. H.; SOUSA, O. B.; CUNHA, M. G. G.; SANTOS, J. R. S. Regime alimentar para ganho compensatório de ovinos em confinamento: composição regional e tecidual da carcaça. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 6, p. 469-476, 2013.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALENTE, E. E. L. Bovinocultura Programada. **Anais... VII Simpósio de Produção degado de corte**, Viçosa, 2010.

PEREIRA, F. M.; SANTOS-CRUZ, C. L.; CRUZ, C. A. C.; LIMA, T. R.; CRUZ, B.C. C.; JUNQUEIRA, R. S. Alometria dos cortes da carcaça de cordeiros alimentados com silagem de capim-elefante com casca de maracujá desidratada, *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 6, n. 3, p. 544-550, 2011.

PEREIRA, L. G. R.; ARAGÃO, A. L.S.; SANTOS, R. D.; AZEVÊDO, J. A. G.; NEVES, A. L. A.; FERREIRA, A. L.; CHIZZOTI M. L. Desempenho produtivo de ovinos em confinamento alimentados com farelo de manga. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 3, p. 675-680, 2013.

SÁ, H. C. M. DE; BORGES, I.; MACEDO JUNIOR, G. DE L.; NEIVA, J. N. M.; SOUSA, J. T. L. DE S.; PAULA, S. M de. Consumo e comportamento ingestivo de ovinos mestiços alimentados com torta do babaçu (*orbignya spp.*). **Bioscience Journal**, v. 31, n. 1, p. 107-113, 2015.

XENOFONTE, A. R. B.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A.M.V.; MEDEIROS, G. R.; ANDRADE, R. DE P. X. Desempenho e digestibilidade de nutrientes em ovinos alimentados com rações contendo farelo de babaçu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 11, p. 2063–2068, 2008.

XENOFONTE, A. R. B.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. M. V.; MEDEIROS, G. R. Características de carcaça de ovinos em crescimento alimentados com rações contendo farelo de babaçu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n. 38, 392-398, 2009.

ZEN, S. de; SANTOS, M. C. DOS; MONTEIRO, C. M. **Evolução da caprino e ovinocultura**. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, 2014.

ZIGUER E. A.; TONIETO S. R.; PFEIFER L.F. M.; BERMUDEZ, R. F.; SCHWEGLER, E.; CORRÊA, M. N.; DIONELLO, N. J. L. Resultados econômicos da produção de cordeiros em confinamento utilizando na dieta casca de soja associada a quatro fontes de nitrogênio não-proteico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 11, p. 392-398, 2011.

Capítulo 1–Desempenho produtivo e avaliação de carcaça de cordeiros confinados  
recebendo torta de babaçu na dieta

(\*Capitulo elaborado conforme as normas do Periódico Meat Science)

## Desempenho produtivo e avaliação de carcaça de cordeiros confinados recebendo torta de babaçu na dieta

**Resumo:** objetivou-se avaliar a inclusão da torta de babaçu em substituição a silagem de capim elefante, sobre o consumo, desempenho, características de carcaça, rendimento de cortes comerciais e componentes não carcaça de cordeiros em crescimento, em sistema confinado. Foram utilizados 45 cordeiros machos, castrados, sem padrão racial definido (SPRD), com peso corporal inicial de  $19,08 \pm 0,41$  kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e nove repetições. Os tratamentos foram níveis de substituição da silagem de capim elefante pela torta de babaçu (0%, 12,5%, 25%, 37,5% e 50%). As dietas foram formuladas com 40% de volumoso e 60% de concentrado, de forma a atender ao requerimento de ganho em peso diário médio de 200 g/animal/dia. Não houve diferença significativa para o ganho de peso diário, consumo de matéria seca e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, e conversão alimentar. Em relação aos cortes, a paleta apresentou efeito linear crescente com a inclusão do subproduto, e o lombo reduziu de forma linear, de acordo com os tratamentos. O peso dos componentes não carcaça não foram influenciados pela substituição da silagem por torta de babaçu, exceto para fígado, que aumentou seu peso linearmente. A torta de babaçu pode substituir a silagem de capim elefante até o nível de 50%, sem comprometer o consumo, desempenho e as características de carcaça.

**Palavras-chave:** Carcaça, desempenho, *Orbignya speciosa*, ruminante, ovinos

Productive performance and evaluations of carcass of the lamb confined, having pie of babaçu in the diet

**Abstract:** The objective was evaluate the inclusion of pie of babaçu replacing silage elephant grass, on consumption, performance, carcass characteristics, commercial cuts of carcass and and components that are not parts of the carcass of lambs in growth, in a confined system. Were used 45 male lambs castrated, without defined breed and with initial body weight of  $19.08 \pm 0.41$  kg, distributed in completely randomized design, with five treatments and nine repetitions. The treatments were substitution levels of silage by pie of babaçu (0%, 12.5%, 25%, 37.5% and 50%). The diets were formulated with 40% roughage and 60% concentrate, to satisfy the requirement gain in average daily weight of 200 g/animal/ day. There were not differences in the average daily gain, dry matter intake and feed conversion. In relation to cuts, the palette presented increasing linear effect with the inclusion of by product, and the lion reduced linearly form, according to the treatments. The weight of the components that are not parts of the carcass was not affected by replacing silage to pie of babaçu, except for liver, that increased its weight linearly. The pie of babaçu can replace silage elephant grass to the level 50%, without commit consumption, performance and carcass characteristics.

**Keywords:** carcass, performance, *Orbignya speciosa*, ruminant, sheep.

## 1. Introdução

A terminação de cordeiros em confinamento constitui uma estratégia a ser adotada, para a obtenção de melhores índices produtivos, já que permite abater animais precocemente, obtendo carcaças de melhor qualidade, garantindo maior controle sobre a nutrição e sanidade dos animais confinados, além de resultar em regularidade na oferta de carne (Nóbrega et al., 2013).

Essa estratégia produtiva implica em investimentos adicionais, com instalações e, principalmente, alimentação, podendo este último representar até 70% dos custos de produção (Ziguer et al. 2011). Dessa forma, existe a necessidade de avaliar alimentos alternativos que possam proporcionar aporte nutricional adequado aos animais e, por consequência, garantir melhores índices de desempenho, com reflexos positivos no rendimento da carcaça e cortes comerciais, com consequente melhoria na qualidade de carne.

Como alternativa alimentar, pode-se lançar mão de subprodutos da agroindústria. Neste contexto, diversos subprodutos apresentam potencial para serem empregados na dieta de ruminantes, como a torta de babaçu (*Orbignya speciosa*), obtida por prensagem, após a extração do óleo da amêndoa por processo mecânico.

Com a disponibilidade da torta de babaçu resultante do processamento dos frutos, é necessário desenvolver estratégias que promovam o aproveitamento de forma integral ou parcial dessa matéria prima. Diante disto, a utilização deste subproduto na alimentação de ovinos confinados seria uma alternativa a ser avaliada.

A avaliação do consumo, ganho de peso e conversão alimentar são variáveis importantes tanto para a determinação do desempenho produtivo animal, quanto para avaliar parcialmente a eficiência das dietas com subprodutos.

Tratando-se de produção de carne de cordeiro, o conhecimento dos pesos e rendimento da carcaça e dos cortes comerciais, também permitem a interpretação do desempenho animal e possibilita fazer inferências sobre a qualidade da dieta que está sendo utilizada. A dissecação de cortes como a paleta, contribui para a estimação dos componentes teciduais da carcaça de cordeiros, favorecendo o conhecimento da composição do ganho nestes animais.

Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão da torta de babaçu em substituição a silagem de capim elefante, sobre o consumo, desempenho, características de carcaça,

rendimento de cortes comerciais, componentes não carcaça e composição tecidual da paleta de ovinos em crescimento, em sistema confinado.

## 2. Material e métodos

### 2.1 Animais, dietas e delineamento experimental

O experimento foi realizado no setor de confinamento de pequenos ruminantes e no Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Parauapebas-PA, Brasil. O projeto foi aprovado pela Comissão de ética no uso de animais da Universidade Federal Rural da Amazônia.

Foram utilizados 45 cordeiros machos, castrados, sem padrão racial definido (SPRD), com peso corporal (PC) médio inicial  $19,08 \pm 0,41$  kg. Os animais foram pesados, identificados, vermifugados, receberam vacina contra clostridiose e foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, adotando-se 14 dias para adaptação e 63 dias para coletas de dados. Os animais foram alojados em baias individuais (1,90 x 1, 10 metros) providas de comedouros e bebedouros.

As dietas experimentais foram formuladas na relação 40% de volumoso e 60% de concentrado, de forma a atender ao requerimento de ganho em peso diário médio de 200 g/animal/dia, para as exigências de animais de maturidade tardia - 0,4, conforme NRC (2007). A fonte de volumoso utilizada foi à silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), e o concentrado foi composto por farelo de soja, fubá de milho, calcário calcítico, fosfato bicálcico, ureia e mistura mineral (Tabela 1).

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais (g/kg de MS)

Nutrientes (g/kg de MS)	Ingredientes			
	Torta de babaçu	Fubá de Milho	Farelo de Soja	Silagem capim elefante
Matéria Seca	920,4	878,5	855,6	208,3
Matéria Orgânica	958,3	985,5	923,4	912,5
Matéria Mineral	38,3	12,7	65,5	106,5
Proteína Bruta	216,2	86,2	447,0	54,4
Extrato etéreo	84,0	43,0	4,50	16,6
FDN <sub>cp</sub> <sup>1</sup>	593,4	143,9	104,2	610,3
Fibra em detergente ácido	424,9	34,5	96,2	504,0
Carboidratos totais	654,1	856,3	466,0	842,1

<sup>1</sup>Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína

Os tratamentos foram constituídos por níveis de substituição da silagem de capim elefante (SCE) pela torta de babaçu (0; 12,5; 25,0; 37,5 e 50%) (Tabela 2), com nove repetições. A torta de babaçu utilizada foi obtida na empresa Tobasa Bioindustrial de Babaçu S.A, localizada em Tocantinópolis- TO. As dietas foram fornecidas às 8h00 e as 15h00, com controle diário da quantidade fornecida, permitindo de 5 a 10% de sobras.

Tabela2. Ingredientes e composição químico-bromatológica das dietas

Ingredientes (g/ kg de MS)	Substituição da silagem por torta de babaçu (% MS)				
	0	12,5	25,0	37,5	50,0
Composição dos ingredientes (g/kg de MS)					
Silagem de capim elefante	400,0	350,0	300,0	250,0	200,0
Torta de babaçu	-	50,0	100,0	150,0	200,0
Farelo de soja	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0
Milho	409,5	408,8	408,0	407,0	406,5
Ureia	15,0	13,0	11,0	09,0	07,0
Suplemento Mineral	08,0	08,0	08,0	08,0	08,0
Fosfato bicálcico	04,5	04,5	04,5	04,5	04,5
Calcário calcítico	03,0	05,7	08,5	11,5	14,0
Composição bromatológica das dietas (g/kg de MS)					
Matéria seca	610,0	645,7	681,4	717,1	752,8
Proteína bruta	170,4	172,9	175,3	177,7	180,2
Extrato etéreo	25,0	28,3	31,7	35,0	38,4
FDN <sub>cp</sub>	320,2	319,3	318,3	317,2	316,3
Fibra em detergente ácido	231,1	227,1	223,2	219,2	215,2
Matéria orgânica	932,2	932,2	932,0	931,7	931,7
Matéria mineral	68,2	67,2	66,2	65,5	64,3
Carboidrato não fibrosos	683,2	681,4	679,5	677,5	675,9

## 2.2 Coleta de dados de consumo e características de carcaça

Amostras das dietas fornecidas foram coletadas e as sobras pesadas e amostradas todos os dias por animal, sendo, posteriormente, acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e armazenadas em freezer. Amostras compostas semanais de sobras e da dieta fornecida foram levadas à estufa de ventilação forçada a 55 °C por 72 horas e, em seguida, juntamente, com amostra dos ingredientes do concentrado, foram processadas em moinho tipo faca com peneira de 1 e 2 mm. Depois de moídas, as

amostras de sobras de cada animal foram pesadas e proporcionalmente homogeneizadas, compondo uma amostra composta de todo o período experimental.

Nas amostras dos ingredientes das dietas, foram determinados os teores de matérias seca (MS), orgânica (MO), mineral (MM), nitrogênio total, extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína (FDNcp) fibra em detergente ácido (FDA), seguindo-se os métodos descritos por Detmann et al. (2012a). Os carboidratos não-fibrosos foram obtidos pela equação:  $\%CNF = 100 - (\%EE + \%MM + \%FDNcp) - (PB-PBu + U)$ , segundo Detmann et al (2012).

Os animais foram pesados no início do experimento, após um período de jejum de sólidos de 16 horas, e a cada 21 dias. O ganho médio de peso foi calculado pela diferença entre o peso ao abate e peso inicial dos animais, e dividindo este valor pelo número de dias de confinamento encontrou-se a média do ganho em peso diário (GPD). A conversão alimentar foi calculada com consumo de MS (g/dia) dividido pelo GPD (g/dia).

Ao final do período experimental, os cordeiros foram pesados antes e após o jejum de sólidos de 16 horas, para obter o PC ao abate (PCA). Após o abate, procedeu-se a evisceração, e posteriormente a pesagem da cabeça, pele, pés, sangue, coração, pulmões, fígado, baço, rins, gordura interna, mesentério, cauda e aparas. O trato gastrointestinal (rúmen, retículo, omaso, abomaso e intestinos delgado e grosso), foi pesado cheio e vazio e, após esvaziamento e lavagem, obteve-se por diferença o conteúdo do TGI, para posteriormente determinar o peso do corpo vazio (PCV). A carcaça foi pesada logo após o abate, para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ).

As carcaças foram transferidas para câmara fria à  $\pm 4$  °C por 24 horas. As carcaças frias foram pesadas, para obter o peso de carcaça fria (PCF) e a perda de peso por resfriamento ( $PR (\%) = (PCQ - PCF) \times 100 / PCQ$ ). O pH final da carcaça foi mensurado após o resfriamento da carcaça no músculo Semimembranoso.

Posteriormente, as carcaças foram divididas ao meio e, seccionadas em sete regiões anatômicas ou cortes comerciais: pescoço, paleta, costelas verdadeiras, costelas falsas, lombo, pernil e fraldinha, conforme as metodologias adaptadas de Colomer-Rocher (1988) e Garcia et al. (2003). Cada corte foi pesado separadamente para cálculo de sua proporção em relação à soma das duas meia-carcaças, obtendo-se o rendimento comercial dos cortes da carcaça. Efetuou-se um corte transversal, à altura da 13ª costela, e no músculo Longissimus lumborum, foi realizado a mensuração do perímetro deste

músculo, o qual foi obtido utilizado-se folhas de transparências, traçando seu contorno, e com auxílio de paquímetro digital, foi mensurada a espessura de gordura de cobertura sobre sua secção (EGC).

### 2.3 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão, por intermédio do programa SAS (Statistical Analysis System), em função do nível de inclusão da torta de babaçu nas dietas experimentais. Foram testados os modelos linear e quadrático na significância do modelo ( $p < 0,05$ ) e na especificidade biológica da variável testada.

## 3. Resultados e discussão

As variáveis de desempenho (Tabela 3) não foram influenciadas pelos tratamentos ( $p > 0,05$ ). O peso corporal (PC) final variou de 33,42 a 34,78 kg, e o ganho de peso diário (GPD) apresentou uma média de 196 g/dia. A média de ganho de peso diário (196g) ficou bem próxima ao estimado com a formulação das dietas experimentais, que foram formuladas para atender aos requerimentos de ganho de 200 g/animal/dia (NRC, 2007). O consumo de matéria seca (CMS) e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), não variaram de forma significativa ( $p > 0,05$ ) (Tabela 3) entre os níveis de inclusão da torta de babaçu em substituição a silagem de capim elefante.

Os resultados de GPD podem ser explicados pelo CMS, não ter sido afetado significativamente pelos tratamentos. Segundo Mertens (1994), cerca de 60 a 90% do desempenho decorrem de variação do consumo de matéria seca, dessa forma, o consumo é considerado o fator mais importante na determinação do desempenho animal.

Tabela 3. Médias e erro padrão da média (EPM) para as variáveis de desempenho de cordeiros confinados de acordo com os tratamentos

Variáveis	Substituição da silagem por torta de babaçu (% MS)					EPM	Valor-p <sup>1</sup>	
	0	12,5	25,0	37,5	50,0		L	Q
GPD (g/dia)	184	194	190	217	197	5,528	0,605	0,765
CMS (g/dia)	1320	1330	1250	1270	1300	0,032	0,729	0,643
CFDNcp	0,34	0,34	0,34	0,37	0,38	0,010	0,117	0,431
CA	7,04	6,76	6,40	5,72	7,17	0,289	0,707	0,205

<sup>1</sup>Contrastes linear (L),quadrático (Q).

Ganho de peso diário (GPD), consumo de matéria seca (CMS), consumo de fibra em detergente neutro corrida para cinzas e proteína e conversão alimentar (CA).

Os resultados para CMS, corroboram com os encontrados por Sá et al. (2015), que avaliaram este parâmetro em ovinos confinados, recebendo dietas com silagem de capim elefante, concentrado e torta de babaçu (0; 7,5; 15 e 22,5%), e não verificaram efeito significativo no CMS entre os tratamentos, variando de 810,3 a 854,6 g/dia. Castro (2012), também não observou diferença no CMS (médias variaram de 1148,82 e 1247,69 g/dia) , quando avaliou ovinos machos adultos, recebendo dietas com cinco níveis de torta de babaçu (7; 14; 21; 28 e 35%) em substituição ao feno de tifton-85.

Os resultados de desempenho obtidos foram superiores aos de Xenofonte et al. (2008), que observaram efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) da inclusão do farelo de babaçu sobre o PC final e média do GPD. Nesta última variável os autores observaram valores de 195,83; 161,25; 87,08; 49,75 g/dia, com níveis de inclusão do farelo de 0, 10, 20 e 30%, respectivamente, sendo reflexo do baixo CMS pelos animais em decorrência da inclusão do subproduto.

A conversão alimentar (CA) não apresentou efeito significativo entre os tratamentos, sendo reflexo da não diferença entre o CMS g/dia e o GPD g/dia, uma vez que estas variáveis são utilizadas para a obtenção dos valores de conversão.

Os níveis de inclusão da torta de babaçu em substituição a silagem de capim elefante não alteraram ( $p > 0,05$ ) as características de carcaça (Tabela 4). A não significância para os dados de pesos e rendimentos de carcaça quente e fria, podem ser explicados, pela não influência dos tratamentos sobre o GPD e PCV.

Tabela 4. Médias e EPM para as características de carcaça de cordeiros confinados de acordo com os tratamentos

Variáveis	Substituição da Silagem por torta de babaçu (% MS)					EPM	Valor-p <sup>1</sup>	
	0	12,5	25,0	37,5	50,0		L	Q
PCV (kg)	26,23	26,28	26,55	27,32	26,86	0,322	0,333	0,840
PCQ (kg)	14,47	14,25	14,77	14,98	14,79	0,177	0,253	0,834
PCF (kg)	14,31	14,08	14,57	14,81	14,60	0,162	0,276	0,867
RCQ (%)	46,52	44,73	47,09	45,61	46,02	0,261	0,947	0,792
RCF (%)	46,01	44,21	46,42	45,08	45,44	0,258	0,882	0,792
PR (%)	1,10	1,16	1,43	1,15	1,27	0,065	0,500	0,445
EGC (mm)	2,64	2,28	2,61	2,94	2,57	0,152	0,624	0,991
AOL (cm <sup>2</sup> )	13,58	12,27	13,89	13,69	12,29	0,297	0,352	0,552
pHf	5,67	6,07	6,07	5,95	5,95	0,067	0,276	0,867

<sup>1</sup>Contrastes linear (L), quadrático (Q);

Peso de corpo vazio (PCV), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), perda no resfriamento (PR), espessura de cordura de cobertura (EGC), área de olho de lombo (AOL) e (pHf) pH final.

A perda no resfriamento (Tabela 4), não apresentou efeito significativo ( $p > 0,05$ ) em função dos tratamentos, sendo ocasionado pelos resultados do PCQ e PCF que não variaram, e ainda pela uniformidade da EGC. A ausência de gordura de cobertura é uma das principais causas de perda no resfriamento, e neste estudo, esta foi suficiente para proteger a carcaça durante o resfriamento contra perdas de água.

Não foi observado efeito significativo ( $p > 0,05$ ) para a área de olho de lombo (AOL). De acordo com Lage et al (2013), a AOL pode estimar de forma precisa o desenvolvimento muscular dos animais, e o peso ao abate é a principal variável que afeta esta característica. Dessa forma, observou-se neste estudo que o peso final dos animais não foi alterado pelos tratamentos, o que explica os dados obtidos para AOL.

Observou-se que os valores de pH final (Tabela 4) estão dentro do intervalo considerado adequado (5,5 - 5,8 as 24 horas post mortem). O pH é um importante parâmetro a ser avaliado, por estar associado a transformação do músculo em carne em decorrência do acúmulo de ácido lático, causado pela ausência de oxigênio nas células, que resulta em reações bioquímicas para o processo de conversão do músculo em carne (Pinheiro et al., 2009). Baseado nisto, valores normais de queda do pH, sugerem que outros parâmetros indicadores da qualidade da carne, os quais podem ser influenciados pelo pH, como capacidade de retenção de água, cor e textura, não serão afetados em função deste.

Em relação ao peso dos cortes comerciais (Tabela 5), houve efeito linear crescente ( $p < 0,05$ ) apenas para a paleta, ao passo que foi incluindo a torta de babaçu em

substituição a silagem. Esse efeito pode ser resultado, do coeficiente de alometria deste corte, que apresenta crescimento heterogônico negativo ( $\beta < 1$ ) em relação à carcaça, ou seja, o corte cresce a uma velocidade maior (precoce), em relação ao PCF (Souza Júnior et al., 2009), podendo este efeito ter sido afetado com o aumento dos níveis de torta de babaçu, que também aumentaram a proporção de extrato etéreo das dietas. Quando os animais estão se desenvolvendo, a onda de crescimento principal inicia na cabeça e estende-se em direção ao tronco, o que explica o crescimento precoce da paleta, por sua localização anatômica (Lawrie, 2005).

Tabela 5. Médias e EPM para peso e porcentagem dos cortes da carcaça de cordeiros confinados de acordo com os tratamentos

Variáveis	Substituição da silagem por torta de babaçu (% MS)					EPM	Valor-p <sup>1</sup>	
	0	12,5	25,0	37,5	50,0		L	Q
Cortes (kg)								
Pescoço	1,68	1,53	1,66	1,63	1,58	0,035	0,650	0,883
Paleta <sup>2</sup>	2,31	2,60	2,47	2,86	2,61	0,044	0,009	0,122
Costelas verdadeiras	1,54	1,54	1,56	1,76	1,57	0,035	0,274	0,493
Costelas falsas	2,04	2,09	2,12	2,18	2,16	0,034	0,189	0,705
Lombo	1,03	0,98	1,02	0,98	0,96	0,015	0,230	0,905
Pernil	4,41	4,49	4,61	4,58	4,64	0,051	0,137	0,667
Fraldinha	0,92	0,93	1,36	1,09	1,01	0,080	0,541	0,199
Cortes (%)								
Pescoço	12,07	10,80	11,25	10,82	10,81	0,203	0,088	0,340
Paleta	16,64	18,38	16,80	19,01	17,96	0,299	0,128	0,483
Costelas verdadeiras	11,02	10,85	10,59	11,56	10,79	0,155	0,827	0,974
Costelas falsas	14,63	14,74	14,38	14,40	14,86	0,136	0,905	0,343
Lombo <sup>3</sup>	7,38	6,91	6,90	6,54	6,64	0,077	0,001	0,227
Pernil	31,69	31,79	31,33	30,46	31,97	0,284	0,705	0,316
Fraldinha	6,56	6,53	8,77	7,20	6,97	0,416	0,614	0,233

<sup>1</sup>Contrastes linear (L), quadrático (Q);

<sup>2</sup> $y = 2,39 + 0,00692x$  ( $r^2 = 0,35$ );

<sup>3</sup> $y = 7,24562 - 0,01490x$  ( $r^2 = 0,28$ ).

O PC final é correlacionado positivamente com o peso dos cortes (Landim et al. 2007), o que justifica o fato destes não terem sido influenciados de forma significativa em função dos tratamentos, de modo que não houve diferença no peso final com a inclusão dos níveis crescentes de torta de babaçu.

Para os rendimentos dos cortes em porcentagem da carcaça, houve efeito ( $p>0,05$ ) apenas para a porcentagem do lombo (Tabela 5), que decresceu linearmente, a medida que houve a substituição da silagem de capim elefante pela torta de babaçu. O lombo tem crescimento tardio em relação à carcaça do animal, pois a onda de crescimento principal parte da cabeça em direção ao tronco e as ondas consideradas secundárias, começam nas extremidades dos membros em direção à parte superior do corpo, e estas ondas se encontram no lombo, que é a última região a ser desenvolvida (Lawrie, 2005). Pode-se inferir que a composição das dietas afetou, o lombo, em relação à carcaça, por se tratar de uma zona de crescimento tardio e, portanto, mais suscetível ao efeito destas dietas.

Não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos níveis de inclusão da torta de babaçu sobre os componentes não-constituintes da carcaça, exceto para o fígado (Tabela 6), que demonstrou efeito linear crescente, conforme a utilização do subproduto. Estes resultados podem ser explicados pela elevada taxa metabólica que o fígado possui, sendo essa atividade intensificada pelo aumento no nível de extrato etéreo nas dietas experimentais, fato que ocorreu neste estudo, devido à inclusão da torta de babaçu. O fígado apresenta maior desenvolvimento para conseguir atender a demanda do metabolismo dos nutrientes, já que é o órgão central que reúne os nutrientes absorvidos e os procedentes da circulação geral, moderando-os e distribuindo-os para os tecidos periféricos, atuando como o principal local de regulação da oferta de nutrientes (Kozloski, 2009; Camilo et al., 2012).

Tabela 6. Médias e EPM para os componentes não carcaça de cordeiros confinados de acordo com os tratamentos

Variáveis (kg)	Substituição da silagem por torta de babaçu (%)					EPM	Valor-p <sup>1</sup>	
	0	12,5	25,0	37,5	50,0		L	Q
Coração	0,22	0,23	0,21	0,22	0,23	0,005	0,597	0,433
Fígado <sup>2</sup>	0,50	0,54	0,52	0,62	0,57	0,012	0,016	0,565
Pulmão	0,34	0,35	0,35	0,34	0,38	0,008	0,202	0,477
Rúmen retículo	0,73	0,76	0,73	0,81	0,75	0,015	0,450	0,493
Omaso	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,002	0,342	0,764
Abomaso	0,15	0,17	0,15	0,16	0,16	0,005	0,493	0,807

<sup>1</sup>Contrastes linear (L), quadrático (Q);

<sup>2</sup> $y = 0,50422 + 0,00178x$  ( $r^2 = 0,29$ ).

Com a dissecação da paleta em tecido ósseo, muscular e adiposo, não verificou-se efeitos dos tratamentos ( $P > 0,05$ ) (Tabela 7) sobre o peso do músculo, demonstrando assim que a musculabilidade da carcaça foi semelhante entre os tratamentos, sendo comprovado com a utilização de um método de determinação direto da composição da carcaça, com a dissecação do corte paleta. A gordura apresentou crescimento linear crescente ( $p < 0,05$ ) com a inclusão do subproduto.

Tabela 7. Médias e EPM para os tecidos da paleta de cordeiros confinados de acordo com os tratamentos

Variáveis (kg)	Substituição da silagem por torta de babaçu (%)					EPM	Valor-p <sup>1</sup>	
	0	12,5	25	37,5	50		L	Q
Osso <sup>2</sup>	0,26	0,26	0,26	0,27	0,29	0,004	0,043	0,155
Gordura <sup>3</sup>	0,15	0,20	0,18	0,23	0,21	0,008	0,012	0,291
Músculo	0,82	0,82	0,85	0,83	0,79	0,012	0,689	0,288

<sup>1</sup>Contrastes linear (L), quadrático (Q);

<sup>2</sup> $y = 0,25600 + 0,0044889x$  ( $r^2 = 0,23$ );

<sup>3</sup> $y = 0,16178 + 0,00116x$  ( $r^2 = 0,25$ ).

A paleta é um corte que possui crescimento precoce, visto que este começa na cabeça e segue em direção ao tronco do animal. Baseado nisto, provavelmente o tecido muscular teve seu crescimento alcançado, e na ordem gradativa, iniciou-se a deposição de gordura no corte, que pode ter sido favorecida pela composição das dietas, que apresentaram maior teor de extrato etéreo, conforme a inclusão da torta.

#### 4. Conclusão

A torta de babaçu pode ser utilizada em substituição a silagem de capim elefante até o nível de 50%, por não alterar o desempenho produtivo, as características de carcaça e o rendimento total dos cortes comerciais e componentes não carcaça.

## 5. Referências bibliográficas

- Castro, K. J. de. (2012). Torta de babaçu: consumo, digestibilidade, desempenho, energia metabolizável, energia líquida e produção de metano em ruminantes. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Minas Gerais-MG.
- Colomer-Rocher, F.; Morand-Fehr, P; Kirton, A. H.; Delfa, R., Sierra Alfranca, I.(1988). Métodos normatizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas. Madrid: Ministerio da Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigaciones Agrárias, Cuadernos 17.
- Costa, R. G.; Andrade, M. G. L. P.; Medeiros, G. R.; Azevedo, P. S.; Medeiros, A. N.; Pinto, T. F.; Soares, J. N.; Suassuna, J. M. A.(2011). Características de carcaça de ovinos Santa Inês e Morada Nova abatidos com diferentes pesos, Actas Iberoamericanas de Conservación Animal, 1, 231-234.
- Detmann E.; Souza, M. A.; Valadares Filho, S.C.; Queiroz, A. C. de; Berchielli, T. T.; Saliba, E. de O. S.; Cabral, L. da S.; Pina, D. dos S.; Ladeira, M. M.; Azevedo, J. A. G.(2012a). Métodos para análise de alimentos. Ed. Suprema, Visconde do Rio Branco.
- Garcia, C. A.; Monteiro, A. L. G. de; Costa, C.; Neres, M. A.; Rosa, G. J. M.(2003). Medidas objetivas e composição tecidual da carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia em Creep feeding, Revista Brasileira de Zootecnia, 32, 1380-1390.
- Kozloski, G. V. (2009). Digestão, absorção e metabolismo visceral. In: Bioquímica de ruminantes. p.117-159. 2º ed. editora UFSM, Santa Maria.
- Lage, J.F., Paulino, P.V.R., Pereira, L.G.R., Duarte, M.S., Valadares Filho, S.C., Oliveira, A.S., Souza, N.K.P., Lima, J.C.M.(2013). Carcass characteristics of feedlot lambs fed crude glycerin contaminated with high concentrations of crude fat, Meat Science.
- Landim, A. V.; Mariante, A. da S.; McManus, C.; Gugel, R.; Paiva, S. R.(2007). Características quantitativas da carcaça, medidas morfométricas e suas correlações em diferentes genótipos de ovinos, Revista Ciência Animal Brasileira 8, 665-676.
- Lawrie, R. A. (2005). Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento dos animais de corte. In: Ciência da carne. 6 ed. Editora Artmed, Porto Alegre.
- Mertens, D.R. Regulation of Forrage Intake. (1994). In: FAHEY Jr.; G.C. (ED.) Forrage Quality, Evaluation and Utilization. Madison: American Society of Agronomy 450-493.
- Nóbrega, G. H.; César, M. F.; Pereira Filho, J. M.; Sousa, W. H.; Sousa, O. B.; Cunha, M. G. G.; Santos, J. R. S. (2013). Regime alimentar para ganho compensatório de ovinos em confinamento: composição regional e tecidual da carcaça, Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 65, 469-476.

- National Research Council – NRC. (2007). Nutrient Requirements of Small Ruminants: sheep, goats, cervides, and world camelides.p. 256-257National Academic Press.
- Pinheiro, R. S. B.; Silva Sobrinho, A. G. da; Sousa, H. B. A. de; Yamamoto, S. M.(2009). Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos, Revista Brasileira de Zootecnia, 38, 1790-1796.
- Reis, W.; Jobim, C.C.; Macedo, F.A.F; Martins, E. N.; Cecato, U. (2001). Características de carcaças de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas, Revista Brasileira de Zootecnia, 30, 1308-1315.
- Sá, H. C. M. de; Borges, I.; Macedo Junior, G. de L.; Neiva, J. N. M.; Sousa, J. T. L. de S.; Paula, S. M. de. (2015). Consumo e comportamento ingestivo de ovinos mestiços alimentados com torta do babaçu (*orbignya spp.*), Bioscience Journal, 31, 107-113.
- Xenofonte, A. R. B.; Carvalho, F. F. R.; Batista, A.M.V.; Medeiros, G. R.; Andrade, R. de P. X. (2008). Desempenho e digestibilidade de nutrientes em ovinos alimentados com rações contendo farelo de babaçu, Revista Brasileira de Zootecnia, 37, 2063–2068.
- Ziguer E. A.; Tonieto S. R.; Pfeifer L.F. M.; Bermudes, R. F.; Schwegler, E.; Corrêa, M. N.; Dionello, N. J. L. (2011). Resultados econômicos da produção de cordeiros em confinamento utilizando na dieta casca de soja associada a quatro fontes de nitrogênio não-proteico, Revista Brasileira de Zootecnia, 40, 392-398.